



ВЕСТНИК

Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова



16+



Издается
с 2001 г.

естественные
технические
экономические науки

2013
03

ISSN 1998-6548



Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Баскова Н.А., Земскова Ю.К. Влияние биопрепаратов на товарность и сохранность корнеплодов моркови, дайкона и редьки в условиях Саратовской области.....	3
Беляева Н.В., Кази И.А., Ишук Т.А. Влияние рубок ухода разной интенсивности на появление подроста ели.....	7
Бочкарева Е.А., Беляченко А.А. Пространственная изменчивость химического состава воды реки Чардым.....	12
Веселовский С.Ю., Ларионов С.В. Влияние акарицидных препаратов дельцид и пурон на организм верблюдов при саркоптозе.....	17
Ерофеева И.А. Анализ содержания тяжелых металлов в эпифитных лишайниках в условиях городской среды.....	20
Зеленкова Г.А., Пахомов А.П. Эффективность использования минеральных добавок в кормлении птицы в сочетании с биологически активными веществами.....	23
Карташова Е.В., Ермакова И.А., Лобус С.В., Карташов С.Н. Некоторые аспекты патогенности основных возбудителей пиометры у собак.....	28
Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Юрова Ю.А. Комплексная оценка засухоустойчивости яровой пшеницы.....	31
Мунгин В.В., Логинова Л.Н. Обоснование нормирования сырого жира в рационах лактирующих овцематок породы прекос.....	33
Поцепаи Ю.Г., Анищенко Л.Н., Мокрогузова В.Н. Эксплуатационные запасы и химические показатели лекарственных растений на территории Брянской области.....	36
Пулин В.Ф., Суринская Т.Ю., Кирсанова Е.Г. Методы оптической физики в экологическом мониторинге уничтожения отравляющих веществ.....	39
Решетов Г.Г., Тугаева Т.А. Выделение микроорганизмов-деструкторов пестицида ТМТД из черноземных почв.....	42
Сорокина Т.Е., Фоменко Л.А. Ионный транспорт через модельные биобарьеры.....	45

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Рязанцев А.И., Егорова Н.Н., Кириленко Н.Я. Дождевальная система для полива кассетной рассады овощных культур в закрытом грунте.....	48
Харитонов С.П. Итерационный метод приращений в задачах расчета мембранно-пневматических сооружений.....	52
Шкрабак В.С., Шкрабак Р.В., Кольцов А.С., Белякова О.В. Анализ причин травматизма и опасностей при эксплуатации грузоподъемных машин.....	55
Шкрабак Р.В., Брагинец Ю.Н., Соловьева В.П., Прокофьева Г.А. Результаты исследований микроклиматических и шумовых факторов во вспомогательных подразделениях птицефабрики.....	61

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Александрова Л.А., Глебов И.П., Игнатьева С.С., Моренова Е.А., Черненко Е.В. Сельский рынок труда молодых специалистов: взгляд стейкхолдеров на проблемы и их решение.....	66
Бондина Н.Н., Бондин И.А. Источники финансирования производственного потенциала сельскохозяйственных организаций.....	73
Васильченко М.Я. Техничко-технологическая модернизация и инновационное развитие российского животноводческого сектора.....	76
Генералова С.В., Джамалодинова Н.А., Науменко И.В. Диверсификация производства продукции отраслей молочного и мясного скотоводства.....	83
Еремеев М.А., Бухарбаева Д.М. Механизм социального страхования как инструмент управления аграрными предприятиями.....	88
Никулин А.В. Совершенствование системы регулирования зернового хозяйства России в условиях нестабильности.....	91
Рубцова В.Н., Ильинская Е.В. Профессиональное образование как фактор непрерывного развития АПК.....	94
Черненко Е.В. Формирование модели развития системы управления логистическими затратами в цепи поставок предприятия по производству мясопродуктов.....	97



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

Журнал «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова» 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

№ 03, 2013

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.
А.В. Дружкин, д-р пед. наук, проф.
С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,
член-корреспондент РАСХН

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

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

Компьютерная верстка и дизайн
Н.В. Федотовой

410012, г. Саратов,
Театральная пл., 1, оф. 6
Тел.: (8452) 261-263
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н.И. Вавилова
Электронная почта: vest@sgau.ru

Подписано в печать 25.02.2013
Формат 60 × 84^{1/8}
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 88/84

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации № 16903 выдано 4 ноября 2003 г. Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Журнал включен в базу данных Agris и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Вестник Саратовского госагроуниверситета
им. Н.И. Вавилова, № 03, 2013



The magazine 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 magazine «The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov» 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

No. 03, 2013

Constituent –
Saratov State Agrarian University
in honor of 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

A.V. Druzshkin, Doctor of Pedagogical 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. Suhanova, Doctor of Economic Sciences, Professor

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

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

Editors:

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

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

410012, Saratov, Theatre Square, 1, of. 6
Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University
in honor of N.I. Vavilov
E-mail: vest@sgau.ru

Signed for the press 25.02.2013
Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 88/84

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

Registration certificate No. 16903 issued on November 4, 2003 by Ministry of Russian Federation of Affairs of printing, teleradiobroadcasting and mass communication. The magazine is included in the base of data Agris and the Russia Index of Scientific Quotation (RISQ)

© The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, No. 03, 2013

Contents

NATURAL SCIENCES

- Baskova N.A., Zemskova J.K.** Influence of biopreparations on merchantability and conservation of root crops of carrot, daikon and radishes in the Saratov region...3
- Believa N.V., Kasi I.A., Ishchuk T.A.** The influence of improvement cutting of different intensities on spruce undergrowth appearance.....7
- Bochkareva E.A., Belyachenko A.A.** Territorial heterogeneity of chemical compound of water of the Chardym river.....12
- Veselovskiy S.Y., Larionov S.V.** The influence of delcid and puron therapy on the camel organism infected with sarcoptosis.....17
- Erofeeva I.A.** Analysis of heavy metals in epiphytic lichens in the urban environment..20
- Zelenkova G.A., Pahomov A.P.** Efficiency of mineral supplements in feeding birds in conjunction with biologically active substances.....23
- Kartashova E.V., Ermakova I.A., Lobus S.V., Kartashov S.N.** Factors of pathogenicity of main agents of pyometra in dogs.....28
- Krivobochek V.G., Statsenko A.P., Yurova J.A.** Comprehensive evaluation of spring wheat drought tolerant.....31
- Mungin V.V., Loginova L.N.** The reasoning of raw fat valuation in lactating ewes of Prekos breed ratios.....33
- Potsepay J.G., Anishchenko L.N., Mokroguzova V.N.** Indicators of biomass and environmental quality of medicinal plants (on the example of the Bryansk region)...36
- Pulin V.F., Surinskaya T.Yu., Kirsanova E.G.** Methods of optical physics in ecological monitoring of destruction of chemical agents.....39
- Reshetov G.G., Tugaeva T.A.** Isolation of microorganisms-destroyers pesticide TMTD from chernozem.....42
- Sorokina T.E., Fomenko L.A.** Ion transport through model biological barriers.....45

TECHNICAL SCIENCES

- Ryazantsev A.I., Egorova N.N., Kirilenko N.Y.** Sprinkling irrigation system for cassette vegetable seedlings in greenhouses.....48
- Haritonov S.P.** Iterative method of the increments for the calculation of membrane-pneumatic structures.....52
- Shkrabak V.S., Shkrabak R.V., Koltsov A.S., Belyakova O.V.** Analysis of the causes of injuries and dangers during the operation of lifting equipment.....55
- Shkrabak R.V., Braginets Y.N., Solovyova V.P., Prokofyeva G.A.** Results of studies of microclimatic and noise factors in support units in the poultry farm.....61

ECONOMIC SCIENCES

- Aleksandrova L.A., Glebov I.P., Ignatyeva S.S., Morenova E.A., Chernenko E.V.** Rural labor market of young specialists: stakeholders' view on the problems and their decision.....66
- Bondina N.N., Bondin I.A.** Financing sources of production potential of agricultural organizations.....73
- Vasylichenko M.Ya.** Technical and technological modernization and innovative development of Russian livestock sector.....76
- Generalova S.V., Dzhamalodinova N.A., Naumenko I.V.** Diversification of production of dairy and meat cattle breeding goods.....83
- Yeremeyev M.A., Bukharbayeva D.M.** Mechanism of social insurance as an instrument of management of the agrarian enterprises.....88
- Nikulin A.V.** Improvement of system of regulation of grain farming in Russia in unstable conditions.....91
- Rubtsova V.N., Ilyinskaya E.V.** Professional education as a factor of continuous development of the agro-food complex.....94
- Chernenko E.V.** Formation of the model of development of control system of logistic costs during delivery of enterprises of meat products production..97

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ТОВАРНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ, ДАЙКОНА И РЕДЬКИ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

БАСКОВА Наталья Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ЗЕМСКОВА Юлия Кабдуллаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Изучено действие биопрепаратов фитоспорин-М, планриз, Байкал ЭМ-1 на товарность и сохранность корнеплодов моркови, дайкона и редьки. Для этого производили обработку семян перед посевом и опрыскивание растений в период вегетации в фазу 2–3-й пары листьев у редьки и дайкона и в фазу 3–4-го настоящего листа у моркови. Установлено положительное влияние биопрепаратов на выход товарной продукции и массу товарного корнеплода. Наилучшие результаты были отмечены в вариантах с фитоспорином-М и планризом. После уборки корнеплодов изучали влияние биопрепаратов на процесс их хранения. Основной задачей при этом было не подавление развивающейся инфекции, а повышение иммунитета и предотвращение возникновения заболеваний. Выявлены оптимальные методы хранения корнеплодов; установлено действие биопрепаратов на основные показатели: убыль массы, индекс поражения, сохранность корнеплодов. При шестимесячном сроке хранения в условиях с естественной вентиляцией фитоспорин-М и планриз способствовали повышению сохранности корнеплодов, что подтверждено данными статистической обработки.

Корнеплоды хорошо подходят для длительного хранения, однако некоторые из них имеют низкий уровень лежкости и предъявляют особые требования к условиям хранения. Прежде всего это относится к моркови и дайкону. Анатомическое строение этих корнеплодов и особенности физиологии являются причиной высокой потери влаги и восприимчивости к различным заболеваниям при хранении [7, 8]. Поэтому существует необходимость разработки научно обоснованных технологических приемов выращивания и хранения моркови и дайкона, не требующих больших материальных затрат. Условия хранения также должны обеспечить минимальные потери продукции и способствовать сохранению ее вкусовых и товарных качеств [2, 4].

Цель данной работы – изучение влияния биопрепаратов фитоспорин-М, планриз и Байкал ЭМ-1 на товарность и сохранность корнеплодов моркови, редьки, дайкона.

Методика исследований. Исследования проводили в 2009–2012 гг. в К(Ф)Х «Михайлина А.И.» Самойловского района.

Объекты исследований: морковь – сорт Московская зимняя А-515, редька – сорт Зимняя круглая черная и дайкон – сорт Миноваси РС. Полевые опыты закладывали по методике В.Ф. Белика [1], в 4-кратной повторности. Площадь учетной делянки составляла 10 м². Изучали действие препаратов фитоспорин-М, Байкал ЭМ-1, планриз. Семена намачивали в растворах препаратов (фитоспорин-М – 2 %, Байкал ЭМ-1 (1:1000) – 5 %, планриз – концентрат), а растения опрыскивали в период

вегетации в фазу 2–3-й пары листьев у редьки и дайкона и в фазу 3–4-го настоящих листа у моркови (фитоспорин-М – 0,15 %, Байкал ЭМ-1 (1:2000) – 0,05 %, планриз – 0,5 %). В качестве контроля использовали чистую дистиллированную воду. Биометрические показатели измеряли по методике В.Ф. Моисейченко [6]. При оценке качества урожая руководствовались методикой Б.А. Доспехова [3].

После уборки урожая исследовали влияние биопрепаратов на сохранность корнеплодов и восприимчивость их к болезням в период хранения. Для оценки экономической эффективности в опыт был включен стандартный способ защиты корнеплодов во время хранения – мелование.

Схема опыта по хранению включала в себя: фитоспорин-М, Байкал ЭМ-1, планриз, мелование, контрольный вариант – без обработки. Применяли водный раствор препаратов (фитоспорин-М – 10 %, Байкал ЭМ-1 (1:500) – 0,2 %, планриз – концентрат). Опыты закладывали в 3 повторностях. Способ хранения – в мешках по 50 кг, каждый ряд пересыпали увлажненным речным песком слоем 4–5 см. Исследования проводили при сроке хранения 6 месяцев. В течение этого периода температуру воздуха в хранилище поддерживали от 0 до +1 °С, относительную влажность – 95–98 %, не допуская резких колебаний. При закладке опыта и проведении учетов руководствовались методикой В.Ф. Белика [1].

Ежемесячно учитывали следующие показатели: естественные потери, убыль массы, индекс поражения и сохранность корнеплодов. Леж-





кость корнеплодов оценивали по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Качество моркови столовой определяли согласно ГОСТ 1721–85; товарные корнеплоды редьки – ОСТ 10 265–2000; товарные качества дайкона – ОСТ 10214–98.

Результаты исследований. Товарность корнеплодов – очень важный показатель, так как именно он определяет объем продукции, пригодной для реализации. Кроме того, только хорошо сформированные здоровые корнеплоды, соответствующие стандартам качества, пригодны для длительного хранения.

Применение биопрепаратов на корнеплодных растениях во время вегетации отразилось, прежде всего, на массе товарного корнеплода и товарности (табл. 1).

Максимальная масса товарного корнеплода моркови сформировалась на варианте с фитоспорином-М и составила 159,4 г, что на 22 % выше контроля. У дайкона и редьки масса товарного корнеплода на варианте с фитоспорином-М превышала контроль на 38 и 41 % соответственно. При этом варианты с фитоспорином-М и планризом статистически не отличались, также вариант с Байкалом ЭМ-1 и контроль оказались статистически равны.

Товарность корнеплодов моркови и дайкона существенно отличалась по вариантам (подтверждается математической обработкой данных). Так, максимальная товарность корнеплодов моркови и дайкона отмечалась на

варианте с фитоспорином-М (90,7 и 84,3 %), а минимальная – на контроле (70,7 и 62,0 %). Максимальная товарность корнеплодов редьки была достигнута на вариантах с планризом и фитоспорином-М, минимальная – с Байкалом ЭМ-1 и на контроле.

Согласно нашим наблюдениям, в первый месяц хранения убыль массы всех корнеплодов состояла только из естественных потерь (на дыхание и испарение влаги). Так, наименьшие естественные потери имели место на варианте с фитоспорином-М и составляли у моркови – 0,31 %, у дайкона – 0,36 %, у редьки – 0,15 % (табл. 2). Байкал ЭМ-1, наоборот, способствовал незначительному увеличению естественных потерь по сравнению с контролем (на 0,01–0,02 %).

Максимальная убыль массы от естественных потерь и порчи на третий месяц хранения была на варианте с препаратом Байкал ЭМ-1 (у моркови – 3,07 %), на контроле (у дайкона – 5,04 %). На варианте с фитоспорином-М на всех корнеплодах отмечался самый низкий показатель убыли массы (менее 1,6 %). Все варианты по убыли массы корнеплодов редьки на третий месяц хранения оказались статистически равны ($НСР_{05} = 0,5$).

На шестом месяце хранения на вариантах с фитоспорином-М и планризом отмечали наименьшую убыль массы (менее 4,5 % у моркови и дайкона). Мелование позволило снизить убыль массы на 0,2 % (у моркови и дайкона) по сравнению с контролем.

Таблица 1

Товарность корнеплодов (2009–2011 гг.)

Вариант	Средняя масса товарного корнеплода, г				Товарность, %			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее по годам	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее по годам
Морковь (Московская зимняя А-515)								
Контроль	129,6	120,2	125,0	124,9	74,0	67,9	70,1	70,7
Фитоспорин-М	167,4	150,3	160,5	159,4	93,4	89,1	89,7	90,7
Байкал ЭМ-1	131,2	126,3	121,4	126,3	74,1	73,0	74,9	74,0
Планриз	150,2	149,0	145,3	148,2	85,3	80,9	82,9	83,0
$НСР_{05}$	11,03	9,12	9,54	8,32	2,19	2,13	0,97	2,47
Дайкон (Миноваси РС)								
Контроль	315,3	250,8	303,0	289,7	66,3	58,2	61,6	62,0
Фитоспорин-М	510,5	392,4	500,0	467,6	88,1	80,0	84,9	84,3
Байкал ЭМ-1	311,6	245,1	306,7	287,8	67,9	59,1	65,1	64,0
Планриз	428,2	362,4	416,7	402,4	84,1	76,2	79,8	80,0
$НСР_{05}$	10,1	20,76	14,40	30,32	1,51	1,63	1,5	1,00
Редька (Зимняя круглая черная)								
Контроль	150,9	143,7	147,5	147,4	83,0	79,9	82,0	81,1
Фитоспорин-М	262,1	226,5	255,1	247,9	95,2	90,0	90,0	91,7
Байкал ЭМ-1	152,5	140,0	151,5	148,0	84,0	82,0	83,0	83,0
Планриз	226,7	207,7	219,3	217,9	94,0	90,0	92,0	92,0
$НСР_{05}$	6,49	16,85	33,72	13,43	0,95	0,79	1,42	2,03

**Результаты учетов основных показателей, характеризующих лежкость корнеплодов
(октябрь 2011 г. – апрель 2012 г.)**

Вариант	Естественные потери, %			Убыль массы, %			Индекс поражения, %	Сохранность корнеплодов, %
	1-й мес.	3-й мес.	6-й мес.	1-й мес.	3-й мес.	6-й мес.		
Морковь (Московская зимняя А-515)								
Контроль	0,41	1,41	1,84	–	2,86	6,20	13,1	80,0
Мелование (st)	0,38	1,35	1,81	–	1,94	6,0	10,2	79,3
Фитоспорин-М	0,31	0,89	1,21	–	0,89	3,92	4,4	89,0
Байкал ЭМ-1	0,42	1,45	1,97	–	3,07	6,47	16,0	77,3
Планриз	0,35	1,09	1,38	–	1,38	4,53	7,2	88,0
НСР ₀₅	0,03	0,06	0,16	–	0,92	0,31	2,63	6,30
Дайкон (Миноваси РС)								
Контроль	0,53	1,85	2,32	–	5,04	8,02	19,5	74,0
Мелование (st)	0,51	1,82	2,31	–	4,89	7,81	15,7	77,3
Фитоспорин-М	0,36	1,16	1,19	–	1,59	3,33	6,4	89,3
Байкал ЭМ-1	0,51	1,87	2,42	–	4,97	8,12	22,5	70,7
Планриз	0,45	1,28	1,44	–	1,70	4,15	9,1	86,0
НСР ₀₅	0,03	0,06	0,11	–	0,89	0,42	3,93	4,59
Редька (Зимняя круглая черная)								
Контроль	0,22	0,73	1,11	–	0,85	3,25	5,5	88,0
Мелование (st)	0,19	0,61	1,08	–	0,71	2,93	5,8	90,0
Фитоспорин-М	0,15	0,46	0,72	–	0,46	1,64	2,2	93,3
Байкал ЭМ-1	0,24	0,79	1,32	–	0,98	3,38	7,0	87,3
Планриз	0,16	0,53	0,92	–	0,53	2,01	4,0	92,0
НСР ₀₅	0,04	0,07	0,09	–	0,5	0,17	1,88	1,68

Индекс поражения показывает наличие в пробе корнеплодов, пораженных болезнью. На варианте с фитоспорином-М отмечали минимальное количество пораженных корнеплодов, в результате чего индекс поражения у моркови и дайкона оказался в 3 раза меньше контроля. В варианте с планризом индекс поражения был в 2 раза меньше контроля. Наибольшее количество пораженных корнеплодов отмечали на варианте с Байкалом ЭМ-1 и на контроле (индекс поражения составил 16,0–25,5 и 13,1–19,5 % соответственно).

В опыте с редькой действие фитоспорина-М и планриза было не так резко выражено, что, очевидно, связано с более высокой лежкостью этих корнеплодов.

В ходе трехлетних исследований наблюдали положительное влияние фитоспорина-М и планриза на сохранность корнеплодов (табл. 3). Таким образом, на шестом месяце хранения порча корнеплодов дайкона на вариантах с фитоспорином-М составила 12,7 %, с планризом – 14,6 %, с мелованием (стандарт) – 21,8 %, с Байкалом ЭМ-1 и на контроле – более 25 %. Корнеплоды моркови сильно поражались белой и серой гнилями (порча корнеплодов в контроле 19,2 %). Было выявлено положительное действие планриза и фитоспорина-М (порча составила 11,2 и 13,1 % соответственно). На вариантах с Байкалом ЭМ-1, мелованием и на контроле сохранность корнеплодов моркови и дайкона оказалась

практически одинаковой, что подтверждается результатами статистической обработки.

Сохранность корнеплодов редьки на варианте с фитоспорином-М была максимальной (порча корнеплодов составила 3,8 %). Влияние Байкала ЭМ-1 проявилось на уровне контроля (порча составила 9,3 %). Вариант с мелованием статистически достоверно превышал контроль на 1,3 %.

Выводы. На основании результатов опытов можно утверждать, что биопрепараты фитоспорин-М и планриз целесообразно использовать для обработки семян корнеплодных культур перед посевом. Фитоспорин-М повысил выход товарных корнеплодов моркови и дайкона в среднем на 20 %, редьки – на 10 %. Данные влияния планриза на товарность статистически отличались от фитоспорина-М в среднем на 4 %.

При шестимесячном сроке хранения в условиях естественной вентиляции фитоспорин-М и планриз способствовали повышению сохранности корнеплодов; при применении мелования и препарата Байкал ЭМ-1 результаты были на уровне контроля. По 5-балльной шкале оценки лежкость моркови и дайкона была средняя, на вариантах с фитоспорином-М и планризом (сохранность 80–90 % – 3 балла), с Байкалом ЭМ-1 – плохая (70–79 % – 2 балла). Лежкость редьки на вариантах с фитоспорином-М и планризом была очень хорошая (сохранность более 95 % – 5 баллов), на остальных вариантах – хорошая (91–95 % – 4 балла).



Сохранность корнеплодов моркови, дайкона и редьки при обработке биопрепаратами (2009–2012 гг.)

Вариант	Индекс поражения, % (по годам)				Сохранность корнеплодов, % (по количеству)			
	2009/2010	2010/2011	2011/2012	среднее по годам	2009/2010	2010/2011	2011/2012	среднее по годам
Морковь (Московская зимняя А-515)								
Контроль	11,4	8,2	13,1	10,9	80,7	81,6	80,0	80,8
Мелование (st)	9,5	7,5	10,2	9,1	81,3	82,4	79,3	81,0
Фитоспорин-М	5,2	5,1	4,4	4,9	88,7	88,6	89,0	88,8
Байкал ЭМ-1	12,6	8,7	16,0	12,4	78,6	81,7	77,3	79,2
Планриз	6,9	6,3	7,2	6,8	86,3	86,5	88,0	86,9
НСР ₀₅	2,45	0,45	2,63	3,00	4,53	1,34	6,30	2,38
Дайкон (Миноваси РС)								
Контроль	16,3	12,9	19,5	16,2	74,7	75,7	74,0	74,8
Мелование (st)	14,5	12,3	15,7	14,2	78,0	79,3	77,3	78,2
Фитоспорин-М	7,2	8,2	6,4	7,3	87,3	85,2	89,3	87,3
Байкал ЭМ-1	19,7	13,1	22,5	18,4	74,0	75,2	70,7	73,3
Планриз	8,8	10,2	9,1	9,4	86,7	83,4	86,0	85,4
НСР ₀₅	0,93	0,41	3,93	4,7	3,54	0,93	4,59	3,47
Редька (Зимняя круглая черная)								
Контроль	4,9	3,6	5,5	4,7	90,0	95,0	88,0	91,0
Мелование (st)	4,7	2,9	5,8	4,5	92,7	97,5	90,0	93,4
Фитоспорин-М	2,0	1,5	2,2	1,9	96,0	99,4	93,3	96,2
Байкал ЭМ-1	5,8	3,3	7,0	5,4	89,3	95,5	87,3	90,7
Планриз	3,5	2,1	4,0	3,2	94,7	98,6	92,0	95,1
НСР ₀₅	1,24	0,40	1,88	1,09	2,75	0,77	1,68	1,11

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. – М., 2003. – 625 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1968. – 336 с.
4. Закатова Г.Н., Колодяжная В.С. Высококачественные овощи: выращивание, заготовка, хранение. – Л.: Лениздат, 1986. – 144 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М.: Колос, 1964. – 248 с.
6. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко [и др.]. – М.: Колос, 1996. – Вып. 4. – 336 с.

7. Рубацкий В.Е., Кирос К.Ф., Саймон Ф.В. Морковь и другие овощные культуры семейства зонтичных: пер. с англ. В.И. Леунова. – М.: Галлея – Принт, 2007. – 358 с.

8. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). – Л.: Агропромиздат, 1990. – 296 с.

Баскова Наталья Александровна, аспирант кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Земскова Юлия Кабдуллаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 27-20-70.

Ключевые слова: сохранность корнеплодов; хранение; дайкон; морковь; редька; биопрепараты; фитоспорин-М; планриз; Байкал-ЭМ-1.

INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS ON MERCHANTABILITY AND CONSERVATION OF ROOT CROPS OF CARROT, DAIKON AND RADISHES IN THE SARATOV REGION

Baskova Natalya Aleksandrovna, Post-graduate Student of the chair «Plant protection and horticulture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Zemskova Julia Kabdullaeva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Plant protection and horticulture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: conservation of root crops; storage; daikon; carrots; radishes; biopreparations; Fitosporin-M4; planriz; Baikal EM-1.

We studied the effect of biopreparations fitosporin-M, planriz, Baikal EM-1 on merchant-ability and conservation of root crops (carrots, daikon and radish). We treated seeds before sowing and sprayed plants in the phase of 3–4 true leaves in carrots. It has been

set the a positive impact of biopreparations on the yield of merchantable products and mass of commodity root. The best results have been noted in the variants with fitosporin-M and planriz. After harvesting the roots we studied the effect of biopreparations on the process of storage of roots. The main task was not a suppressing of developing infections, and raising immunity and preventing of occurrence of diseases. We studied optimal methods of root crops storage, established the influence of biopreparations on basic parameters: mass loss, the index lesion, conservation of root crops. At six-month retention period in conditions with natural ventilation fitosporin-M and planriz contributed to enhance the conservation of root crops. It is evidenced by statistical treatment of data.



ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ПОЯВЛЕНИЕ ПОДРОСТА ЕЛИ

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

КАЗИ Ирина Александровна, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

ИЩУК Таисия Александровна, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Анализируются закономерности восстановительных процессов в древостоях, пройденных рубками ухода разной интенсивности. Установлено, что на всех объектах исследования появляется подрост ели. Чем интенсивнее рубки ухода, тем меньше появляется подрост. Рубки ухода способствуют активному разрастанию живого напочвенного покрова и подлеска. Они являются основными лимитирующими факторами развития молодого поколения ели. Около 95 % подрост на объектах исследования является жизнеспособным. Наибольшая доля его зафиксирована на объекте с рубкой ухода очень сильной интенсивности; наименьшая – на участке со слабой рубкой ухода. На объектах рубок ухода сильной и очень сильной интенсивности преобладает средний и крупный жизнеспособный подрост; на участках слабой и средней рубок ухода – мелкий и средний. Возраст, высота и прирост жизнеспособного подрост на объектах слабых, средних и сильных рубок ухода близки к контролю, т.е. рубки ухода данной интенсивности существенно не меняют естественный ход лесовозобновления. Отставание подрост по возрасту и высоте было зафиксировано только на пробной площади, где проводилась рубка ухода очень сильной интенсивности. Установлены связи между высотой и возрастом, также численностью и встречаемостью подрост ели, которые носят экстенциональный характер. Распределение елового подрост по площади групповое, что объясняется биолого-экологическими свойствами ели. В биогруппах сохраняются ценотические связи между ее компонентами, благодаря чему сохраняется парцеллярная обособленность ели в группах. Возобновление листовых в таких биогруппах затруднено, соответственно шансы ели на выход в основной ярус формируемого древостоя многократно повышаются. Для одиночного подрост ели за исключением крупных экземпляров с высоким темпом роста такие шансы обычно невелики.

Подрост является одним из важнейших компонентов леса. Наблюдение за ходом естественного лесовозобновления под пологом древостоев, пройденных рубками ухода, позволяет глубже понять роль подрост в восстановительных реакциях фитоценоза, сохранении его устойчивости и повышении продуктивности, интенсификации биокруговорота. Появляется возможность проследить изменения характера сукцессии. Все это позволяет получить информацию, необходимую для прогнозирования результатов ухода за лесом, включая заключительные этапы лесовыращивания. В результате расширяется база объективных данных, которые должны приниматься во внимание при корректировке режима лесопользования в еловых древостоях кисличного типа леса.

Цель данной работы – оценить влияние рубок ухода разной интенсивности на появление подрост ели.

Методика исследований. При изучении процесса естественного лесовозобновления определяли следующие показатели, позволяющие дать оценку успешности возобновления леса: численность подрост на единице площади; надежность подрост; высотная структура

подроста и равномерность его размещения по площади (встречаемость). Учет естественного лесовозобновления осуществляли по методике А.В. Грязькина [1, 2]. Полученный материал обрабатывали методами математической статистики.

Объектами исследования являлись постоянные пробные площади (ПП), заложенные в 1929 г. научным сотрудником А.В. Давыдовым и лесничим З.Я. Солнцевым по методике проф. В.В. Гуманна на территории опытного лесного хозяйства «Сиверский лес» в Карташевском участковом лесничестве Ленинградской области (серия ПП 1).

Были исследованы контрольный участок (ПП 1А) и объекты с рубками ухода (ПП 1В, 1С, 1D, 1Е) площадью по 0,25 га. На ПП 1А рубки не проводили. Здесь регулярно удаляли только сухостой. На остальных объектах проводили рубки ухода разной интенсивности в несколько приемов. По интенсивности рубки ухода делили на слабые (с интенсивностью 15–24 %, индекс В), средние (25–34 %, индекс С), сильные (35–44 %, индекс D) и очень сильные (45 % и больше, индекс Е). На опытных участках с рубками ухода периодически удаляли сухостой, осина была полностью





вырублена в год закладки, а береза позже (табл. 1).

Почва на всех опытных участках – дермуллевая слабосреднеподзолистая супесчаная и легкосуглинистая на моренном валунном суглинке.

Характеристики объектов исследования на момент закладки пробных площадей и по данным последней таксации (2009 г.) показаны в табл. 1, 2.

По интенсивности первого приема рубки ухода делили на слабые (с интенсивностью 15–24 %, индекс В), средние (25–34 %, индекс С), сильные

(35–44 %, индекс D) и очень сильные (45 % и больше, индекс E), табл. 3.

На опытных участках с рубками ухода периодически удаляли сухостой, осина была полностью вырублена в год закладки, а береза позже.

Результаты исследований. При изучении процесса естественного лесовозобновления определяли следующие показатели, позволяющие дать оценку успешности возобновления леса: численность подроста на единице площади, надежность его; высотную структуру и равномерность размещения по площади (встречаемость). Результаты учета естественного возобновления ели приведены в табл. 4.

Таблица 1

Исходная характеристика объектов исследования

Серия ПП	Число ПП	Состав древостоя по ярусам	Возраст	Класс бонитета	Тип леса
1	5	I ярус: 10Б+Ос+С II ярус: 10Е	43	Ia III	Б.КС*

* Б.КС – березняк кисличный (здесь и далее).

Таблица 2

Характеристика объектов исследования по данным последней таксации

Пробная площадь	Ярус	Состав древостоя	Возраст	Класс бонитета	Тип леса	Полнота	Запас, м ³ /га
1А (контроль)	I II	10Б+Ос+С 10Е	123	Ia II	Б.КС	0,9 0,3	384 148
1В	I	9Е1С	123	I	Е.КС*	0,5	301
1С	I	9Е1С	123	I	Е.КС	0,5	331
1D	I	8Е2С	123	I	Е.КС	0,6	321
1Е	I	10Е+С	123	I	Е.КС	0,7	432

* Е.КС – ельник кисличный.

Таблица 3

Интенсивность рубок ухода на объектах исследования, %

ПП 1А (контроль)	ПП 1В (слабая)	ПП 1С (средняя)	ПП 1D (сильная)	ПП 1Е (очень сильная)
Рубки ухода не проводились	1929 г. – 14,6 1934 г. – 15,8	1929 г. – 27,7 1939 г. – 14,8	1929 г. – 38,3 1939 г. – 9,6	1929 г. – 53,5 1950 г. – 11,8
Регулярно удалялся только сухостой	1939 г. – 7,4 1960 г. – 4,9 1970 г. – 26,8 1975 г. – 5,0 1979 г. – 27,9	1950 г. – 11,4 1960 г. – 10,5 1970 г. – 33,4 1979 г. – 42	1950 г. – 8,8 1954 г. – 8,8 1960 г. – 19,3 1970 г. – 25,2 1979 г. – 35	1960 г. – 26,5 1970 г. – 26,0 1975 г. – 1,5 1979 г. – 2,0 1984 г. – 1,4

Таблица 4

Характеристика подроста на объектах исследования

Пробная площадь	Характеристика подроста						
	состав	средние			численность в пересчете на крупный, экз./га	встречаемость τ, %	коэффициент гомогенности (КГ)
		возраст А _{ср} , лет	высота Н _{ср} , см	прирост по высоте Z _{ср} , см/год			
1А	10Е	9	125,1 ± 5,8	13,9 ± 0,3	4130	93	2,6
1В	10Е	8	107,2 ± 6,8	13,4 ± 0,3	3210	93	1,6
1С	10Е	8	93,1 ± 7,2	11,6 ± 0,4	3003	97	1,2
1D	10Е	7	104,6 ± 8,9	14,3 ± 0,3	3537	80	2,2
1Е	10Е	6	96,0 ± 13,4	16,0 ± 2,6	490	67	0,3

Анализ данных табл. 4 показал, что на всех объектах независимо от варианта опыта отмечается появление подроста ели. При этом на контроле (ПП 1А) и участках, пройденных рубками ухода интенсивностью от 15 до 35 % (ПП 1В, 1С, 1D), его достаточно для формирования в дальнейшем высокопродуктивного елового древостоя. Исключение составляет лишь пробная площадь 1Е, где была проведена очень сильная рубка. Численность подроста на указанном объекте в 6–8 раз меньше, чем на других.

Чем интенсивнее рубки ухода, тем меньше по-является подроста ели (см. табл. 4). Наблюдает-



мая закономерность ни в коем случае не связана с количеством деревьев, оставляемых на доращивание (табл. 5). Например, на пробной площади 1А общее количество деревьев составляет 740 экз./га, что в 2,5 раза больше, чем на других объектах, и численность появившегося подростка ели также наибольшая по сравнению с остальными опытными участками – 4 130 экз./га.

На объектах, пройденных рубками ухода слабой (ПП 1В), средней (ПП 1С) и сильной (ПП 1D) интенсивности, количество деревьев варьировало от 264 до 296 экз./га, а численность подростка – от 3 003 до 3 537 экз./га. На пробной площади 1Е, где была проведена очень сильная рубка ухода, количество деревьев составляет 376 экз./га, а подростка – лишь 490 экз./га, что в 6–8 раз меньше, чем на остальных участках.

Таким образом, численность подростка ели не зависит от густоты древостоев, оставляемых на доращивание после рубок ухода за ле-

сом. По-видимому, рубки ухода способствуют активному разрастанию живого напочвенного покрова и подлеска. Появившийся сразу после рубки самосев ели испытывает сильную конкуренцию с их стороны и погибает. Это свидетельствует о том, что основными лимитирующими факторами развития молодого поколения ели являются живой напочвенный покров и подлесок.

По данным табл. 6, от 89,5 до 100 % подростка на всех пробных площадях является жизнеспособным.

На контрольном участке (ПП 1А) зарегистрировано 95,5 % жизнеспособных экземпляров, что близко к доли жизнеспособного подростка на объектах с рубками ухода средней и сильной интенсивности. Вероятно, данное явление можно объяснить высокой сомкнутостью кроны, которая не изменялась на протяжении последних 10 лет, вследствие чего оставалась постоянной и экологическая ситуация под пологом материнского древостоя, и подрост ели не подвергался стрессовым ситуациям.

Наибольшая доля жизнеспособного подростка (100 %) была зафиксирована на ПП 1Е с рубкой ухода очень сильной интенсивности. На наш взгляд, это можно объяснить наличием подлеска рябины численностью 11 060 экз./га и средней высотой 1,6 м, что всего лишь на 60 см превышает среднюю высоту подростка ели (см. табл. 5). В данном случае рябина выполняет роль «няньки» ели, защищая ее от таких негативных экологических факторов, как заморозки, ожоги и т.п.

Наименьшая доля жизнеспособного подростка (89,5 %) была отмечена на ПП 1В, где была проведена слабая рубка ухода. Ухудшение состояния подростка на данном участке связано с активным развитием трав. Их доля на указанном объекте в 1,5 раза выше, чем на остальных опытных участках.

Анализируя высотную структуру подростка ели (табл. 7), следует отметить, что на всех обследованных опытных участках, пройденных рубками ухода за лесом, преобладает средний по высоте подрост. На его долю приходится от 34,4 до 63,2 %.

Таблица 5

Распределение подростка и подлеска по численности и группам высот

Пробная площадь	Количество деревьев по породам, экз./га	Количество подростка и подлеска по породам и группам высот, экз./га			
		порода	крупный	средний	мелкий
1А	Ель – 408 Береза – 312 Осина – 8 Сосна – 12	Ель	1 133	3267	767
		Рябина	11 300	6367	0
1В	Ель – 287 Сосна – 8	Ель	1 133	1 533	1 700
		Береза	0	100	0
		Рябина	5 634	433	433
		Ива козья	33	100	0
1С	Ель – 280 Сосна – 16	Ель	1 100	1 400	1 567
		Береза	67	67	0
		Дуб	0	300	0
		Рябина	5 533	867	333
1D	Ель – 232 Сосна – 32	Ель	833	2 400	1 567
		Береза	0	33	0
		Рябина	12 434	733	67
		Ива козья	100	33	0
1Е	Ель – 372 Сосна – 4	Ель	133	300	233
		Береза	0	33	0
		Клен	33	0	0
		Рябина	5 134	7 233	0
		Ива козья	33	133	0

Таблица 6

Распределение подростка ели по категориям состояния

Пробная площадь	Состав	Категории состояния, %			
		жизнеспособный	нежизнеспособный	сухой	всего без сухого
1А	10Е	95,5	3,2	1,3	98,7
1В	10Е	89,5	9,5	1,0	99,0
1С	10Е	94,4	3,2	2,4	97,6
1D	10Е	93,6	2,2	4,2	95,8
1Е	10Е	100	0	0	100

Высотная структура подроста ели

Пробная площадь	Состав	Распределение подроста ели по группам высот, %		
		мелкий	средний	крупный
1А	10Е	14,8	63,2	21,9
1В	10Е	26,5	38,2	35,3
1С	10Е	39,3	34,4	26,2
1D	10Е	21,2	52,0	22,6
1Е	10Е	35,0	45,0	20,0

Таблица 7

Высотная структура жизнеспособного подроста ели

Пробная площадь	Состав	Распределение жизнеспособного подроста ели по высоте, %		
		мелкий	средний	крупный
1А	10Е	15,3	63,3	21,3
1В	10Е	37,3	35,7	27,0
1С	10Е	36,4	35,6	28,0
1D	10Е	33,3	48,9	17,7
1Е	10Е	0,0	58,8	41,2

Таблица 8

Высотная структура нежизнеспособного подроста ели

Пробная площадь	Состав	Распределение нежизнеспособного подроста ели по высоте, %		
		мелкий	средний	крупный
1А	10Е	0	60	40
1В	10Е	80	20	0
1С	10Е	100	0	0
1D	10Е	0	60	0
1Е	10Е	0	0	0

Таблица 9

Средние характеристики подроста ели по данным учета

Пробная площадь	Жизнеспособный			Нежизнеспособный			Всего без сухого		
	$H_{ср}$, см	$A_{ср}$, лет	$Z_{ср}$, см/год	$H_{ср}$, см	$A_{ср}$, лет	$Z_{ср}$, см/год	$H_{ср}$, см	$A_{ср}$, лет	$Z_{ср}$, см/год
1А	120,8	9	13,3	124,2	9	13,8	125,1	9	13,9
1В	110,0	8	13,7	36,0	4	9,0	107,2	8	13,4
1С	110,0	8	13,8	40,0	5	8,0	93,1	8	11,6
1D	104,5	7	14,3	112,0	9	12,9	104,6	7	14,3
1Е	96,0	6	16,0	0	0	0	96,0	6	16,0

Таблица 10

Основные статистические показатели учета естественного лесовозобновления ели

Показатель	Пробная площадь				
	1А	1В	1С	1D	1Е
Численность подроста, экз./га	4130	3210	3806	3537	490
Коэффициент встречаемости τ , %	93	93,3	96,7	80	67
Средняя численность подроста на учетной площадке, экз.	4,1	3,2	3,0	3,5	0,5
Ошибка средней численности подроста, экз.	0,6	0,4	0,4	0,5	0,1
Среднеквадратическое отклонение, экз.	3,3	2,2	1,9	1,6	0,4
Коэффициент вариации V , %	79	70	64	79	79
Точность исследования P , %	14,3	13	12	14	14
Коэффициент гомогенности (КГ)	2,6	1,6	1,2	2,2	0,3

Следует также отметить, что доля среднего и крупного подроста в сумме составляет от 65 до 85 % от их общего количества. При этом установлено, что на всех участках преобладает в сумме средний и крупный жизнеспособный подрост (табл. 8). В условиях высокой сомкнутости полога, низкой освещенности и усиленной конкуренции со стороны древостоя и живого напочвенного покрова выживает только крупный подрост.

На ПП 1А и ПП 1D преобладает нежизнеспособный подрост, относящийся по высоте к категории среднего; на ПП 1В и ПП 1С – к категории мелкого. На ПП 1Е нежизнеспособного подроста обнаружено не было (табл. 9).

Кроме того, на пробных площадях, пройденных рубками ухода разной интенсивности, анализировали средние таксационные характеристики подроста ели (табл. 10).

Как видно из данных табл. 10, различия по возрасту, высоте и приросту жизнеспособного подроста существенны. Возраст, высота, прирост жизнеспособного подроста на объектах слабых, средних и сильных рубок ухода (ПП 1В, 1С, 1D) близки к и контролю (ПП 1А), т.е. рубки ухода данной интенсивности существенно не меняют естественный ход лесовозобновления.

Отставание подроста по возрасту и высоте было зафиксировано только на ПП 1Е, где проводилась рубка ухода очень сильной интенсивности. На наш взгляд, данное явление можно объяснить появлением подлеска рябины численностью 11 060 экз./га





и средней высотой 1,6 м (см. табл. 5), что всего лишь на 60 см превышает среднюю высоту подростка ели, который тормозил появление подростка ели. Однако на этом участке отмечается наибольший прирост подростка ели. Это позволяет предположить, что на данном объекте в дальнейшем сформируется более продуктивная древостой, чем на остальных участках.

Полученный материал обрабатывали методами математической статистики (табл. 11).

На основании результатов исследований нами была установлена связь между высотой и возрастом подростка (рис. 1), а также его численностью и встречаемостью (рис. 2). Эта связь носит экспоненциальный характер.

По численности и встречаемости подростка можно охарактеризовать как густой. Коэффициент гомогенности свидетельствует о том, что распределение елового подростка по площади групповое. Объясняется это биолого-

экологическими свойствами ели. В биогруппах сохраняются ценотические связи между их компонентами, благодаря чему сохраняется парцеллярная обособленность ели в группах. Возобновление лиственных в таких биогруппах затруднено, соответственно шансы ели на выход в основной ярус формируемого древостоя многократно повышаются. Для одиночного подростка ели, за исключением крупных экземпляров с высоким темпом роста, такие шансы обычно невелики.

Выводы. Рубки ухода за лесом ускоряют восстановительные реакции в лесных экосистемах. Ослабляя конкуренцию со стороны древостоя, они создают благоприятные условия для развития подростка.

На участках, пройденных рубками ухода, независимо от их интенсивности, отмечается появление жизнеспособного подростка ели.

С увеличением интенсивности рубок ухода количество подростка уменьшается, так как

рубки ухода способствуют активному разрастанию подлеска.

Численность подростка определяется высотной структурой подлеска. На объектах рубок ухода с крупным подлеском (высота более 3 м), расположенным группами равномерно по площади, можно ожидать появления подростка главной породы в количестве, достаточном для формирования в дальнейшем высокопродуктивного древостоя. На участках, пройденных рубками ухода, с мелким или средним подлеском высотой до 2 м естественное возобновление хвойных пород затруднено вследствие усиленной конкуренции за свет и элементы питания между подростом и подлеском.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грязькин А.В. Способ учета подростка // Патент РФ № 2084129. 1994. Бюл. № 20.
2. Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России). – СПб.: СПбГЛТА, 2001. – 188 с.

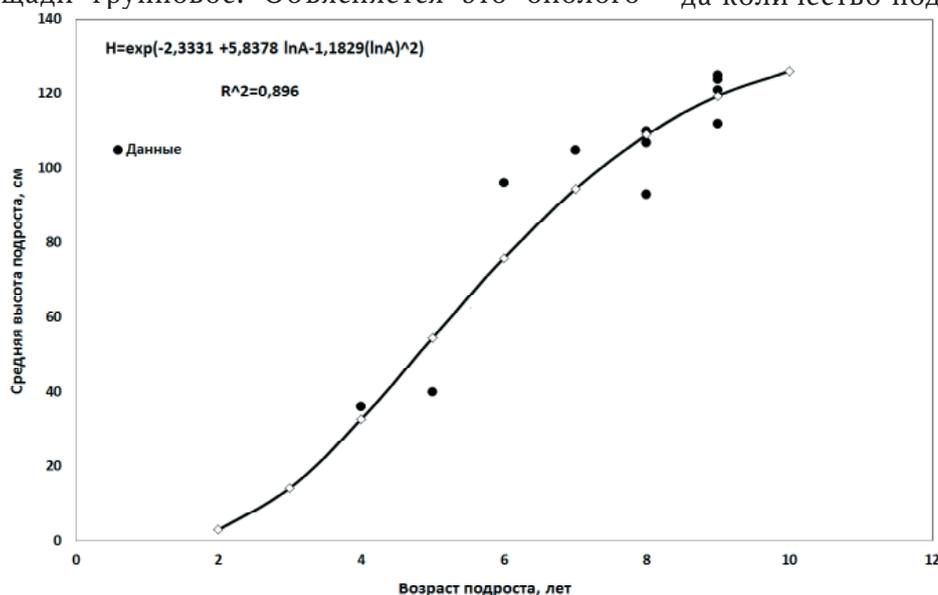


Рис. 1. Связь между высотой и возрастом подростка ели

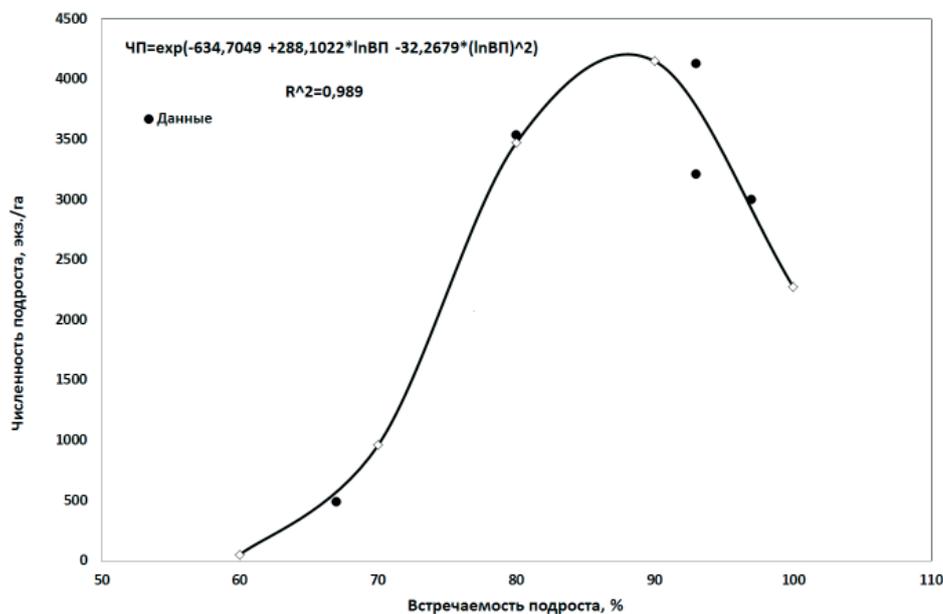


Рис. 2. Связь между численностью и встречаемостью подростка ели



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

Кази Ирина Александровна, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

Ищук Таисия Александровна, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный

лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия. 195273, г. Санкт-Петербург, пр. Науки, 44/237. Тел.: (812) 670-98-52.

Ключевые слова: лесной фитоценоз; рубки ухода за лесом; интенсивность рубки; естественное лесовозобновление; подрост ели; численность и встречаемость подростя; состояние подростя; высотная структура подростя.

THE INFLUENCE OF IMPROVEMENT CUTTING OF DIFFERENT INTENSITIES ON SPRUCE UNDERGROWTH APPEARANCE

Beliaeva Nataliia Valeryevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

Kazi Irina Aleksandrovna, Post-graduate Student of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

Ishchuk Taisiya Aleksandrovna, Post-graduate Student of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

Keywords: forest fitocenosis; improvement cutting; cutting intensity; natural reforestation; spruce undergrowth; undergrowth quantity and frequency; undergrowth condition; high-altitude undergrowth structure.

The regularities of restoration processes in forest stands after improvement cuttings of different intensities are analyzed. Spruce undergrowth appearance takes place on all research objects independently of experiment variant. At the same time the higher improvement cutting intensity is the less spruce undergrowth quantity is. Improvement cutting favours active growth of natural soil cover and brushwood. This fact proves that natural soil cover and brushwood are main limiting factors of spruce young generation development. It is stated that about 95 per cent of undergrowth on re-search object is viable. The major

percentage of viable undergrowth was fixed on object with improvement cutting of very strong intensity. The least percentage of viable undergrowth is observed on plots with weak improvement cutting. Middle and big viable undergrowth dominates on objects with improvement cutting of strong and very strong intensity. Small and middle viable undergrowth prevails on plots with weak and average improvement cutting. Age, height and increase of viable undergrowth on objects with weak, average and strong improvement cutting are similar to age and height on control object, i.e. improvement cutting of this intensity does not change natural reforestation process appreciably. Undergrowth age and height lag was fixed on experimental area with improvement cutting of very strong intensity. As the research result relations with polynomial nature between height and age, spruce undergrowth quantity and frequency were established. It is explained by bio-ecological features of spruce. In biogroups cenosis relations between its components are saved. Owing to these relationscrofting isolation of spruce in groups is saved. Regeneration of deciduous trees in these biogroups is hampered, so spruce chances of appearance in main tier of forming forest stand increase manifold. These chances for single spruce undergrowth, with the exception of big specimen with high growth rate, are small. The influence of improvement cutting of different intensities on spruce undergrowth appearance

УДК 57.034

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ РЕКИ ЧАРДЫМ

БОЧКАРЕВА Елена Александровна, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

БЕЛЯЧЕНКО Андрей Александрович, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Рассмотрены закономерности изменения химического состава воды р. Чардым Саратовской области. Отмечены факторы, влияющие на формирование водных ресурсов, наиболее значимые показатели качества природной вод. На основании изученной литературы подобраны методики анализа химического состава воды малой реки. Проанализированы органолептические показатели (по 6 параметрам) и химический состав (по 8 параметрам) 76 проб воды на протяжении 2010–2012 гг., а также произведены расчет и сравнение интегрального показателя загрязненности воды в разные годы исследования. На основании кластерного анализа, оценки географических и геоморфологических особенностей, строения поймы и долины реки выбрана модельная река (р. Чардым) и исследована естественная (суточная, сезонная, межгодовая) динамика химических свойств ее воды. Выявлены различия химического состава воды в верхнем, среднем и нижнем течении реки; определена зависимость состава воды от времени года и характера использования водосборных площадей. Кроме того, установлены основные тенденции изменения химического состава воды под воздействием хозяйственной деятельности человека. Закономерности изменения химического состава воды малых рек выявлены и доказаны на основании современных статистических методик.

Неблагополучное состояние малых рек является одной из актуальных экологических проблем, особенно в пределах территорий, характеризующихся временным или постоянным водным дефицитом, таких как Саратовская область. Качество воды в реке – не только санитарно-

токсикологический критерий, но и интегральная характеристика состояния водосборной площади и экологической ситуации бассейна в целом. Чем больше эксплуатируется водосборная площадь, тем более загрязненная вода поступает в реку. Именно малые реки в силу своей повышенной природной



уязвимости в первую очередь реагируют на хозяйственную деятельность человека – вырубку лесов, распашку, осушение болот и орошение земель, размещение отходов. Протекая по территориям жилой и производственной застройки населенных пунктов, они подвергаются наиболее интенсивному антропогенному загрязнению, вследствие чего резко ухудшается качество воды, используемой для питьевых целей [4]. Постоянные наблюдения за качеством воды в Саратовской области проводятся редко, а данные о химическом составе воды большинства малых рек отсутствуют. Это не позволяет обоснованно подойти к экологически безопасному размещению производственных сил на территории, планированию водопользования и решить вопрос улучшения экологического состояния водных объектов. В связи с этим была изучена пространственно-временная динамика химического состава воды р. Чардым.

Методика исследований. Исследования проводили на реке Чардым на территории Саратовского, Новобураского, и Вольского районов Саратовской области с июня 2010 г. по сентябрь 2012 г. За период исследования на фиксированных станциях было отобрано 76 проб воды, которые впоследствии анализировали по органолептическим показателям и химическому составу [3, 6–8]. Обработку данных проводили при помощи стандартных статистических методик [2, 5] с использованием программы Statistica 6.0. Предельно допустимые концентрации веществ взяты в соответствии с ГН2.1.5.1315–03 [1]. Для исследования пространственной неоднородности пробы отбирали из основного русла реки до и после впадения притоков, а также из самого притока вблизи места его впадения в основное русло. Межгодовую и сезонную динамику показателей воды изучали по пробам, отобраным в одних и тех же точках в январе, марте, апреле, июле и сентябре. Для изучения суточной динамики химического состава воды отбор проб производили в 11.00, 14.00, 17.00 и 20.00 ч в среднем течении реки. При исследовании влияния населенных пунктов пробы отбирали из р. Соколка (левый приток р. Чардым) в районе с. Лох. Забор проб производили в 500 м выше границ села по течению реки (фоновая проба), в 1 км ниже по течению от фоновой пробы (проба № 2), в 1,5 км ниже фоновой пробы (проба № 3), в 2 км ниже фоновой пробы (проба № 4) и в 500 м ниже границ села по течению реки (проба № 5).

Комплексную оценку степени загрязненности воды проводили при помощи интегрального показателя – индекса загрязненности воды (ИЗВ) по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где C_i – среднее значение определяемого показателя за период наблюдений; ПДК_i – предельно

допустимая концентрация для данного загрязняющего вещества [1].

Результаты исследований. Река Чардым является правым притоком реки Волги, берет начало на Волго-Медведицком водоразделе в районе с. Красная Речка, впадает в Волгоградское водохранилище в районе с. Чардым. Водосборная площадь занята в основном агроценозами, реже встречаются нагорные и байрачные леса. В долине реки встречаются пойменные растительные сообщества. В среднем течении организованы многочисленные рыбагульные пруды, в нижнем течении по берегам реки расположены обширные дачные массивы и ряд крупных сел. Левые притоки – реки Гремячка, Соколка, Сухая Елшанка и Елшанка; правые – Сокурка, Малая Каменка и руч. Радищево (рис. 1).

Пространственная неоднородность химического состава реки Чардым связана с хозяйственным использованием и антропогенной нарушенностью водосборной площади ее основных притоков. В ходе анализа отмечены изменения концентраций, связанные с разбавлением и смешением воды реки и ее притоков. В месте близкого впадения 2 притоков степень разбавления зависит от расхода воды в каждом из них. Были обнаружены достоверные различия в химическом составе воды верхнего и нижнего течений р. Чардым. Отмечали значительное увеличение общей жесткости, количества растворенного кислорода, концентрации нитритов, ионов аммония и хлоридов. Сходные тенденции изменения наблюдали как в весенне-летний, так и в осенне-зимний период времени. В целом же зимой показатели содержания растворенных веществ и ионов наименьшие, летом – наивысшие (табл. 1).

Химический состав воды р. Чардым заметно изменяется при движении от истока к устью (рис. 2). Подобная тенденция наблюдалась во все годы исследования. Установлено сильное увеличение общей жесткости, концентраций нитритов, ионов аммония и хлоридов.

Населенные пункты, находящиеся в пределах речных долин, являются важным фактором, определяющим пространственную неоднородность химического состава воды малых рек. На территории населенных пунктов в водотоки постоянно производятся сбросы отходов. Это особенно заметно в период зимних оттепелей, когда талая вода с растворенными в ней веществами стекает по поверхности промерзшей почвы.

Во всех пробах воды, взятых в административных границах населенных пунктов (табл. 2), выявлено большее содержание хлоридов (130,6–205,9 мг/л), чем в фоновых пробах, что указывает на загрязненность речной воды бытовыми сточными водами, однако предельно допустимая концентрация по этому параметру не превышена.

Концентрация нитритов возростала от пробы 1 к пробе 4 (на протяжении всего населенного пункта) и составила 1,5–2,2 мг/л, что свидетельствует

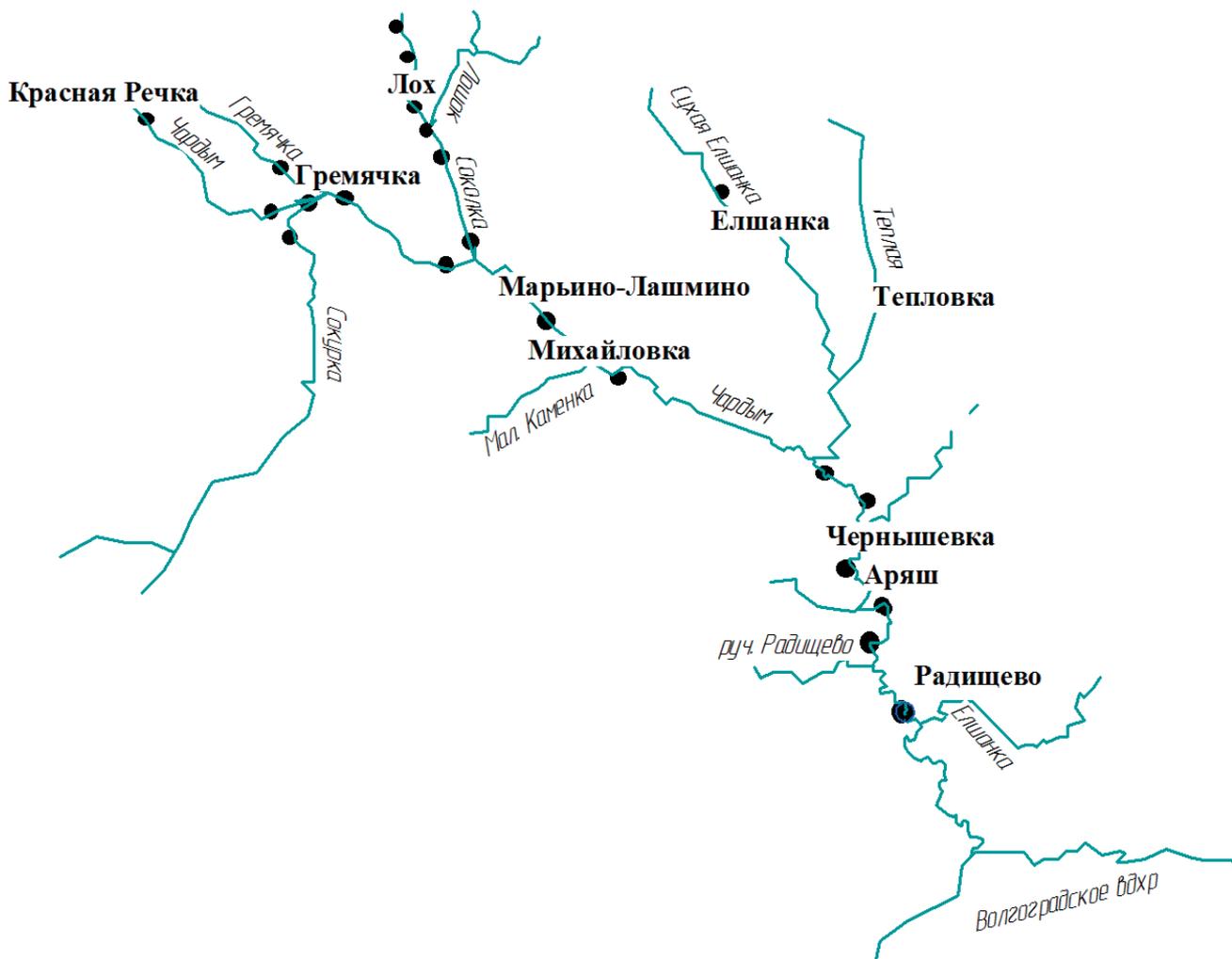


Рис. 1. Точки отбора проб воды на р. Чардым (•)

А



Б



Рис. 2. Концентрация химических соединений в верхнем и нижнем течении р. Чардым (в скобках указана дата отбора проб)

о свежем фекальном загрязнении воды. Окисляемость воды в среднем 1,5 мг/л. Это обусловлено содержанием в воде органических веществ и служит индикатором загрязненности рек сточными водами. Общая жесткость воды в пробах увеличилась от 30,0 до 108,0 мг-экв/л. Значительное превышение предельно допустимой концентрации по ионам аммония и свободного аммиака свидетельствует о свежем загрязнении и о близком расположении его источника. Вместе с тем во всех пробах органолептические показатели воды удовлетворительные: запах практически не чувствуется, осадок незначительный, песчаный. Пробы, отобранные ниже села по течению реки, показали значительное снижение концентрации нитритов, хлоридов и общей жесткости воды.



Пространственная изменчивость химического состава воды р. Чардым

Место отбора проб	Время отбора проб	Органолептические показатели			Концентрация ионов, мг/л				Концентрация растворенного кислорода, мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	рН	
		температура, °С	прозрачность, см	характеристика осадка	запах, баллы	хлориды	свободный аммиак	аммоний				нитриты
Нижнее течение	Зима	4	45	Незначительный, песчаный	2	19,7–252,7	1,9–12,4	300,5–678,8	0,1–0,2	1,7–1,6	30,0–54,0	7,1–8,2
	Весна	7	38	Большой, песчаный	3	35,5–191,7	1,3–8,2	355,08–712,3	0,2–0,3	1,2–2,1	25,0–60,0	7,4–7,7
	Паводок	9	10	Очень большой, глинистый	2	41,2–183,1	1,2–6,3	333,5–621,5	0,1–2,8	1,9–2,3	23,5–48,6	7,3–7,8
	Лето	23	45	Малозаметный, песчаный	3	23,1–106,5	5,3–5,5	985,2–1020,0	0,2–1,1	2,1–2,3	23,1–39,0	7,1–7,2
	Осень	13	43	Малозаметный, песчаный	2	<i>177,5</i>	<i>6,3</i>	<i>1181,3</i>	<i>0,1</i>	<i>2,1</i>	<i>153,0</i>	<i>7,7</i>
Среднее течение	Зима	4	41	Незначительный, песчаный	1	15,8–184,6	1,1–13,8	288,9–1141,7	0,1–0,1	1,3–1,4	27,0–48,0	7,3–8
	Весна	5	37	Малозаметный, песчаный	1	25,4	6,9	478,2	0,2	1,3	19,8	7,4
	Паводок	7	9	Очень большой, песчаный	2	38,4–39,5	1,3–8,6	365,8–502,3	0,1–1,8	1,5–1,9	26,4–38,4	7,3–7,7
	Лето	22	38	Незначительный, песчаный	2	21,3	2,6	483,4	0,1	2,9	38,0	7,3
	Осень	11	41	Малозаметный, песчаный	2	134,9	4,6	880,9	0,1	1,4	161,4	7,5
Верхнее течение	Зима	4	49	Малозаметный, хлопьевидный	1	17,6–149,1	2,1–9,3	258,2–509,1	0,1–0,2	1,8–2,1	29,0–42,6	7,1–8,2
	Весна	6	38	Малозаметный, хлопьевидный	1	14,2	9,3	365,2	0,2	1,9	33,5	7,0
	Паводок	8	18	Большой, песчаный	1	36,5–72,4	1,59–1,8	430,4–503,2	0,1–0,9	2–2,3	40,2–45,6	7,0–7,7
	Лето	22	44	Малозаметный, песчаный	1	21,3–127,8	3,5–5,7	673,8–1072,0	0,1–1,1	2,1–2,9	15,6–37,5	7,3–7,4
	Осень	12	42	Малозаметный, песчаный	2	151,9	5,3	988,0	0,1	2,7	101,4	7,7

Примечание: курсивом выделены значения параметров, полученные в результате единичного пробоотбора.

Таблица 2

Влияние населенных пунктов на химический состав воды р. Соколка

Место отбора проб	Органолептические показатели				Концентрация ионов, мг/л				Концентрация растворенного кислорода, мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	рН
	температура, °С	прозрачность, см	характеристика осадка	запах, баллы	хлориды	свободный аммиак	аммоний	нитриты			
Фоновая проба (проба 1)	2	42	Осадок малозаметный, песчаный	2	178,9	0,3	157,8	2,2	1,8	30,0	7,3
Проба 2	3	41	Осадок малозаметный, песчаный	1	205,9	0,5	302,0	2,1	1,5	34,8	7,5
Проба 3	3	45	Осадок малозаметный, песчаный	1	181,7	0,6	161,0	2,1	1,7	37,8	7,5
Проба 4	2	41	Осадок малозаметный, песчаный	1	170,4	2,0	548,8	1,5	1,7	108,0	7,7
Проба 5	2	46	Осадок малозаметный, песчаный	1	130,6	0,7	183,0	1,2	1,3	51,0	7,6





В ходе исследования выявлена сезонная и межгодовая динамика химического состава воды р. Чардым. Зимой выпавшие осадки аккумулируются в виде снега, а питание реки осуществляется в основном подземными водами, поэтому скорость ее течения и сток незначительны. В период весеннего половодья эти характеристики существенно возрастают, так как талая вода стекает по промерзшей поверхности почвы с наименьшими потерями на фильтрацию и испарение. Летом большая часть осадков, питающих реки, расходуется на испарение, и сток уменьшается по сравнению с весенним. Осенью отмечается минимальный сток, так как река питается только грунтовыми водами. Разными погодными-климатическими условиями объясняются изменения химического состава воды. В годы исследований характеристики стока реки также различны. Лето 2010 и 2011 гг. было засушливым и маловодным, что вызвало повышение концентраций нитритов, аммония, аммиака и хлоридов. Напротив, лето 2012 г. было более мягким и дождливым (рис. 3), что обусловило более низкие значения концентраций веществ за счет разбавления водой.

На основании химических и органолептических показателей воды был вычислен индекс загрязненности воды (ИЗВ). Интегральный показатель качества воды значительно менялся в зависимости от времени года: зимой у истоков реки – 2,2, у устья – 4,8 (за счет снижения концентраций нитритов, ионов аммония, хлоридов, количества растворенного кислорода); летом у истоков реки – 3,4, у устья – 6,0. ИЗВ изменялся и по годам исследования: в 2010 г. – 1,20, в 2011 г. – 3,78, в 2012 г. – 1,04.

Анализ данных суточной динамики показал, что изменчивости подвержены лишь некоторые химические показатели, такие как концентрация хлоридов, свободного аммиака, аммония, общая жесткость. Концентрация хлоридов увеличивалась к вечеру с 143,0 до 151,9 мг/л, концентрации аммония, свободного аммиака достигали своего максимума в 14.00 ч, а жесткость

в утренние часы – 73,8 мг-экв/л. Такое изменение концентраций веществ может быть вызвано естественными (повышение температуры, увеличение солнечной активности) и антропогенными причинами (прогон скота и деятельность дачников).

Выводы. Пространственная неоднородность химического состава воды определяется строением гидрографической сети. В местах впадения притоков в главное русло отдельные химические показатели могут изменяться в 1,5–6,0 раза. Населенные пункты обуславливают увеличение концентраций хлоридов с 130,6 до 205,9 мг/л, свободного аммиака – с 0,3 до 2,0 мг/л, аммония – с 157,8 до 548,8 мг/л, общей жесткости – с 30,0 до 108,0 мг-экв/л. В пробе, отобранной в 500 м ниже границы села по течению реки, показатели достоверно не отличаются от таковых в фоновой. Среди химических показателей наиболее изменчива концентрация хлоридов. В течение нескольких лет параметр может изменяться в 14,2 раза, в течение одного года – в 13,1 раза, в течение суток – в 1,1 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспямятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – СПб., 2000. – 38 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1982. – 314 с.
3. Комплексные соединения в аналитической химии. Теория и практика применения / Ф. Умланд [и др.]. – М.: Мир, 1975. – 576 с.
4. Мишулина А.А., Мустакимова И.В. Расчет различных показателей состояния бассейна малой реки (на примере реки Степной Зай) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12. – № 1–4. – С. 963–966.
5. Мэгарран Э. Биологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1991. – 183 с.
6. Основы аналитической химии / Ю.А. Золотов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2002. – 494 с.
7. Отто М.. Современные методы аналитической химии. – М.: Техносфера, 2006. – 472 с.

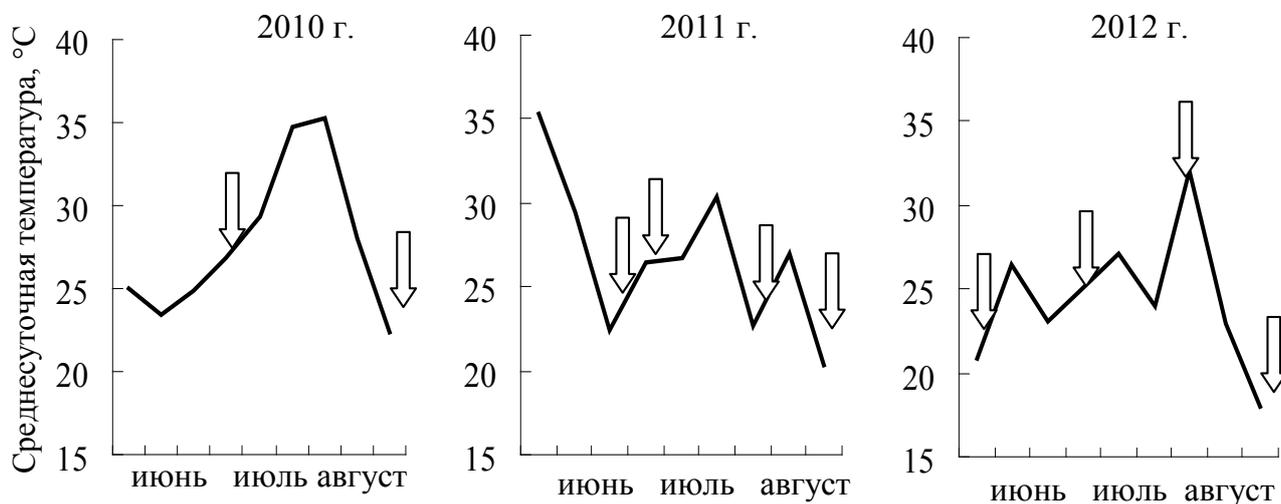


Рис. 3. Кривые хода среднесуточных температур (—) и время выпадения осадков (---) в пределах водосборной площади р. Чардым



8. Шпак И.Е., Михайлова А.М. Характеристика и анализ вод. – Саратов, 2000. – 80 с.

Бочкарева Елена Александровна, аспирант кафедры «Экология», Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. Россия.

Беляченко Андрей Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры «Экология», Саратовский государс-

твенный технический университет имени Гагарина Ю.А. Россия.

410054, г. Саратов, Политехническая, 77.

Тел.: (8452) 99–85–30, e-mail: belyachenkoa@mail.ru.

Ключевые слова: малые реки; химический состав воды; изменчивость; модельный объект.

TERRITORIAL HETEROGENEITY OF CHEMICAL COMPOUND OF WATER OF THE CHARDYM RIVER

Bochkareva Elena Aleksandrovna, Post-graduate student of the chair «Ecology», Saratov State Technical University in honor of Gagarin Yu.A. Russia.

Belyachenko Andrey Aleksandrovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Ecology», Saratov State Technical University in honor of Gagarin Yu.A. Russia.

Keywords: small river; water chemical compound; territorial heterogeneity; model object.

Patterns of river Chardym water chemistry change are analyzed in the article. The most important factors influencing the formation of water are studied. Most significant indicators of the quality of natural waters are marked. We choose methods of analyze the small rivers water chemical composition based on the study of literature. We analyze the organoleptic (6 parameters)

and chemical composition (8 parameters) of 76 water samples for 2010–2012 years, as well as a calculation and comparison of the integral index of water pollution in different years. Model river (river Chardym) was chosen based on cluster analysis, assessment of geographical and geomorphological features of the structure of floodplain and river valley. We explore the natural (daily, seasonal, interannual) dynamics of the chemical properties of its waters. We also reveal differences in water chemistry in the upper, middle and lower reaches of the river and analyze according to the water content of the season and the nature of the use of catchment areas. Additionally identified major trends in the chemical composition of water under the influence of human activities. Patterns of change in the chemical composition of the water of small rivers identified and proved on the basis of the modern statistical techniques.

УДК 619:616.995.132:632

ВЛИЯНИЕ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЕЛЬЦИД И ПУРОН НА ОРГАНИЗМ ВЕРБЛЮДОВ ПРИ САРКОПТОЗЕ

ВЕСЕЛОВСКИЙ Степан Юрьевич, Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова
ЛАРИОНОВ Сергей Васильевич, Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова

*Проведено трехкратное исследование морфологических и биохимических показателей крови верблюдов, больных саркоптозом, при двукратных обработках акарицидными препаратами дельцид и пурон. Объектом исследований служили двугорбые верблюды разных половозрастных групп (молодняк текущего года рождения, прошлогодний молодняк, верблюды кастраты, недоюные верблюдицы). Выявлено, что количество общего белка в сыворотке крови у верблюдов в процессе лечения увеличивается с 59,5–59,9 до 66,5 г/л. Низкое содержание белка в крови в начале исследований связано как с плохим аппетитом животных, так и с нарушением синтезирующей функции печени и интоксикацией организма продуктами жизнедеятельности клещей. Содержание ферментов аланинаминотрансферазы (АЛТ) варьировало от 8,3 до 17,2 ед./мл, а аспаратаминотрансферазы (АСТ) – от 81,1 до 162,1 ед./мл. Количество эритроцитов и гемоглобина в начале исследований было заниженным, но после выздоровления животных стабилизировалось до нормального физиологического состояния. Низкое содержание эритроцитов и гемоглобина в начале исследований подтверждает пагубное воздействие клещей *Sarcoptes scabiei* на организм верблюдов и указывает на алиментарное истощение в период прогрессирования болезни. Выраженный лейкоцитоз в начале исследований свидетельствует о прогрессирующей воспалительного процесса в организме животных. СОЭ равна единице и на протяжении всего исследования оставалась неизменной. Установлено, что саркоптоз верблюдов сопровождается не только поражением кожи. Это болезнь организма, которая оказывает целый комплекс воздействий на гомеостаз (механическое, токсическое и аллергическое).*

Морфологические и биохимические показатели крови отражают не только внутреннее состояние организма, но и уровень направленности обменных процессов.

Целью наших исследований являлось изучение морфологических и биохимических показателей крови верблюдов, больных саркоптозом, в процессе лечения акарицидными препаратами дельцид и пурон.

Дельцид (4%-й раствор дельтаметрина) – инсекто-акарицидное лекарственное средство в форме концентрата эмульсии, предназначенное

для борьбы с эктопаразитами животных (наружно), дезинсекции и дезакаризации животноводческих помещений.

В качестве действующего вещества содержит синтетический пиретроид дельтаметрин (4,0 %) и вспомогательные компоненты.

Дельтаметрин, входящий в состав лекарственного средства, относится к группе синтетических пиретроидов и обладает выраженным инсекто-акарицидным кишечным и контактным действием. Активен в отношении саркоптоидных, иксодовых и куриных клещей, клопов, вшей, блох,



мух, слепней, комаров и других эктопаразитов животных.

Механизм действия дельтаметрина основан на блокировании нейромышечной передачи нервных импульсов на уровне ганглионов периферических нервов, что приводит к параличу и гибели паразитов.

Препарат применяли в дозе 12,5 мл на 10 л воды в форме водной эмульсии двукратно с интервалом в 14 дней [2]. Дельцид на верблюдах ранее не применялся.

Пурон содержит в качестве действующего вещества 1%-й и 5%-й раствор фипронила и вспомогательные компоненты. Он представляет собой маслянистую жидкость коричневого цвета со слабым специфическим запахом. Препарат расфасован по 1,0 мл в полиэтиленовые пипетки-капельницы, которые помещены в картонные коробки по 3 штуки.

Фипронил, входящий в состав препарата, обладает выраженным инсектицидным и акарицидным действием в отношении вшей, блох, власоедов, иксодовых и чесоточных клещей, паразитирующих на животных. Препарат при нанесении накапливается в эпидермисе и сальных железах животного и оказывает контактное и инсекто-акарицидное действие на эктопаразитов. Инсекто-акарицидные капли относятся к группе препаратов, малотоксичных для теплокровных животных, в рекомендуемых дозах не оказывают кожно-резорбтивного, сенсибилизирующего, тератогенного, эмбриотоксического и мутагенного действия. Препарат хорошо переносится животными в терапевтической дозе и в несколько раз ее превышающей.

Пурон наносили на кожу животных вдоль позвоночного столба, предварительно раздвигая шерсть. На верблюдах препарат ранее не применялся.

Методика исследований. Объектом исследований служили двугорбые верблюды разных половозрастных групп (молодняк текущего года рождения, прошлогодний молодняк, верблюды кастраты, недойные верблюдицы), содержащиеся в крестьянских хозяйствах «Амирок» и «Мир» Мугалжарского района Актюбинской области (Республика Казахстан).

Животных разделили на три группы:

1-я – 6 гол. со средней степенью болезни, обработаны дельцидом (4%-й раствор дельтаметрина);

2-я – 6 гол. с тяжелой степенью болезни, обработаны пураном, содержащим 5%-й раствор фипронила;

3-я – (контроль) здоровые, не обрабатывали.

У животных испытуемых групп брали кровь трижды: до обработки, через 7 суток после первой обработки, через 30 суток после первой обработки. В эти же сроки брали кровь у здоровых верблюдов.

Исследование морфологических и биохимических показателей крови больных и здоровых верблюдов проводили трехкратно в клинико-диагностической лаборатории «Олимп» г. Актю-

бинска с использованием специализированного оборудования.

Результаты исследований. Биохимическими исследованиями крови было установлено, что в процессе лечения препаратами дельцид и пурон у животных как со средней, так и с тяжелой степенью болезни содержание общего белка в сыворотке крови увеличивалось с 61,2 до 64,1 г/л. Это, по-видимому, связано с повышением аппетита у них в период выздоровления и получением белков с кормом. Поскольку белок синтезируется в печени, снижение его содержания в сыворотке крови может свидетельствовать о нарушении синтезирующей функции печени, что, возможно, связано с интоксикацией организма продуктами жизнедеятельности клещей [3]. Средние значения и стандартные отклонения общего белка показаны в табл. 1.

Также определяли содержание ферментов аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). Их количество в процессе лечения варьировало: у двух верблюдов повышалось, у двух – снижалась и у других двух (при повторном взятии крови) АСТ возрастало, а после выздоровления понизилось. Уровень фермента АЛТ в процессе лечения у всех верблюдов независимо от степени тяжести болезни варьировал от 10,5 до 12,5 ед./мл, а уровень фермента АСТ – от 87,1 до 112,4 ед./мл. Средние значения и стандартные отклонения ферментов АЛТ и АСТ представлены в табл. 1. Эти данные соответствуют доверительной вероятности $\gamma = 0,95$ (95 %).

Для вычисления средних значений и стандартных отклонений был использован «пакет анализа» табличного процессора MS Excel 2010. Исходными являлись данные, полученные в процессе лечения животных препаратом дельцид, и данные, полученные от здоровых животных.

Было установлено, что количество гемоглобина в крови верблюдов со средней степенью тяжести болезни в процессе лечения повышалось с 130,0 до 135,7 г/л, а с тяжелой степенью болезни увеличивалось с 130,0 до 134,5 г/л, что свидетельствует об олигохромии (уменьшении количества гемоглобина) в начале болезни (норма 130–145 г/л). В процессе лечения содержание гемоглобина повышалась до физиологических норм. Это связано с алиментарным истощением животных в период прогрессирования болезни.

Количество эритроцитов в крови верблюдов со средней степенью тяжести болезни в процессе лечения повышалось с $9,10$ до $9,97 \cdot 10^{12}/л$, у верблюдов с тяжелой степенью болезни – с $9,06$ до $9,25 \cdot 10^{12}/л$. Снижение количества эритроцитов связано в период прогрессирования болезни с неполноценным кормлением и плохим аппетитом у животных.

Гематокритный показатель в процессе лечения у верблюдов как со средней, так и с тяжелой степенью болезни колебался от 15,5 до 16,3, что значительно ниже нормы. Уменьшение гематокритной величины связано с анемией.

разнозаряженных эритроцитов друг к другу и выпадению последних в осадок [1].

Средние значения и стандартные отклонения морфологических показателей крови верблюдов отражены в табл. 2. Эти данные также соответствуют доверительной вероятности $\gamma = 0,95$ (95 %).

Для вычисления средних значений и стандартных отклонений был использован «пакет анализа» табличного процессора MS Excel 2010.

Выводы. Установлено, что в крови больных верблюдов снижается содержание гемоглобина, уменьшается число эритроцитов, развивается лейкоцитоз, происходит ускорение СОЭ и снижается количество общего белка. После применения акарицидных препаратов дельцид и пурон все эти показатели восстанавливаются и доходят до физиологической нормы животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винников Н.Т. Практикум по клинической диагностике внутренних незаразных болезней сельско-

хозяйственных животных. – Саратов, 2005. – 236 с.

2. Енгашев С.В., Токарев А.Н. Эффективность дельцида (4%-й дельтаметрин) при паразитарных заболеваниях сельскохозяйственных животных и птиц // Ветеринария. – 2011. – Вып. 1. – С. 52–56.

3. Столярова Ю.А. Биохимический и морфологический статус кроликов при псороптозе // Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф; под ред. А.А. Волкова. – Саратов, 2012. – 376 с.

Веселовский Степан Юрьевич, аспирант кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия.

Ларионов Сергей Васильевич, д-р вет. наук, зав. кафедрой «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 52-73-14.

Ключевые слова: кровь; саркоптоз; белок; гемоглобин; эритроциты; лейкоциты; пурон; дельцид; верблюды.

THE INFLUENCE OF DELCID AND PURON THERAPY ON THE CAMEL ORGANISM INFECTED WITH SARCOPTOSIS

Veselovskiy Stepan Yurievich, Post-graduate Student of the chair «Parasitology, epizootology and sanitary inspection», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Larionov Sergey Vasilyevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the chair «Parasitology, epizootology and sanitary and veterinarian inspection», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: sarcoptosis; protein; hemoglobin; erythrocytes; leukocytes; puron; delcid; camel; blood.

Three-fold study of morphological and biochemical blood indices of camels infected by sarcoptosis was conducted under two-fold study using of delcid and puron preparations. The quantity of whole protein was determined to be increasing in camel's serum from 59,5 g/l up to 66,5 g/l at the beginning of treating. Low protein content in blood was connected with both poor appetite of animals and synthesized liver dysfunction and also with organism intoxication of camels resulting

from ticks activity waste. The content of AAT (alanin amino transfera) enzymes varied within the limits of 8,3 unit/ml to 17,2 unit/ml. But the content of AAT (asparat amino transfera) enzymes were within 96,1 unit/ml to 162,1 unit/ml. The amount of erythrocytes and hemoglobin was low at the beginning of research. But after animal recovery their amount has stabilized up to the normal physiological state. Low content of erythrocytes and hemoglobin confirms fatal effect of *Sarcoptes-cameli* ticks on animal organism and shows alimentary starvation of camels for the disease development. Evident leukocytosis showed the growth of inflammatory process in animal body. ESR (erythrocyte sedimentation rate) equaled 1 and it was stable during the whole study. But the ESR level appeared to be higher than the normal rate. It showed inflammatory and destructive processes within animal body. Thus one can draw a conclusion that sarcoptosis in camel doesn't only cause skin lesion but influences hemostasis of animals including mechanical, toxic and immunological effect.

УДК 582.29(470.32).114.63*18

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКАХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ЕРОФЕЕВА Ирина Александровна,

Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследования содержания тяжелых металлов в эпифитных лишайниках на территории четырех административных районов г. Саратова. Проведен анализ содержания Си, Zn, Pb, Cd в лишайниках вида *Parmelia sulcata* Tayl. Выявлена высокая концентрация цинка и свинца. Определены основные источники загрязнения атмосферного воздуха города. Составлена региональная шкала чувствительности лишайников к атмосферному загрязнению. Выделены три зоны, отражающие разную степень загрязнения: умеренного загрязнения – лесопарковая территория в западной части г. Саратова; среднего загрязнения – сквер Дружбы народов в Заводском районе, городской парк культуры и отдыха им. Горького, парк Липки; сильного загрязнения – бульвар по проспекту 50 лет Октября. Основные виды-индикаторы, использованные в качестве тест-объектов, – эпифитные лишайники *Physcia grisea* (Lam.) Zahlbr, *Parmelia sulcata* Tayl., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из основных показателей негативного антропогенного воздействия на

окружающую среду. Урбанизация и техногенное загрязнение окружающей среды приводят к тому, что атмосферный воздух промышленных



городов содержит оксиды азота, углерода, диоксиды серы, органические оксиданты, пыль, а также катионы тяжелых металлов, которые обладают наибольшим токсическим эффектом [1]. Токсичность тяжелых металлов заключается в способности аккумулироваться в живых организмах, образовывать высокотоксичные металлосодержащие органические соединения [5].

При воздействии токсичных веществ происходят изменения биохимического состава, физиологических процессов, анатомических и морфологических признаков, структуры популяций, видового состава и структуры лишайниковых сообществ. Лишайники особенно чувствительны к тяжелым металлам. Катионы тяжелых металлов обладают пассивной абсорбцией, взвешенные частицы захватывают всей поверхностью таллома лишайников. Быстрая аккумуляция токсичных веществ вызывает анатомо-морфологические изменения в талломах лишайников. Индикатором крайней степени повреждения таллома поллютантами служит появление желтых и коричневых некротических пятен в местах локализации фотобионта.

Для анализа экологического состояния городской среды нередко применяются методы лишайноиндикации. Лишайники являются общепризнанными тест-объектами [8], что позволяет использовать их в качестве региональных биоиндикаторов загрязнения окружающей среды. Для индикации химического состава атмосферного воздуха и степени загрязнения ландшафтов наиболее часто используют эпифитные лишайники.

Саратов как крупный промышленный город оказывает существенное воздействие на приземный слой атмосферы. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются химическое производство, производство нефтепродуктов, электроэнергетики и газа, а также автотранспорт. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников промышленных предприятий и автотранспорта в 2011 г. составил 87,8 тыс. т. Уровень загрязнения атмосферного воздуха города – высокий. Основными загрязняющими веществами являются оксид углерода, диоксид азота, аммиак и формальдегид [4].

Цель данной работы – проведение лабораторно-химических, флористических исследований и анализ накопления тяжелых металлов в слоевищах лишайников в различных районах г. Саратова.

Методика исследований. Объектом для биогеохимических исследований послужили эпифитные лишайники, которые являются эдификаторами и доминируют во многих типах растительных сообществ в г. Саратове и его окрестностях. Отбор проб лишайников производили с августа по ноябрь 2011 г. на территории четырех административных районов в границах г. Саратова:

точка № 1 – сквер Дружбы народов (Заводской район);

точка № 2 – бульвар по проспекту 50 лет Октября (Ленинский район);

точка № 3 – городской парк культуры и отдыха им. Горького (Октябрьский район);

точка № 4 – городской парк Липки (Волжский район);

точка № 5 – смешанный лес в западной части города на склонах Лысогорского плато, расположенный на значительном удалении от промышленных объектов и автодорог (Октябрьское ущелье).

Сбор объектов производили с деревьев лиственных пород (*Quercus robur* L., *Betula pendula* Ehrh., *Populus pyramidalis* Borzh.) на высоте от 1,2 до 1,5 м над уровнем почвенного покрова (не менее чем с десяти расположенных рядом деревьев). Образцы лишайников срезали вместе с корой. Во время сбора лишайников анализировали тип субстрата и особенности места произрастания.

Определение концентраций тяжелых металлов в лишайниках проводили на базе межфакультетской учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» с помощью анализатора АКВ-07. Он предназначен для определения содержания тяжелых металлов и токсичных элементов в различных объектах методом инверсионной вольтамперометрии. Пробы к анализу готовили по ГОСТ 26929 методом минерализации [3].

Результаты исследований. Были проанализированы результаты проб, взятые на территории г. Саратова.

Точка № 1 представлена накипными формами, наиболее адаптированными к неблагоприятным воздействиям, которые образуют сплошные «ковровые покрытия». Другие виды встречаются редко, вкраплениями, на отдельных деревьях.

В точке № 2 обнаружены виды *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. и *Parmelia sulcata* Tayl. Лишайники расположены на единичных экземплярах деревьев «островками».

В точке № 3 преобладают накипные и листоватые лишайники. Самыми распространенными являются виды *Physcia grisea* (Lam.) Zahlbr., *Parmelia sulcata* Tayl.

Точка № 4. Листоватые формы заметно преобладают над накипными, кустистые формы не обнаружены.

Точка № 5. Листоватые формы преобладают над накипными. Самые распространенные виды – *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Parmelia sulcata* Tayl. и *Physcia grisea* (Lam.) Zahlbr.

В образцах лишайников определяли содержание следующих металлов: Pb, Cu, Zn, Cd. Результаты анализа содержания тяжелых металлов представлены в таблице.



Содержание тяжелых металлов
в талломах лишайника *Parmelia sulcata* Tayl.,
мг/кг сухой массы

Тяжелые металлы	Точка № 1	Точка № 2	Точка № 3	Точка № 4	Точка № 5
Pb	14,8	37,8	17,5	12,6	1,6
Zn	99,1	120,0	66,8	80,0	44,5
Cd	7,5	10,0	1,1	1,3	0,9
Cu	18,0	16,0	13,5	13,9	9,5

Наиболее загрязненным является Ленинский район. В точке № 2 (проспект 50 лет Октября) отмечено высокое содержание в лишайниках цинка и свинца – 120,0 и 37,8 мг/кг сухой массы соответственно, что связано с наличием в этой зоне крупных промышленных предприятий: ОАО «Тантал» (выпускает системы и оборудование для аэрокосмической отрасли); ООО «СЭПО» (выпускает электротехнические изделия); ОАО «Жировой комбинат» (производит промышленные жиры). Некоторые из собранных образцов лишайников имели поперечную исчерченность, что является морфологической аномалией – результатом цинковой интоксикации. Это явление связано с разрушением хлорофилла и уменьшением содержания пигментов в талломе [6]. Видимые изменения выражались в обесцвечивании талломов, начиная с краев, исчезновении органов размножения и появлении хлоротических пятен; талломы слабо прикреплялись к субстрату. Наблюдения за двумя видами лишайников *Parmelia sulcata* и *Xanthoria parietina* показали, что в меньшей степени видимые изменения затронули *Xanthoria parietina*. Именно этот вид лишайника является наиболее выносливым и полеотолерантным.

На основании анализа имеющихся данных, полученных на участках с разной степенью антропогенной нагрузки, составлена региональная шкала чувствительности лишайников г. Саратова к атмосферному загрязнению. Выделены три зоны, отражающие разную степень атмосферного загрязнения:

1) зона умеренного загрязнения – лесопарковая зона в западной части города на склонах Лысогорского плато;

2) зона среднего загрязнения – сквер Дружбы народов в Заводском районе, городской парк культуры и отдыха им. Горького, парк Липки. Индикаторными видами для данной зоны являются *Physcia grisea*, *Parmelia sulcata*. Эти лишайники – типичные синантропные виды, которые встречаются повсеместно в городских парках, скверах, в зеленых насаждениях во дворах домов и городских придорожных аллеях;

3) зона сильного загрязнения – зеленые насаждения вдоль дорог с интенсивным автомобильным движением и окрестности крупных промышленных предприятий, расположенных

вблизи бульвара на проспекте 50 лет Октября. В качестве биоиндикатора этой зоны нами использован лишайник вида *Xanthoria parietina* – наиболее толерантный и широко распространенный в городских зеленых насаждениях.

Выводы. В результате проведенных исследований была выявлена концентрация химических элементов в эпифитных лишайниках на территории четырех административных районов г. Саратова. Она варьируется в широком диапазоне и зависит от места их произрастания. Наиболее загрязненным участком в г. Саратове является бульвар по проспекту 50 лет Октября (Ленинский район).

Расчет концентраций тяжелых металлов показал, что загрязненной является центральная часть города с крупными промышленными предприятиями и одной из центральных автомагистралей.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха города является автомобильный транспорт.

По содержанию цинка и кадмия в талломах лишайников все исследуемые территории характеризуются как загрязненные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ содержания тяжелых металлов и соединений серы в лишайниках в условиях городской среды / Н.Н. Красногорская [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – М., 2012. – Вып. 2. – С. 36–57.
2. Анищенко Л.Н. Лихенобиота в фоновом мониторинге ООПТ (на примере ФГУ заповедника «Брянский лес») // Изучение и охрана биологического многообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. – Брянск, 2010. – Вып. 6. – С. 37–54.
3. Бязров Л.Г. Лишайники – индикаторы радиоактивного загрязнения. – М., 2005. – 476 с.
4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2011 году. – Саратов, 2012. – 270 с.
5. Закутнова В.И., Пилипенко Т.А. Влияние тяжелых металлов на лишайники // Вестник ОГУ. – 2004. – Вып. 12. – С. 112–116.
6. Методика выполнения измерений массовой концентрации кадмия, свинца, меди и цинка пищевой продукции методом инверсионной вольтамперометрии. – М.: Аквилон, 1997. – 46 с.
7. Результаты физико-химического анализа изменений химического состава слоевища *Hypogimnia physodes* (L.). Nyl. под воздействием солей тяжелых металлов / А.Ф. Мейсунова [и др.] // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». – 2009. – № 14. – С. 221–232.
8. Nash T.H., Gries C. The response of lichens to atmospheric deposition with an emphasis on the Arctic // Sci. Total Environ. – 1995. – Vol. 160/161. – P. 737–747.



ANALYSIS OF HEAVY METALS IN EPIPHYTIC LICHENS IN THE URBAN ENVIRONMENT

Erofeeva Irina Aleksandrovna, Competitor of the chair «Botany and ecology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: *lihenoindikatsiya; heavy metals; air pollution; epiphytic lichens.*

The paper presents the results of a study of heavy metals in the epiphytic lichens in four administrative districts within the city of Saratov. The analysis of heavy metals: Cu, Zn, Pb, Cd in lichen species Parmelia sulcata Tayl. They are revealed high levels of zinc and lead. The main sources of air

pollution of the city are determined. It is compiled regional scale sensitivity of lichen species of Saratov to atmospheric pollution. Three zones of contamination, reflecting different degrees of pollution: the zone of moderate pollution – forest park area in the western part of the city of Saratov, the average area of pollution – People's Friendship Square in Zavodskoy district, city recreation park, the park «Lipki», zone of strong pollution – on Boulevard Prospect October 50. Key indicator species used as test objects – epiphytic lichens Physcia grisea (Lam.) Zahlbr. Parmelia sulcata Tayl., Hanthoria parietina (L.) Th. Fr.

УДК 636.5.087.72

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ В СОЧЕТАНИИ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

ЗЕЛЕНКОВА Галина Александровна, Донской государственный аграрный университет
ПАХОМОВ Александр Петрович, Донской государственный аграрный университет

На курах-несушках кросса яичного направления Хайсекс коричневый раскрыто влияние бентонитовой глины, витаминного комплекса «Микровит Бленд» и биологически активной кормовой добавки (БАКД) на продуктивность и качество пищевых яиц. Для увеличения объемов производства яиц птицефабрикам предложена биологически активная кормовая добавка, приготовленная из местного дешевого сырья (бентонитовой глины, подсолнечного масла) и препаратов жирорастворимых витаминов (А, D₃, Е и антиоксиданта, кормолан А₁).

Получение максимальной продуктивности и снижение себестоимости продукции – главные задачи, которые стоят перед птицеводами в современных условиях. Добиться высоких результатов и полностью реализовать генетический потенциал современных пород и кроссов кур можно путем создания определенных внешних условий и перестройки самого организма. Одним из способов, вызывающих изменения в живом организме в нужном и полезном направлении, является применение биологически активных веществ [3].

Рационально используя биологически активные вещества, можно значительно улучшить экономическую ситуацию на птицефабриках. Так, использование витаминов позволяет повысить продуктивность сельскохозяйственной птицы на 8–10 %, а макро- и микроэлементов – еще на 6–8 %. В последнее время одним из приоритетных направлений интенсификации птицеводства является поиск биологически активных кормовых добавок, стимулирующих жизнеспособность, скорость

роста и продуктивность птицы. При их выборе следует отдавать предпочтение тем, которые имеют природное происхождение или синтезированы из естественных источников. В практических условиях специалисты используют различные биологически активные кормовые добавки – витаминные комплексы, ферменты, антиоксиданты, соли макро- и микроэлементов и др. Особый интерес представляет применение природных высококремнистых минералов (бентонитов, цеолитов, диатомитов, монтмориллонитов и др.). Добавки, приготовленные на основе природных минералов, как правило, в 7–20 раз дешевле аналогов промышленного производства [4].

Целью работы являлось изучение продуктивных и воспроизводительных качеств кур-несушек при использовании в рационе бентонита, комплекса «Микровит Бленд» и биологически активной кормовой добавки, приготовленной из местного сырья.

Для увеличения объемов производства яиц птицефабрикам предложена БАКД, приготовленная из местного дешевого сырья (бенто-





Химический состав бентонитовой глины

Окислы элементов	Количество, г/кг сухого вещества	Химический элемент	Количество, %
Двуокись кремния	727,4	Железо	3,0–3,1
Окись алюминия	115,6	Кальций	1,0–1,2
Окись кальция	13,3	Калий	1,2–1,3
Окись магния	10,9	Натрий	0,4–0,9
Окись калия	18,2	Магний	0,7–0,8
Окись натрия	8,3	Сера	0,2–0,3
Окись железа	5,0	Цинк	0,04–0,07
Полуторокись железа	41,4	Фосфор	0,02–0,03
Двуокись углерода	2,2	Марганец	0,01–0,013
Серный ангидрид	1,6	Медь	0,002–0,003
Фосфорный ангидрид	0,5	Кобальт и йод	0,002–0,003

Таблица 2

Химический состав подсолнечного масла

Показатель	Количество
Первоначальная влага, %	1,01
Общие липиды, %	98,84
Жирные кислоты, %:	
линолевая	60,33
линоленовая	1,32
олеиновая	19,88
Сумма токоферолов, мкг/г	1020,12

Таблица 3

Состав биологически активной кормовой добавки для кур промышленного стада (в расчете на 1 т корма)

Компонент БАКД	Доза
Бентонитовая глина, кг/т	30
Подсолнечное масло, кг/т	5,5
Кормолан А ₁ , г/т	125
Витамин А, мл/т	80
Витамин D ₃ , мл/т	50
Витамин Е, мл/т	40

нитовой глины, подсолнечного масла), препаратов жирорастворимых витаминов А, D₃, Е и антиоксиданта кормолан А₁. Добавка является источником макро- и микроэлементов, витаминов жирорастворимой группы (А, D₃, Е), линолевой и линоленовой кислот; обладает антиоксидантными свойствами, адсорбционной активностью в отношении микотоксинов, эндотоксинов, солей тяжелых металлов и патогенной микрофлоры; улучшает процессы пищеварения и обмен веществ; стимулирует продуктивность птицы.

Методика исследований. Для решения поставленных задач в производственных условиях ОАО «Птицефабрика Белокалитвенская» Белокалитвенского района Ростовской области в 2010–2012 гг. были проведены научно-хозяйственные опыты на курах-несушках кросса яичного направления Хайсекс коричневый. Опытные и

Таблица 1 контрольные группы комплектовали по принципу групп-аналогов по породности, полу, возрасту и живой массе. Условия содержания были идентичными.

В процессе проведения опыта была испытана биологически активная кормовая добавка (БАКД) собственной рецептуры и приготовления. Добавка состояла из бентонитовой глины, синтетических препаратов жирорастворимых витаминов А, D₃, Е и подсолнечного масла, стабилизированного антиоксидантом кормолан А₁.

В состав добавки включали бентонитовую глину Тарасовского месторождения Ростовской области. Ее химический состав представлен в табл. 1.

В качестве источников жирорастворимых витаминов использовали синтетические препараты фирмы «Мосагроген»: витамин А пальмитат в масле (активность 100000 МЕ/мл), витамин D₃ холекальциферол в масле (активность 50000 МЕ/мл), витамин Е ацетат (активность 25 %).

Подсолнечное масло в наших исследованиях служило источником полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой) и дополнительным источником обменной энергии. Химический состав подсолнечного масла приведен в табл. 2.

Добавку готовили в условиях кормоцеха ОАО «Птицефабрика Белокалитвенская» по упрощенной технологической схеме. Дозирование всех компонентов проводили вручную. В растительное масло был предварительно введен антиоксидант кормолан А₁ (масляная форма) из расчета 125 г/т корма. Необходимое количество антиоксиданта сначала смешивали с подсолнечным маслом. Затем добавляли синтетические препараты жирорастворимых витаминов А, D₃, Е. Полученную смесь обогащали бентонитовой глиной с размером частиц 1–3 мм, постоянно перемешивая в кормосмесителе. Бентонит в нашей добавке являлся не только источником минеральных веществ и стимулятором переваримости, но и наполнителем. Он снижает влажность, регулирует плотность. Подсолнечное масло поглощает пыль при перемешивании компонентов, снимает с них электростатический заряд и служит связующим элементом между витаминами и носителем. Состав приготовленной биологически активной кормовой добавки (БАКД) представлен в табл. 3.

Препараты БАВ и подсолнечное масло вводили в добавку согласно утвержденным нормам ввода биологически активных препаратов в премиксы и комбикорма в зависимости от возраста птицы, рекомендованным ВНИТИП [1, 2].



Поскольку опыт проводили в производственных условиях, нами были изготовлены и установлены специальные насадки на линии кормораздачи, и кормление птицы в подопытных группах осуществляли вручную. Также были изготовлены специальные отсекатели на линии яйцесбора для учета снесенных яиц отдельно по группам.

С целью изучения влияния изучаемых факторов на продуктивные качества птицы научно-производственные опыты проводили на курах-несушках промышленного стада. Из ремонтных курочек в возрасте 121 день были сформированы 4 группы по 50 гол. в каждой: 1-я (контрольная) – получали основной хозяйственный рацион; 2-я – бентонитовую глину (3 % от массы комбикорма); 3-я – витаминный комплекс «Микровит Бленд» (для промышленных кур-несушек 200 г/т); 4-я – БАКД в утренние (8⁰⁰) и вечерние (17⁰⁰) часы. При этом 25 % корма от суточной нормы раздавали перед вечерним отключением света вместе с добавкой. Бентонит и БАКД вводили из расчета 3 % от массы комбикорма, взамен аналогичного количества ракушечной

муки. Схема научно-производственных опытов представлена в табл. 4.

Лабораторные анализы проводили в лабораториях Донского ГАУ и ОАО «Птицефабрика Белокалитвенская».

Результаты исследований. Использование бентонитовой глины, витаминного комплекса «Микровит Бленд» и БАКД в утренние и вечерние часы светочувствительной фазы показало, что они оказывает существенное положительное влияние на показатели продуктивности (табл. 5). Хорошие результаты были получены по жизнеспособности кур-несушек.

Валовое производство пищевых яиц за 52 недели продуктивного периода во 2-й группе составило 14 668 шт., что на 4,4 % (614 шт.) больше, в 3-й – 15 129 шт., что на 7,6 % (1075 шт.) больше, в 4-й – 15 296 шт., что на 8,8 % (1242 шт.) больше, чем в первой (контрольной) группе. В опытных группах отмечали быстрое нарастание яйценоскости и последующее ее поддержание на высоком уровне в течение всего опытного периода. Данная тенденция наиболее выражена в 4-й группе.

Таблица 4

Схема научно-производственного опыта

Группа	Количество, гол.	Время дачи корма, ч		Особенности кормления	
		утро	вечер	утро	вечер
1-я (контрольная)	50	8 ⁰⁰	17 ⁰⁰	75 % ОР	25 % ОР
2-я (опытная)	50	8 ⁰⁰	17 ⁰⁰	75 % ОР*+ 3,0 % БГ	25 % ОР*+ 3,0 % БГ
3-я (опытная)	50	8 ⁰⁰	17 ⁰⁰	75 % ОР*+ 200 г/т ВК	25 % ОР*+ 200 г/т ВК
4-я (опытная)	50	8 ⁰⁰	17 ⁰⁰	75 % ОР*+ 3,0 % БАКД	25 % ОР*+ 3,0 % БАКД

Примечание: ОР – основной рацион; ОР* – основной рацион за вычетом 3 % от массы комбикорма ракушечной муки; БГ – бентонитовая глина (бентонит); ВК – витаминный комплекс; БАКД – добавка.

Таблица 5

Продуктивность кур-несушек промышленного стада

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сохранность кур с учетом выбраковки, %	92	94	96	96
Живая масса в начале опыта, г	1507,7 ± 11,3	1513,4 ± 10,2	1526,8 ± 11,0	1529,9 ± 10,9
Живая масса в конце опыта, г	1671,0 ± 14,6	1676,2 ± 16,5	1689,9 ± 16,4	1700,4 ± 15,8
Валовой сбор яиц, шт.	8221	8580	8849	8945
Интенсивность яйценоскости, %	75,8	79,3	80,9	81,3
Возраст снесения первого яйца, дни	136	128	127	127
Возраст достижения 50%-й яйценоскости, дни	155	147	146	145
Возраст достижения пика яйценоскости, дни	178	161	161	160
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	164,4	171,6	177,0	178,9
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	169,9	177,6	181,0	182,2
Выход яйцемассы на начальную несушку, кг	9,67	10,14	10,64	10,82
Выход яйцемассы на среднюю несушку, кг	9,98	10,50	10,88	11,02
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,62	1,48	1,45	1,43
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,76	2,49	2,41	2,36



Во 2-й группе в расчете на среднюю несушку было получено на 9,7 яиц (307,5 шт.), в 3-й – на 14,8 яиц (312,6 шт.), в 4-й – на 17,6 яиц (315,4 шт.) больше, чем в 1-й (297,8 шт.). В расчете на начальную несушку куры опытных групп превосходили контрольных соответственно на 12,3; 21,5; 24,8 яиц. Интенсивность яйценоскости в 1-й группе составила 81,5 %, во 2-й – 84,2, в 3-й – 85,6, в 4-й – 86,3 %.

Анализ показал, что куры-несушки опытных групп способны поддерживать высокую яйценоскость после достижения ее пика. Использование бентонита и БАВ способствовало интенсивному нарастанию яйценоскости в начальный период продуктивности, более раннему достижению ее пика. Биологическая природа этого показателя связана с высокой мобилизацией всех систем и органов птицы, а также с наличием в организме легкоиспользуемого запаса питательных веществ. Рост таких показателей, как выход яиц на начальную и среднюю несушку, интенсивность яйценоскости в наших исследованиях обусловлен увеличением валового производства пищевых яиц и снижением уровня падежа и зоотехнического брака в опытных группах.

Следует отметить, что куры-несушки 4-й группы, в которой мы использовали БАКД в утренние и вечерние часы светочувствительной фазы, были более спокойны, менее пугливы, мало подвержены стрессам; не было случаев травм и расклева. Это согласуется с полученными нами данными жизнеспособности, интенсивности роста и яйценоскости кур в этой группе.

Морфологические и качественные показатели пищевых яиц оценивали по таким показателям, как масса, индекс формы, величина белка, желтка и их индексы, единицы Хау и др. (табл. 6).

Яйца более высокой массы были получены от кур опытных групп, которым давали бентонитовую глину, витаминный комплекс и БАКД. Так, за 52 недели опытного периода средняя масса яиц у кур-несушек 2-й группы составила 60,7 г, что на 0,5 %, или 0,3 г, выше; 3-й – 61,7 г, что на 2,1 %, или 1,3 г, выше; 4-й – 62,2 г, что на 3,0 %, или 1,8 г, выше, чем в 1-й – 60,4 г.

Куры-несушки всех групп с возрастом несли более крупные яйца. Однако нами выявлена четкая тенденция повышения массы яиц в группах с использованием БАКД по сравнению с контрольной и другими опытными группами. Так, средняя масса яиц в 1-й группе увеличилась с 53,4 г в начале до 63,1 г в конце опытного периода, во 2-й – с 55,3 до 63,7 г, в 3-й – с 56,8 до 64,8 г, в 4-й – с 56,2 до 65,9 г, хотя эта разница не была достоверной.

Масса пищевых яиц, главным образом, в опытных группах увеличилась за счет массы скорлупы. В опытных группах увеличилось процентное отношение массы скорлупы к массе яйца: во 2-й – $11,2 \pm 0,7$ %, в 3-й – $10,3 \pm 0,8$ %, в 4-й – $11,3 \pm 1,1$ %, против $9,7 \pm 0,5$ % в 1-й группе, что соответственно выше на 1,5; 0,6 и 1,6 %. Отношение средней массы желтка яиц практически не изменилось – от $32,0 \pm 2,1$ до $32,6 \pm 2,0$ %. За счет увеличения массы скорлупы в опытных группах снизилось отношение белка к массе яйца. Отношение массы белка в среднем в опытных группах уменьшилось на 0,7–1,8 %. Значение единиц Хау в опытных группах составило 82 %, что на 2,0 % выше, чем в кон-

Таблица 6

Морфологические показатели пищевых яиц

Показатель	Группа кур-несушек			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Масса яйца, г	60,4 ± 0,79	60,7 ± 0,71	61,7 ± 0,69	62,2 ± 0,76
Соотношение частей яйца, %:				
скорлупа	9,7 ± 0,5	11,2 ± 0,7	10,3 ± 0,2	11,3 ± 0,1
желток	32,4 ± 2,5	32,0 ± 2,1	32,5 ± 2,2	32,6 ± 2,0
белок	57,9 ± 3,6	56,8 ± 3,0	57,2 ± 3,1	56,1 ± 3,3
Индекс формы, %	75,57 ± 0,45	76,26 ± 0,50	76,39 ± 0,60	76,46 ± 0,65
Высота плотного слоя белка, мм	6,44 ± 0,10	6,68 ± 0,13	6,76 ± 0,11*	6,87 ± 0,15*
Высота желтка, мм	8,38 ± 0,11	8,50 ± 0,15	8,66 ± 0,10	8,78 ± 0,20*
Большой диаметр белка, мм	85,06 ± 0,50	85,48 ± 0,40	86,83 ± 0,50*	87,18 ± 0,65*
Большой диаметр желтка, мм	42,55 ± 0,45	42,78 ± 0,35	42,87 ± 0,40	42,95 ± 0,50
Малый диаметр белка, мм	69,50 ± 0,40	69,65 ± 0,60	69,93 ± 0,65	70,25 ± 0,71
Малый диаметр желтка, мм	38,10 ± 0,55	38,36 ± 0,36	39,10 ± 0,45	39,32 ± 0,65
Индекс белка	0,083 ± 0,01	0,086 ± 0,01	0,086 ± 0,01	0,090 ± 0,01
Индекс желтка	0,207 ± 0,01	0,209 ± 0,01	0,211 ± 0,01	0,213 ± 0,01
Единицы Хау	80	82	82	82
Толщина скорлупы, мм	0,34 ± 0,03	0,37 ± 0,01	0,35 ± 0,05	0,38 ± 0,02
Количество боя и насечек, %	2,7	1,4	1,9	1,3

* $P < 0,05$.



трольной группе (80 %). Индекс белка увеличился во 2-й и 3-й группах на 3,6 % – $0,086 \pm 0,01$, в 4-й группе – $0,090 \pm 0,01$, что на 8,4 % выше, чем в 1-й группе – $0,083 \pm 0,01$. Изменение этих показателей в сторону повышения указывает на увеличение качества плотного слоя белка и в целом всего яйца.

Качество желтка яиц оценивают по значению индекса желтка. Этот показатель во 2-й группе увеличился на 1,0 % ($0,209 \pm 0,01$), в 3-й – на 1,9 % ($0,211 \pm 0,01$), в 4-й – на 2,9 % ($0,213 \pm 0,01$) по сравнению с 1-й – $0,207 \pm 0,01$.

В наших исследованиях в опытных группах увеличилась толщина скорлупы яиц: во 2-й – на 8,7 %, в 3-й – на 2,9 % и в 4-й – на 11,8 %.

Важным критерием качества пищевых яиц является количество боя и насечек, что может быть следствием недостаточной прочности скорлупы и неполадок технологического оборудования. Например, в наших исследованиях в контрольной группе количество боя и насечек составило 2,7 %. Тогда как в опытных группах этот показатель уменьшился и составил соответственно во 2-й группе – 1,4 %, в 3-й – 1,9 %, в 4-й – 1,3 %, что ниже, чем на контроле, на 1,3; 0,8 и 1,4 %.

Результаты применения бентонита, витаминного комплекса «Микровит Бленд» и БАКД при производстве пищевых яиц (ОАО «Птицефабрика Белокалитвенская» Белокалитвенского района Ростовской области) представлены в табл. 7.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование бентонитовой глины в комплексе с БАВ позволило увеличить темпы роста производства яиц и улучшить их качество.

Выводы. Установлено, что изучаемые нами добавки – бентонит (бентонитовая глина), витаминный комплекс («Микровит Бленд») и БАКД (собственной рецептуры) стимулируют продуктивность кур-несушек. В опытных группах на 2,0–4,0 % увеличилась сохранность кур. Возросло валовое производство пищевых яиц в среднем на 4,4–8,8 %, причем наибольшим этот показатель был в группе, получавшей БАКД в утренние и вечерние часы (15 296 шт. яиц). В этой группе также отмечено увеличение яйценоскости на среднюю несушку – 315,4 шт. Куры опытных групп по сравнению с контролем раньше начали яйцекладку и достигли ее пика. В группе с использованием БАКД у кур отмечена тенденция повышения интенсивности яйценоскости и поддержания ее на высоком уровне. За 52 недели опытного периода интенсивность яйценоскости увеличилась в среднем на 2,7–4,8 %.

Установлено, что при использовании бентонита масса яиц увеличилась на 0,5 %, витаминного комплекса «Микровит Бленд» – на 2,1 %, БАКД в утренние и вечерние часы в течение суток – на 3,0 %. В этих группах увеличился выход яиц категории «отборное» и сократился выход яиц III категории. Улучшились такие показатели, как индексы формы, белка и желтка, что указывает на повышение качества пищевых яиц. В опытных группах сократилось количество боя и насечек яиц с 2,7 % на контроле до 1,3 % в 4-й группе.

В опытных группах для получения 10 шт. яиц было затрачено на 8,0–11,3 % меньше комбикорма. Наименьший расход корма был у кур-несушек, получавших БАКД в утренние и вечерние часы в течение суток.

Определена эффективность использования при производстве пищевых яиц БАКД из местного сырья. За опытный период экономия корма составила 5,7 %. Себестоимость производства 1000 яиц снизилась на 8,7 %. Уровень рентабельности производства яиц увеличился на 11,5 %.

Для дальнейшей интенсификации птицеводства яичного направления рекомендуем использо-

Таблица 7

Эффективность применения минеральных добавок и биологически активных веществ при производстве пищевых яиц

Показатель	Группа кур-несушек			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сохранность поголовья, %	92,0	94,0	96,0	96,0
Валовое производство яиц за 52 недели продуктивного периода, шт.	14 054	14 668	15 129	15 269
Яйценоскость на среднюю несушку за 52 недели продуктивного периода, шт.	297,8	307,5	312,6	315,4
Категории яиц, %:				
высшая	–	–	–	1,4
отборная	12,3	18,4	22,3	24,5
I	80,0	75,7	73,7	71,2
II	7,1	5,4	3,6	2,8
III	0,6	0,5	0,4	0,1
Стоимость яиц, произведенных средней несушкой, руб.*	565,82	584,25	593,94	630,80
Расход корма, кг:				
на среднюю несушку	44,80	42,60	42,50	42,30
на 10 яиц	1,50	1,38	1,36	1,33
на 1 кг яичной массы	2,49	2,28	2,21	2,15
Стоимость израсходованного корма, руб.:				
на среднюю несушку	244,61	232,60	232,05	230,96
на 10 яиц	8,19	7,53	7,42	7,26
на 1 кг яичной массы	13,60	12,45	12,07	11,74
Затраты на приобретение БАКД в расчете на среднюю несушку, руб.	–	2,56	15,63	9,65
Получено дополнительной продукции на 1 рубль затрат на приобретение БАКД, руб.	–	7,20	1,78	6,73

* согласно ценам 2011 г., с учетом категорий яиц.

вать приготовленную нами БАКД, состоящую из бентонитовой глины и комплекса БАВ (витаминов А, D₃, Е, антиоксиданта кормолан А₁ и ненасыщенных жирных кислот). Для кур-несушек промышленного стада с целью увеличения яйценоскости и улучшения качества пищевых яиц рекомендуем дополнительно вводить БАКД из местного сырья в количестве 3 % по бентониту от массы комбикорма, взамен аналогичного количества минеральной части рациона; для улучшения качества скорлупы яиц рекомендуем применять вечернее или ночное кормление кур. При этом 75 % корма следует раздавать в утренние часы, а 25 % в вечерние часы в течение суток совместно с БАКД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качественное сырье и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве / Т.М. Околева [и др.]. – Сергиев Посад, 2007. – 240 с.

2. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2004. – 375 с.

3. Фисинин В.И. Птицеводство России в 2010 году: состояние и стратегические тренды инновационного развития отрасли // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 5–17.

4. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1976. – 540 с.

Зеленкова Галина Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Кормление сельскохозяйственных животных», Донской государственной аграрный университет. Россия.

Пахомов Александр Петрович, канд. с.-х. наук, проф. кафедры «Финансы и кредит», Донской государственной аграрный университет. Россия.

346492, Ростовская обл., пос. Персиановский.

Тел.: (86360) 3-64-89, e-mail: zelenkovalex@rambler.ru.

Ключевые слова: бентонитовая глина; биологически активная кормовая добавка; куры-несушки; макро- и микроэлементы; яичная продуктивность.

EFFICIENCY OF MINERAL SUPPLEMENTS IN FEEDING BIRDS IN CONJUNCTION WITH BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Zelenkova Galina Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding of farm animals», Don State Agrarian University. Russia.

Pahomov Alexander Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Finance and credit», Don State Agrarian University. Russia.

Keywords: bentonite clay; biologically active food additives; laying hens; macro- and microelements; egg production.

It has been revealed the effect of bentonite clay, vitamin complex «Microvit Blend» and BAKD from local raw materials for the degree of increase in egg production, egg quality of food on egg-laying hens chickens cross «Hisex Brown». To increase production, egg poultry farms proposed biologically active feed additive (BAKD), prepared from local cheap raw materials (bentonite, sunflower oil), preparations of fat soluble vitamins (A, D₃, E, and antioxidant).

УДК 619:618:636.7

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИОМЕТРЫ У СОБАК

КАРТАШОВА Евгения Владимировна, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии

ЕРМАКОВА Ирина Александровна, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии

ЛОБУС Сергей Викторович, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии

КАРТАШОВ Сергей Николаевич, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии

Выявлен основной возбудитель пиометры у собак и установлены факторы патогенности выделенных возбудителей. Проведены исследования по изолированию возбудителей пиометры у собак из содержимого матки, микробиологические исследования маточного содержимого от 100 собак (200 рогов матки), выделено 15 видов микроорганизмов. Выяснено, что микробный фон матки при пиометре представлен разнообразными видами условно-патогенных микроорганизмов, в 75,5 % всех случаев из содержимого матки у собак выделялась *E. coli*. Исследование факторов патогенности изолированных штаммов *E. coli* выявило, что из 151 штамма *E. coli* 120 (79,5 %) оказались положительными на ген *sfa*, 87 (57,6 %) – на ген *rar*, 86 (56,9 %) – на ген *spf*, 52 (34,4 %) – на ген *hly*, 51 (33,8 %) – на ген *iuc* и 5 (3,3 %) – на ген *afa*. Ни один из образцов не был положительным на гены *LT1*, *LT2*, *Sta*, *Stb*, *VT1* и *VT2*. Из 151 полученного изолята 3 (2,0 %) не были положительными ни на один из факторов патогенности, учитываемых в данном исследовании.

Пиометра (эндометрит-пиометра комплекс, железисто-кистозная гиперплазия – эндометрит-пиометра комплекс) – болезнь взрослых собак, характеризующаяся

воспалением слизистой матки с накоплением в ее полости гноя, как правило, развивающаяся в лютеальную фазу полового цикла [1, 2]. Большинство авторов связывают возникнове-



Основные возбудители пиометры у собак

Возбудитель	Больные животные		
	гол.	пораженные рога матки	
		количество	%
<i>Escherichia coli</i>	74	151	75,5
<i>Arcanobacter pyogenes</i>	22	33	31,5
<i>Staphylococcus spp.</i>	15	21	10,5
<i>Pasteurella spp.</i>	13	16	8
<i>Haemophilus somnus</i>	9	12	6
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	7	9	4,5
<i>Bacteroides spp.</i>	5	8	4
<i>Manheimia hemolytica</i>	3	5	2,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	4	2
<i>Clostridium spp.</i>	2	2	1
<i>Streptococcus spp.</i>	1	1	0,5
<i>Chlamydophila spp.</i>	1	1	0,5
<i>Ureaplasma spp.</i>	1	1	0,5
<i>Salmonella spp.</i>	1	1	0,5
<i>Neisseria spp.</i>	1	1	0,5

Для этого использовали праймеры сиквенсов соответствующих генов: ассоциированно с пиелонефритом (*pap*), гемолизина (*hly*), аэробактина (*iuc*), цитотоксин-некротизирующего фактора (*cnf1*), S-фимбрия (*sfa*), афимбиральный адгезин I (*afa*), теплолабильный (LT) и теплостабильные факторы (STa и STb), энтеротоксин и веротоксин (VT). Размеры ампликонов и источники структуры указаны в табл. 2.

Из 151 штамма *E. coli* 120 (79,5 %) оказались положительными на ген *sfa*, 87 (57,6 %) – на ген *pap*, 86 (56,9 %) – на ген *cnf*, 52 (34,4 %) – на ген *hly*, 51 (33,8 %) – на ген *iuc* и 5 (3,3 %) – на ген *afa*. Ни один из образцов не был положительным на гены LT1, LT2, STa, STb, VT1 и VT2.

Из полученных 151 изолята 3 (2,0 %) не были положительны ни на один из факторов патогенности, учитываемых в данном исследовании.

Выводы. Микробный фон пораженной матки представлен разнообразными видами условно-патогенных микроорганизмов, в 75,5 % всех случаев при пиометре из матки у собак выделялась *E. coli*. Факторы патогенности *E. coli* были идентифицированы в 98,0 % изученных штаммов, демонстрируя высокую частоту потенциально патогенных изолятов, только в 2,0 % выделенные штаммы *E. coli* не были положительны ни на один из факторов патогенности, учитываемых в данном исследовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карташов С.Н. Классификация метропатий собак по клиническим проявлениям заболевания // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2005. – № 3. – С. 115–117.

ние пиометры с гормональными изменениями при одновременном внутриматочном инфицировании [1, 2, 7].

Инцидентность пиометры у сук очень высока, она признана одной из главных причин заболевания и смерти этих животных. Гиперплазия эндометрия вызывается эстрогенами и, как правило, возникает перед развитием пиометры [2, 5, 6]. Бактериальная инфекция – второе условие, вызывающее пиометру [2, 3, 7]. Бактерии проникают через шейку в матку во время эструса [1, 2, 4]. При развитии кистозной гиперплазии эндометрия матка не способна к самостерилизации после эструса, и бактерии легко выживают в кистозной жидкости измененного эндометрия. Наиболее часто встречающейся бактерией, заселяющей полость матки в период эструса, является *Escherichia coli* [4]. Некоторые штаммы *E. coli* являются патогенными для собак и других видов животных, вызывая экстракишечные инфекции и тяжелые желудочно-кишечные расстройства, например, инфекции мочевого выделительного тракта. У щенков *E. coli* может вызвать пневмонию [5]. Вместе с тем некоторые штаммы *E. coli* являются малопатогенными и непатогенными, а факторы патогенности *E. coli*, выделенные от собак при пиометре, изучены недостаточно.

Цель исследования – выявить основного возбудителя пиометры у собак и установить факторы его патогенности методом ПЦР.

Методика исследований. В ветеринарных клиниках Ростовской области были исследованы 100 собак, больных пиометрой, возрастом от 2 до 16 лет.

Стерильным способом были отобраны по 5 мл внутриматочной жидкости от каждой суки. Внутриматочное содержимое отбирали из каждого рога матки в момент овариогистерэктомии. Полученные образцы культивировали в аэробных условиях на кровяном агаре при 37 °С в течение 24–96 ч. Образцы также культивировали в аэробных условиях на среде Китта – Тароцци при 37 °С в течение 24 ч. Исследование факторов патогенности проводили методом ПЦР с использованием синтезированных праймеров в Ростовской областной ветеринарной лаборатории.

Результаты исследований. Проводили исследования по изолированию возбудителей пиометры у собак из содержимого матки. При микробиологическом исследовании маточно-содержимого от 100 собак (200 рогов матки) было выделено 15 видов микроорганизмов. Микробный фон матки при пиометре представлен разнообразными видами условно-патогенных микроорганизмов, которые являются одной из непосредственных причин воспаления матки у данного вида животных. В 75,5 % всех случаев из содержимого матки у собак выделялась *E. coli* (табл. 1).





Таблица 2

Праймеры, использованные для определения различных генов методом ПЦР

Ген	Праймер	Олигонуклеотидная пара (5'→3')	Размер ампликона	Источник
LT	LTA-1 LTA-2	GGCGACAGATTATACCGTGC CCGAATTCTGTTATATATGTC	696	Yamamoto et al., 1995
STa	STI-1 STI-2	TTAATAGCACCCGGTACAAGCAGG CTTGACTCTTCAAAGAGAAAATTAC	147	Yamamoto et al., 1995
STb	STb-1 STb-2	ATCGCATTTCTTCTTGCATC GGGCGCAAAGCATGCTCC	172	Yamamoto et al., 1995
VT1	VT1-A VT1-B	GAAGAGTCCGTGGGATTACG AGCGATGCAGCTATTAATAA	130	Yamamoto et al., 1995
VT2	VT2-3 VT2-5	CCGTGAGGACTGTCTGAAAC GAGTCTGACAGGCAACTGTC	726	Yamamoto et al., 1995
pap	pap-1 pap-2	GCAACAGCAACGCTGGTTGCATCAT AGAGAGAGCCACTCTTATACGGACA	336	Yamamoto et al., 1995
hly	hly-1 hly-2	AACAAGGATAAGCACTGTTCTGGCT ACCATATAAGCGGTCATTCCCGTCA	1177	Yamamoto et al. 1995
iuc	iuc-1 iuc-2	TACCGGATTGTCATATGCAGACCGT AATATCTTCTCCAGTCCGGAGAAG	602	Yamamoto et al., 1995
cnf	cnf1 cnf2	AAGATGGAGTTTCCTATGCAGGAG CATTCAGAGTCCCTGCCTCATATT	498	Yamamoto et al., 1995
sfa	sfa-1 sfa-2	CTCCGGAGAAGTGGGTGCATCTTAC CGGAGGAGTAATTACAAACCTGGCA	410	Yamamoto et al., 1995
afa	afa-1 afa-2	GCTGGGCAGCAAAGTATAACCTC CATCAAGCTGTTTGTTCGTCGCCG	750	Yamamoto et al., 1995

2. *Kartashov S.H.* Различия экспрессии маркера пролиферации PCNA в патологическом эндометрии, проблемы классификации гиперпролиферативных изменений эндометрия // Научный электронный журнал КубГАУ. – 2005. – № 06 (14).

3. *Beutin L.* Escherichia coli as a pathogen in dogs and cats // Vet. Res. – 1999. – No 30. – P. 285–298.

4. Detection of urovirulence factors in Escherichia coli by multiplex polymerase chain reaction / S. Yamamoto [et al.] // FEMS Immun. Med. Microbiol. – 1995. – No. 12. – P. 85–90.

5. *Johnson J.R., Stell A.L., Delavari P.* Canine feces as a reservoir of extraintestinal pathogenic Escherichia coli // Infec. Immun. – 2001. – No. 69. – P. 306–313.

6. *Pohl P., Oswald E., Van Muylem K.* Escherichia coli producing CNF1 and CNF2 cytotoxins in animals with different disorders // Vet. Res. – 1993. – No. 24. – P. 305–311.

7. *Wray C., Woodward M.J.* Escherichia coli infections in farmanimals // Escherichia coli: Mechanisms of Virulence / M. Sussman (ed.). Cambridge University Press, United Kingdom, 1997. – P. 49–84.

Карташова Евгения Владимировна, д-р биол. наук, старший научный сотрудник, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии. Россия.

Ермакова Ирина Александровна, младший научный сотрудник, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии. Россия.

Лобус Сергей Викторович, соискатель, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии. Россия.

Карташов Сергей Николаевич, д-р биол. наук, зав. лабораторией, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии. Россия.

346421, Ростовская область, г. Новочеркасск, Ростовское шоссе, 0.

Тел.: 88636227105, e-mail: vitaklinika@rambler.ru.

Ключевые слова: Escherichia coli; гистопатология; микробиология; пиометра у сук; эндометрит.

FACTORS OF PATHOGENICITY OF MAIN AGENTS OF PYOMETRA IN DOGS

Kartashova Evgeniya Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Senior Research Worker, North-Caucasian Zone Research Veterinary Institute of Russian Agricultural Academy. Russia.

Ermakova Irina Aleksandrovna, Younger Research Worker, North-Caucasian Zone Research Veterinary Institute of Russian Agricultural Academy. Russia.

Lobus Sergey Viktorovich, Competitor, North-Caucasian Zone Research veterinary Institute of Russian Agricultural Academy. Russia.

Kartashov Sergey Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences, Head of the laboratory, North-Caucasian Zone Research veterinary Institute of Russian Agricultural Academy. Russia.

Keywords: Escherichia coli; histopathological, microbiology, pyometra in females; endometritis.

The most widespread agent of pyometra in dogs is revealed, factors of pathogenicity of allocated agents are deter-

mined. The research to isolate pathogens of pyometra in dogs of the uterus, microbiological studies of uterine contents of 100 dogs (200 uterine horns) are conducted, 15 species of microorganisms are selected. It is found that microbial background of uterine at pyometra is presented by various kinds of opportunistic microorganisms. E. coli was marked in 75,5 per cent of all cases. Study of pathogenicity factors of isolated strains E. coli revealed that of the 151 strains of E. coli 120 (79,5 per cent) were positive for the gene sfa, 87 (57,6 per cent) – for the gene pap, 86 (56,9 per cent) – for the gene cnf, 52 (34,4 per cent) – for the gene hly, 51 (33,8 per cent) – for the gene iuc and 5 (3,3 per cent) – for the gene afa. None of the samples was positive for genes LT1, LT2, STa, STb, VT1 and VT2. Of the 151 obtained isolates 3 (2,0 per cent) were positive to any of the pathogenic factors taken into account in this study.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

СТАЦЕНКО Александр Петрович, Пензенский государственный университет

ЮРОВА Юлия Алексеевна, Пензенский государственный университет

Изучена ответная реакция различных сортов яровой пшеницы на гидротермический стресс. Установлено, что накопление свободного пролина в проростках различных сортов пшеницы в условиях засухи протекает неравномерно. Сорта с сильным и значительным уровнем засухоустойчивости (Кинельская 59, Кинельская нива, Омский рубин, Тулайковская 5, Тулайковская 10, Омская 24) содержат от 70,2 до 91,3 мг%. В то же время у сортов пшеницы с умеренным и слабым уровнем засухоустойчивости (Проخورовка, Ершовская 32, Эритроспермум 872, Воронежская 14, Юго-Восточная 2, Юго-Восточная 4) содержание пролина возросло незначительно – до 60,8 мг%. Пропорционально изменился и коэффициент устойчивости (соотношение содержания пролина после гидротермического стресса к исходному показателю), который наряду с крахмальной пробой можно использовать для сравнительной оценки засухоустойчивости генотипов сортов и селекционных образцов яровой пшеницы.

Одна из важнейших задач растениеводческой отрасли России – рост производства зерна яровой пшеницы. Поволжский регион является ведущим в решении данной проблемы, здесь эта культура высевается на площади более 3 млн га.

Относительно благоприятные почвенно-климатические условия лесостепной зоны Среднего Поволжья дают возможность получать высокие и стабильные урожаи продовольственного зерна яровой пшеницы, отличающегося высокими технологическими качествами.

Несмотря на то, что биоклиматический потенциал региона является оптимальным, в отдельные по гидротермическим условиям годы посева яровых повреждаются засухой, урожайность при этом сокращается на 0,3–0,5 т/га.

К комплексу причин низкой засухоустойчивости яровых посевов относится использование в хозяйствах слабоустойчивых сортов, а также неверный выбор технологии возделывания, включающей в себя приемы обработки почвы, не обеспечивающие сохранность влаги в пахотном слое. Все это препятствует оптимизации роста, развития и процесса закалывания растений, приводит к дефициту влаги летом, в условиях экстремальной температуры. Кроме того, до настоящего времени не разработана объективная и оперативная система оценки и повышения засухоустойчивости посевов.

В последнее время наиболее популярными в селекционной практике для оценки засухоустойчивости культурных растений являются прямые лабораторные методы, в основе которых лежит изменчивость морфологических, физиологических и биохимических параметров, в частности, водоудерживающей способности тканей, вязкости цитоплазмы, коагуляции белков, сосущей силы проростков, гидролиза статолитного крахмала [1–3]. Однако такая оценка является односторонней, не отличается высокой объективностью и страда-

ет недопустимой погрешностью, что существенно искажает результаты.

В современной научной литературе отражены многочисленные данные влияния азотного метаболизма на засухоустойчивость культурных растений [4–6, 8]. Причем ведущим компонентом азотного обмена, определяющим засухоустойчивость растительных тканей, является аминокислота пролин, которая накапливается в вегетативных органах в период гидротермического стресса и защищает растения от засухи [4, 5, 8]. Механизм защитного действия пролина определяется его необычными физико-химическими свойствами, в частности способностью образовывать в клетках коллоиды, что повышает водоудерживающую способность растений и их засухоустойчивость [4].

В связи с этим нами была поставлена цель – разработать систему оценки и повышения засухоустойчивости яровой пшеницы, основой которой является комплекс названных выше показателей.

Методика исследований. Объектом исследования служили 15 сортов яровой пшеницы из различных экологических зон: Тулайковская 10, Кинельская 59, Кинельская нива, Проخورовка, Нива 2, Омский рубин, Омская 24, Белянка, Воронежская 14, Лада, Ершовская 32, Эритроспермум 872, Тулайковская 5, Юго-Восточная 2, Юго-Восточная 4.

Замоченные в течение получаса в теплой (25...35 °С) воде семена яровой пшеницы (по 100 шт. каждого сорта) проращивали в растительных на увлажненной фильтровальной бумаге. Затем проростки делили на две партии, одну из которых анализировали на содержание пролина в листьях до, а вторую после выдерживания в течение пяти суток в термостате в условиях водного дефицита (без полива) при температуре 28...30 °С.

Для определения содержания свободного пролина 2-граммовую навеску листьев заливали 40 мл 3%-го раствора сульфосалициловой кислоты, гомогенизировали до однородной массы. После





фильтрации через плотный фильтр к 2 мл фильтрата добавляли 2 мл кислого нингидрина и 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь в течение часа выдерживали при температуре 100 °С, затем резко охлаждали в ледяной бане. В пробирку с раствором добавляли по 4 мл толуола (или бензола) и интенсивно взбалтывали. Плотность окрашенного верхнего слоя оценивали с помощью фотоколориметра ФЭК-56М. Содержание пролина рассчитывали по стандартной калибровочной кривой и выражали в мг% на сырую массу. Затем рассчитывали коэффициенты устойчивости, т.е. отношение содержания пролина после стрессового воздействия на растения к исходному.

Модифицированный нами метод крахмальной пробы [7] отличается тем, что угнетение синтеза углеводов в листьях пшеницы регистрируется путем фиксации цветной реакции йода на крахмал с помощью фотоэлектроколориметра, что по сравнению с визуальной пятибалльной шкалой, используемой в классическом методе, существенно повышает объективность и достоверность оценки.

Результаты исследований. Анализ результатов засухоустойчивости проростков показал, что исходное содержание свободного пролина в вегетативных органах всех исследуемых сортов яровой пшеницы было относительно низким – 11,2–17,9 мг% (табл. 1). Гидротермический стресс способствовал накоплению в проростках изучаемой аминокислоты. Наиболее значительное увеличение содержания свободного пролина отмечали у сортов яровой пшеницы Кинельская 59, Кинельская нива, Омский рубин, где коэффициент устойчивости был максимальным – 6,8–8,1. Это позволило отнести названные выше сорта к группе с сильным уровнем устойчивости. Умеренным уровнем засухоустойчивости с коэффициентом от 3,8 до 4,4 отличались сорта яровой пшеницы Ершовская 32, Прохоровка, Эритроспермум 872. Сорта с коэффициентом устойчивости 1,9–3,1 были отнесены к группе среднеустойчивых. Слабый уровень засухоустойчивости (коэффициент 1,2–1,4) отмечался у сортов Воронежская 14, Юго-Восточная 2, Юго-Восточная 4 (см. таблицу).

Для повышения объективности оценки засухоустойчивость пшеницы определяли с помощью модифицированного нами метода крахмальной пробы, где в качестве оценочного показателя использовали экстинцию электрофотоколориметра ФЭК-56М.

Результаты оценки засухоустойчивости сортов яровой пшеницы

Сорт	Показатель засухоустойчивости			Уровень (коэффициент) устойчивости	Выживаемость растений, %
	крахмальная проба ε*	содержание пролина, мг%			
		стресс	контроль		
Тулайковская 10	0,451	82,6	12,9	Значительный (6,4)	78,5
Тулайковская 5	0,436	68,6	14,0	Значительный (4,9)	73,3
Кинельская 59	0,476	90,7	11,2	Сильный (8,1)	91,3
Кинельская нива	0,470	88,8	12,0	Сильный (7,4)	89,5
Прохоровка	0,397	60,8	15,2	Умеренный (4,0)	68,4
Нива 2	0,359	32,9	17,3	Средний (1,9)	58,3
Омский рубин	0,462	78,9	11,6	Сильный (6,8)	87,9
Белянка	0,367	43,2	16,6	Средний (2,6)	60,5
Воронежская 14	0,339	20,8	16,0	Слабый (1,3)	52,1
Омская 24	0,442	70,2	13,5	Значительный (5,2)	75,9
Лада	0,372	50,2	16,2	Средний (3,1)	62,6
Ершовская 32	0,384	59,3	15,6	Умеренный (3,8)	66,2
Эритроспермум 872	0,422	65,1	14,8	Умеренный (4,4)	70,1
Юго-Восточная 2	0,344	22,8	16,3	Слабый (1,4)	54,3
Юго-Восточная 4	0,331	21,5	17,9	Слабый (1,2)	50,0
НСР ₀₉₅		1,1	1,3		2,3

* ε – экстинция по электрофотоколориметру.

Анализ результатов показал, что комплексная оценка засухоустойчивости с использованием в качестве оценочных показателей степени накопления в проростках свободного пролина и крахмальной пробы является объективной и достоверной, что подтверждается результатами выживаемости растений после воздействия на них гидротермического стресса.

Выводы. Сорта яровой пшеницы различных экологических зон в условиях гидротермического стресса неравнозначно реагируют на засуху, что отражает степень накопления свободного пролина в проростках.

Слабо-, умеренно- и среднеустойчивые сорта в условиях засухи накапливают свободного пролина от 20,8 до 50,2 мг%. У сортов со значительной и сильной степенью засухоустойчивости содержание свободного пролина в условиях стресса существенно повышалось – 68,6–90,7 мг%.

Коэффициент устойчивости, рассчитанный по степени накопления свободного пролина в проростках в условиях засухи, и параллельно определяемая модифицированная крахмальная проба являются объективным комплексным критерием оценки засухоустойчивости яровой пшеницы, что подтверждается результатами выживаемости проростков в условиях засухи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генкель П.А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы ее повышения. – М.: АН СССР, 1956. – 125 с.
2. Генкель П.А., Прокофьев А.А. Физиология засухоустойчивости растений. – М.: Наука, 1971. – 307 с.

3. Генкель П.А. Физиология растений. – М.: Просвещение, 1975. – 335 с.

4. Савицкая Н.Е. О физиологической роли пролина в растениях // Науч. докл. высш. шк. – 1976. – № 2. – С. 53–67.

5. Стаценко А.П., Юрова Ю.А. Агроэкологическая оценка засухоустойчивости яровой пшеницы // Экологическая безопасность региона: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2012. – С. 325–327.

6. Ткачук О.А. Влияние основной обработки почв и регуляторов роста на засухоустойчивость и урожайность яровой пшеницы в лесостепи Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2007. – 21 с.

7. Ткачук О.А., Стаценко А.П. О перспективах использования метода крахмальной пробы в диагностике засухоустойчивости яровой пшеницы // Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства: материалы Всерос. науч. конф. – Пенза, 2003. – С. 147–149.

8. Ткачук О.А., Стаценко А.П. Свободный пролин – биохимический маркер засухоустойчивости яровой пшеницы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2003. – С. 39–40.

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

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

Юрова Юлия Алексеевна, аспирант кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Пензенский государственный университет. Россия.

442731, Пензенская обл., р/п Лунино, ул. Мичурина, 1б.
Тел. 89042668573; e-mail: penzniiish-szk@mail.ru.

Ключевые слова: яровая пшеница; сорта; проростки растений; засухоустойчивость; выживаемость; аминокислота пролин; глюкоза; предпосевное закаливание.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF SPRING WHEAT DROUGHT TOLERANT

Krivobochek Vitaliy Grigoryevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Head of the department of breeding of grain crops, Penza Research Institute of Agriculture. Russia.

Statsenko Alexander Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Ecology and life safety», Penza State University. Russia.

Yurova Julia Alekseevna, Post-graduate Student of the chair «Ecology and life safety», Penza State University. Russia.

Keywords: spring wheat; the variety; plant seedlings; drought resistance; survival and the amino acid proline, glucose; presowing hardening.

It is studied the response of the different varieties of spring wheat in the hydrothermal stress. It is found that the accumu-

lation of free proline in seedlings of different wheat varieties under drought is irregular. Varieties with a strong and significant level of drought tolerance (Kinelskaya 59, Kinel's field, Omskaya ruby Tulaykovskaya 5, Tulaykovskaya 10, Omskaya 24) contained from 70,2 to 91,3 mg%. At the same time, the wheat varieties with moderate and low level of drought (Prokhorovka, Ershovskaya 32, Erythrospermum 872, Voronezhskaya 14, Southeast 2, Southeast 4) proline content increased slightly – to 60,8 mg%. Proportionally and the stability factor (the ratio of proline content after hydrothermal stress to baseline), which along with the breakdown of the starch can be used for comparative evaluation of drought resistance genotypes. The new method proposed for evaluation of drought resistance varieties and breeding patterns of spring wheat.

УДК 636.3.035.082.32.084.525

ОБОСНОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ СЫРОГО ЖИРА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ ОВЦЕМАТОК ПОРОДЫ ПРЕКОС

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

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

Проведены исследования на овцах породы прекоп в условиях овцеводческих хозяйств Республики Мордовия, направленные на оптимизацию липидного питания. Показано действие различных уровней жира на продуктивные качества овцематок и ягнят. При проведении научно-хозяйственного опыта в начале, середине и конце лактации изучали влияние сырого жира в рационах на переваримость питательных веществ, также хозяйственно-биологические показатели животных: прирост живой массы маток и ягнят на подсосе, молочную продуктивность, химический состав молока овцематок, рост шерсти молодняка. Выявлена оптимальная дозировка сырого жира в различные периоды лактации (первая, вторая половина) за счет включения жмыха подсолнечникового с уровнем жира 9,0–9,5 % взамен эквивалентного количества шрота подсолнечникового с уровнем жира 1,5–2,0 %. Отмечено действие оптимального соотношения в рационах лактирующих маток ненасыщенных: насыщенных жирных кислот.

В последнее время наряду с изучением обмена углеводов, азотистых и минеральных веществ, нетрадиционных кормовых средств и биологически активных веществ большое внимание уделяется изучению липидного обмена.

Уникальная особенность жвачных заключается в непрерывности переваривания и всасы-

вания липидов, в связи с чем у них отсутствует алиментарная липемия. У указанной токсонической группы перед всасыванием в кишечнике мицеллярная форма липидов образуется под влиянием лизолецитина, в то время как у моногастрических животных эту функцию выполняют монооцилглицеролы [1–2].



Характеристика рационов с разным содержанием жира, линолевой кислоты по группам овцематок

Группа (n = 15)	Суточный рацион, кг	Количество жира, г	Доля от сухого вещества, %		Соотношение ненасыщенных: насыщенных кислот
			жира	линолевой кислоты	
Первая половина лактации (1–60 сут.)					
I	Основной рацион (ОР) + 0,5 шрота	84,0	3,5	0,99	1:0,40
II	ОР + 0,25 шрота + 0,25 жмыха	96,5	4,0	1,35	1:0,35
III	ОР + 0,5 жмыха	108,0	4,5	1,65	1:0,32
Вторая половина лактации (61–120 сут.)					
I	ОР + 0,3 шрота	73,5	3,5	0,96	1:0,42
II	ОР + 0,15 шрота + 0,15 жмыха	84,0	4,0	1,23	1:0,37
III	ОР + 0,3 жмыха	94,3	4,5	1,54	1:0,33

Недостаток и избыток жира и жирных кислот, нарушения их соотношения в рационах приводят к задержке роста, негативным изменениям обменных процессов, снижению переваримости и эффективности использования питательных веществ кормов, продуктивности и качества продукции [5–7]. Однако в современных детализированных нормах кормления овец (1993, 1999, 2003) показатели по жиру и жирным кислотам отсутствуют.

Методика исследований. Переваримость питательных веществ определяли по общепринятой методике ВИЖ, во время физиологических опытов (по три животных) в каждой группе, по разнице между принятым с кормом и выделенным с калом. Молочную продуктивность овцематок определяли путем взвешивания ягнят до и после сосания с точностью до 10 г в течение 2 смежных дней каждого месяца. Жирнокислотный состав кормов и рационов определяли в аккредитованной испытательной лаборатории качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы при НИИ «Агрокомплекс» Аграрного института (№ РОСС RU.0001.21 ПЩ 16, 10.10.2002) Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева (г. Саранск). Липиды из кормов и добавок выделяли экстракцией по Сокслету и Фолчу в соответствии с описаниями П.Г. Лебедева и А.П. Усовича [3]. Анализ метиловых эфиров жирных кислот проводили на газожидкостном хроматографе «Кристалл Люкс-4000» (Россия) с помощью пламенно-ионизационного детектора.

Разделяемые жирные кислоты идентифицировали, сравнивая со стандартами («Sigma», США), обработку хроматограмм осуществляли по методике, разработанной И.Ф. Ривес и И.В. Скороход [4]. В связи с этим цель работы – определение оптимального содержания жира, линолевой кислоты и соотношения жирных кислот при введении в рационы лактирующих овцематок подсолнечникового жмыха. Научно-хозяйственный опыт выполняли в течение 120 суток в овцеводческом хозяйстве СХПК «Сабанчеевское» Атяшевского района Республики Мордовия на лактирующих овцематках породы прекокс (три группы по 15 голов, сформированные по принципу аналогов по происхождению, живой массе, возрасту и сроку лактации).

Результаты исследований. Рационы составляли с учетом химического состава местных кормов, а также физиологического со-

стояния овцематок (первая и вторая половина лактации).

Контрольные овцематки (группа I) получали традиционный основной рацион (ОР): сено кострцовое, силос кукурузный; уровень жира регулировали жмыхом из подсолнечника. Чтобы исключить влияние белка в других группах протеин поддерживали на одинаковом уровне включением шрота из подсолнечника, а также соли, серы и соли недостающих микроэлементов; содержание жира 84,0 и 73,5 г, или 3,5 % от сухого вещества рациона соответственно в первую и вторую половину лактации. В группе II количество жира в суточном рационе по периодам лактации составило 96,5 и 84,0 г, или 4,0 % от сухого вещества (СВ) рациона (на 15 % больше, чем в контроле); в группе III – 108,0 и 94,3 г, или 4,5 % от СВ (на 28,5 % больше, чем в контроле), табл. 1.

Оптимизация уровня жира в рационах лактирующих маток группы II способствовала повышению переваримости питательных веществ за весь период лактации. Снижение оптимальной нормы жира, линолевой кислоты в рационах маток группы I привело к ухудшению переваримости сухого вещества в начале лактации на 3,07 % ($P < 0,05$), в конце – на 3,3 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 2,62 и 3,34 % ($P < 0,05$), сырого протеина – на 3,58 и 3,82 % ($P < 0,05$), жира – на 2,37 и 3,48 % ($P < 0,05$), клетчатки – на 2,77 и 3,46 % ($P < 0,05$) и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 2,8 и 3,06 % ($P < 0,05$) соответственно. Увеличение уровня жира, линолевой кислоты в рационах маток группы III сверх установленного уровня существенно не повлияло на переваримость питательных веществ (табл. 2).

У овцематок в группе I, получавших рационы, дефицитные по жиру, живая масса в конце опыта была значительно ниже (табл. 3), в группе II – достоверно выше. В конце лактации последние превосходили сверстниц из I группы на 1,8 кг ($P < 0,05$), по среднесуточным приростам массы – на 45,0 % ($P < 0,05$). У особей из группы III рост несколько угнетался, однако и у них среднесуточные приросты были на 27,6 % выше, чем при дефиците жира. Молочная продуктивность была выше в группе II на 14 %, а в группе III на 4,8 % больше, чем у животных контрольной (I) группы. В связи с этим увеличилась живая масса ягнят за период подсоса на 13,1 % в группе II и на 7,2 % в группе III. Аналогичная картина наблюдалась и по росту шерсти молодняка, находившегося на подсосе. В группе II показатель увеличился на





Таблица 2 шрота соответственно в первую и вторую половину лактации.

Выводы. Дополнительная потребность в нутриентах, обусловленная усилением деятельности эндокринной системы, развитием молочных желез, в течение лактации обеспечивается за счет деятельности микрофлоры рубца. Оптимизация уровня жира, линолевой кислоты и соотношения жирных кислот у животных группы II значительно

улучшила обменные процессы, повысив переваримость питательных веществ рациона. В связи с этим возросла молочная продуктивность маток, а также и продуктивность ягнят, находящихся на подсосе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. – М., 1980. – 381 с.
2. Дмитриева А.М. Полиненасыщенные жирные кислоты и их роль в обмене веществ // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии: материалы 3-го Междунар. симп. – СПб., 2005. – С. 188–190.
3. Лебедев П.Г., Усович А.П. Методы исследований кормов, органов и тканей. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 113 с.
4. Ривис И.Ф., Скороход И.В. Количественный метод определения некоторых ВЖК в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных // Докл. ВАСХНИЛ. – 1981. – № 8 – С. 32–35.
5. Янович В.Г., Лагодюк П.З. Обмен липидов у жвачных в онтогенезе. – М., 1991. – 317 с.
6. Atteh I., Lesson S. Effects of fatty acids and calcium levels on performance and mineral, metabolism of broiler chickens. // Poultry Sci. – 1983. – 62(12) – P. 2412–2419.
7. Garton G.A. Metabolism and physiological significance of lipids. – N.Y.; Sydney, 1964. – 355 p.

Мунгин Владимир Викторович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Зоотехния», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия.

Логинова Людмила Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Зоотехния», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия.

430904, г. Саранск, пос. Ялга, ул. Российская, 31.
Тел.: (8342) 25-41-65.

Ключевые слова: лактирующие овцематки; рацион; жир; линолевая кислота; приросты; молочная продуктивность; переваримость; соотношение жирных кислот.

Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Первая половина лактации						
I	69,27±0,73	72,30±0,69	66,25±0,84	63,35±0,54	50,48±0,58	87,85±0,74
II	72,34±0,95	74,92±0,74	69,83±0,65	65,72±0,41	53,25±0,62	90,65±0,68
III	69,70±0,65	73,28±0,86	67,50±1,17	63,90±1,22	51,30±0,94	89,72±1,24
Вторая половина лактации						
I	66,05±0,80	68,45±0,77	63,10±0,64	60,07±0,69	54,33±0,69	79,48±0,82
II	69,35±0,76	71,79±0,90	66,92±0,97	63,55±0,76	57,79±0,80	82,54±0,58
III	66,70±1,12	69,29±0,85	63,75±0,88	61,37±1,16	55,12±0,91	80,25±1,10

Таблица 3

Продуктивность лактирующих маток и ягнят в подсосный период

Показатель	I	II	III
Живая масса маток, кг:			
в начале опыта	51,3	51,8	51,5
к окончанию опыта	55,3	57,6	56,6
дополнительный прирост	–	1,8	1,1
Среднесуточный прирост живой массы, г	33,3	48,3	42,5
Молочная продуктивность, кг:			
первая половина лактации	1,165	1,328	1,221
вторая половина лактации	0,546	0,650	0,588
Живая масса ягнят, кг:			
в начале опыта	4,50	4,40	4,60
к окончанию опыта	20,42	23,12	21,56
дополнительный прирост	–	2,70	1,14
Длина шерсти ягнят, см:			
в начале опыта	0,83	0,82	0,81
к окончанию опыта	4,35	4,96	4,65
дополнительный прирост	3,62	4,15	3,84

4,15 см, или на 14,6 %, а в группе III на 6,0 % ($P<0,05$) по отношению к группе I, дефицитной по жиру.

Таким образом, в суточном рационе лактирующих овцематок в первую и вторую половину лактации необходимо обеспечивать содержание жира и линолевой кислоты (по сухому веществу) соответственно 4,0 % и 96,5 и 84,0 г (на 1 гол./сут.) и 1,35; 1,23 %, или 32,2 и 25,9 г (на 1 гол. сут.).

Оптимальное соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот по периодам лактации – 1:0,35 и 1:0,37. Для обеспечения потребности лактирующих овцематок в сыром жире, линолевой и других жирных кислотах рекомендуется включать в рацион подсолнечниковый жмых в количестве 250 и 150 г взамен эквивалентного количества

THE REASONING OF RAW FAT VALUATION IN LACTATING EWES OF PREKOS BREED RATIOS

Mungin Vladimir Victorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Zootechny», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

Loginova Lyudmila Nikolayevna, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the chair «Zootechny», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

Keywords: lactating ewes; ratio; linoleic acid; increasing; milk production; digesting; fat acids ratio.

Long-term studies have been carried out to optimize lipid feeding for Prekos breed sheep on sheep rearing farms in Mordovia Republic. The article is devoted to the influence of different fat level in ratios of lactating ewes on their produc-

tive qualities. During scientific-and-farming experiment in the beginning, in the middle and at the end of lactation the influence of raw fat containing in ratios on nutrients digesting has been studied. During experiment economic and biological indicators of animal (such as ewes and lambs live weight increasing, milk production, hair growth and chemical composition of milk) has been also studied. As a result of carried studies the optimal dose of raw fat in different lactation periods (the second part of the first lactation). It was possible due to adding in ratio a sunflower cake with 9,0–9,5 % fat level instead of equal quantity of meal with 1,5–2,0 % fat level. Also the optimal correlation of unsaturated and saturated fatty acids in lactating ewes' ratios has been defined.



ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ И ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПОЦЕПАЙ Юлия Григорьевна, Брянская государственная сельскохозяйственная академия
АНИЩЕНКО Лидия Николаевна, Брянский государственный университет
им. академика И.Г. Петровского

МОКРОГУЗОВА Валентина Николаевна, Брянский государственный университет
им. академика И.Г. Петровского

Для биотопов 11 административных районов Брянской области (Южное Нечерноземье России) определены эксплуатационные запасы и химические показатели биомассы лекарственного сырья растительного происхождения. Представлена динамика фитомассы, выявлены различия в содержании элементов группы тяжелых металлов для некоторых видов лекарственных растений. Наибольший запас сырья дает *Rumex confertus*, *Urtica dioica*, *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*, *Equisetum arvense*. *Achillea millefolium* – вид, космополитный по образованию производственных зарослей. Отмечено снижение производственных запасов популяций *Chelidonium majus*, *Acorus calamus*, *Convallaria majalis*, отсутствие производственных площадей для сбора *Origanum vulgare* и *Helichrysum arenarium*. Показано, что для рациональной заготовки лекарственных растений необходима специализация по административным районам области. В растительном лекарственном сырье зарегистрировано превышение ОДК по цинку (в радиоактивно загрязненном районе области), меди и мышьяку (в фоновом районе). Изучение динамики содержания тяжелых металлов в фитомассе лекарственных растений является предпосылкой повышения контроля качества лекарственного сырья. Полученные данные – основа для мониторинга запасов и качества лекарственного растительного сырья в Брянской области.

Оценка запасов биомассы и выявление количественного химического состава лекарственных растений из различных местообитаний – одна из актуальных задач, решение которой позволит сохранить здоровье человека, обеспечит нормирование антропогенных нагрузок на окружающую среду, инвентаризацию и восстановление элементов биоразнообразия, осуществление экомониторинга.

Потребность в лекарственном растительном сырье постоянно возрастает, поэтому необходимо обратить внимание на восстановление запасов лекарственных растений, совершенствование технологии их заготовки и воспроизводства. Использование лекарственного сырья растительного происхождения требует оценки его химического состава. В связи с этим цель исследования – оценить запасы и химический состав лекарственного сырья растительного происхождения в экотопах Брянской области и определить пригодность его к использованию.

Методика исследований. Исследования биомассы лекарственного сырья растительного происхождения были осуществлены в 2007–2011 гг. в местообитаниях экосистем 11 административных районов Брянской области на основе имевшихся ранее разработок по изучению запасов биомассы видов [1], экотоксикологических показателей фитомассы – в 2 районах. В полевых условиях с площади 1 м² скашивали надземную биомассу растений, определяли сырую и абсолютно сухую фитомассу. В камеральных условиях делали пересчет в тонны на 1 га площади. Также для анализа химического состава лекарственного растительного сырья биомассу собранных видов подвергали общепринятой камеральной обработке на спектрометре «Спектроскан-Макс» [2]. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) элементов группы тяжелых

металлов (ТМ) определяли по ГН 2.1.7.2041–06, ГН 2.1.2042–06. Анализировали данные для смешанных образцов надземной фитомассы многолетних травянистых растений: *Cichorium intybus*, *Achillea millefolium*. Названия видов указывали по определителю С.К. Черепанова [3].

Результаты исследований. В ходе исследований (2007–2011 гг.) проводили оценку эксплуатационных запасов лекарственного сырья (табл. 1). Запасы сырья определяли для видов, которые по характеру распространения и сырьевой базе могут быть отнесены к промышленным, а также для видов, которые представляют интерес для здравоохранения.

По данным табл. 1, большой объем сырья (106,8 т) дает на территории области *Rumex confertus*, при относительно малой площади для промышленного сбора. Максимальный запас сырья щавеля конского отмечен на территории Жуковского района (88,3 т), где площадь заросли более 300 га; в Карачевском районе – 4,5 т, а в таких районах, как Трубчевский, Стародубский, Суземский – 0,61, 0,24, 0,12 т соответственно.

Существенный запас на территории области образует *Urtica dioica* – 54,68 т. По районам это выглядит следующим образом: Карачевский – 1,9 т, Мглинский – 0,9 т, Брасовский – 2,1 т, Суземский – 6,0 т, Жуковский – 33,1 т, Выгоничский – 2,1 т.

Несколько меньший запас лекарственного сырья дают *Hypericum perforatum* (17,4 т), *Equisetum arvense* (32,3 т). Максимальное количество зверобоя продырявленного образует заросль в Дятьковском районе (7,1 т), а хвоща полевого – в Жуковском (17,2 т). В хорошем состоянии на территории области популяция *Achillea millefolium* (более 9 т). Названные виды встречаются практически во всех районах облас-



ти, образуя большие или меньшие площади производственных зарослей. Если *Achillea millefolium* можно назвать космополитным по образованию производственных зарослей, то производственные заросли *Tanacetum vulgare* больше приурочены к северным районам области: в Жуковском – 2,5 т, Дятьковском – 2,3 т, Трубчевском – 0,3 т. В Брасовском и других районах *Tanacetum vulgare* практически не образует производственных зарослей, хотя в «рассеянном» виде особи широко встречаются на территории указанных районов.

Особого внимания заслуживают такие виды, как *Acorus calamus*, *Chelidonium majus*, *Convallaria majalis*, *Origanum vulgare* и *Helichrysum arenarium*. Лекарственное растение *Chelidonium majus* до середины 1970-х годов заготавливали на территории области в количестве до 0,2 т. С 1977 г. объем заготовок стал возрастать и к 1985 г. достиг 1,1–1,5 т. Полевые исследования показали, что популяция этого вида на территории области ослаблена, производственные заросли с запасом от 0,1 до 0,07 т обнаружены лишь в Брасовском, Трубчевском, Жуковском, Суземском районах. В остальных же районах особи *Chelidonium majus* встречаются на площади не более 0,5 га. Если не упорядочить сбор, дальнейшая заготовка этого вида на территории области будет невозможной.

Резко сократилась численность популяций остальных вышеназванных видов на территории Брянской области, они попали в региональную Красную книгу. Для *Origanum vulgare* и *Helichrysum arenarium* производственных площадей для сбора уже нет. Виды незначительно встречаются (запас определен) в Брасовском, Карачевском, Трубчевском, Суземском районах. По сравнению с обследованиями 1985 г. зарос-

лей со значительным обилием этих растений не найдено, а если они и обнаружены, то только в местах, труднодоступных для сбора. Дальнейшие нерегулируемые, бесконтрольные заготовки сырья *Convallaria majalis* могут привести к полному уничтожению популяции. Необходима правильная организация сбора. В настоящее время можно стабильно заготавливать сырье *Convallaria majalis* в объеме до 2,5 т, не нанося вреда популяции. Строго регламентированная и контролируемая деятельность по заготовке сырья *Helichrysum arenarium*, *Origanum vulgare*, *Acorus calamus* возможна лишь в том случае, если в сохранившихся зарослях проводить работы по возобновлению ценопопуляций.

По сравнению с исследованиями 1982–1987 гг. [1] увеличился запас эксплуатационного сырья *Rumex confertus*, *Equisetum arvense*, *Urtica dioica*, *Achillea millefolium*. Фитомасса видов *Hypericum perforatum*, *Urtica dioica*, *Tussilago farfara*, *Tanacetum vulgare* значительно изменялась в зависимости от условий экотопа мест произрастания.

Таким образом, основа для рациональной заготовки лекарственных растений – введение специализации по административным районам области, которая позволит стабилизировать заготовку, сохранить и повысить воспроизводство зарослей указанных видов.

Экологическое качество лекарственного сырья растительного происхождения зависит от наличия тяжелых металлов (ТМ) в фитомассе. Содержание ТМ в лекарственных растениях определяли для территорий с различной степенью радиоактивного загрязнения: Гордеевского (высокая степень загрязнения) и Мглинского (низкая степень загрязнения) административных

Таблица 1

Эксплуатационный запас лекарственных растений в районах Брянской области

Название видов	Запас биомассы по районам области, т										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Acorus calamus</i> L. (айр обыкновенный)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,4
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench. (бессмертник песчаный)	–	–	–	0,2	0,3	–	–	–	–	–	–
<i>Origanum vulgare</i> L. (душица обыкновенная)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1
<i>Urtica dioica</i> L. (крапива двудомная)	1,1	2,1	0,9	2,1	1,9	1,1	0,8	33,1	1,3	4,2	6,0
<i>Thymus serpyllum</i> L. (тимьян ползучий)	–	–	–	3,1	2,2	–	–	0,2	3,2	1,1	0,8
<i>Cichorium intybus</i> L. (цикорий обыкновенный)	0,3	0,1	–	0,2	–	0,1	–	–	–	–	–
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop. (иван-чай узколистный)	0,4	0,9	0,8	0,1	0,2	0,1	–	–	–	–	0,1
<i>Rumex confertus</i> Willd. (щавель конский)	2,2	3,2	2,1	1,9	4,5	0,4	0,2	88,3	3,2	0,6	0,1
<i>Matricaria recutita</i> L. (ромашка лекарственная)	0,2	0,5	0,3	0,2	–	–	–	0,2	0,3	–	0,1
<i>Plantago major</i> L. (подорожник большой)	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2	0,4	1,1	0,9	0,8	0,4	0,1
<i>Achillea millefolium</i> L. (тысячелистник обыкновенный)	1,3	1,8	0,9	1,1	0,8	1,4	1,2	1,2	0,7	0,7	0,5
<i>Hypericum perforatum</i> L. (зверобой продырявленный)	1,4	0,2	1,1	0,8	0,7	0,2	1,1	0,7	7,1	2,3	1,8
<i>Tanacetum vulgare</i> L. (пижма обыкновенная)	0,1	0,2	0,1	–	0,2	0,1	0,2	2,5	2,3	0,3	0,3
<i>Tussilago farfara</i> L. (мать-и-мачеха)	3,1	2,1	2,8	2,9	0,1	0,2	0,4	3,1	3,2	1,8	4,9
<i>Equisetum arvense</i> L. (хвощ полевой)	1,1	2,8	1,2	2,1	1,1	2,1	4,2	17,2	0,2	0,1	0,2
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. (пустырник пятилопастной)	0,2	–	–	–	–	0,2	0,2	0,4	–	–	–
<i>Convallaria majalis</i> L. (ландыш майский)	–	0,1	0,2	–	0,1	0,2	–	0,02	–	–	–
<i>Chelidonium majus</i> L. (чистотел большой)	–	–	–	0,1	–	–	–	0,07	–	0,3	0,5

Примечание: районы области: 1 – Брянский; 2 – Выгоничский; 3 – Мглинский; 4 – Брасовский; 5 – Карачевский; 6 – Унечский; 7 – Стародубский; 8 – Жуковский; 9 – Дятьковский; 10 – Трубчевский; 11 – Суземский.

Валовое содержание тяжелых металлов
в биомассе лекарственных растений, мг/кг

ТМ	ОДК, мг/кг	Концентрация ТМ ($M \pm m$) для Гордеевского р-на		Концентрация ТМ ($M \pm m$) для Мглинского р-на	
		<i>Cichorium intybus</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Achillea millefolium</i>
Sr		82,80 ± 7,11	102,30 ± 8,10	75,90 ± 6,72	64,0 ± 5,35
Pb	32,0	26,95 ± 2,87	28,60 ± 2,33	15,60 ± 1,83	18,0 ± 1,29
As	2,0	1,90 ± 1,0	1,40 ± 1,20	2,05 ± 0,20	1,0 ± 0,20
Zn	110,0	120,20 ±	138,0 ± 9,10	34,40 ± 3,50	30,20 ± 2,90
Cu	33,0	29,55 ± 3,09	25,80 ± 2,31	40,95 ± 5,61	35,0 ± 3,49
Ni	20,0	18,90 ± 2,15	15,60 ± 1,96	17,75 ± 1,97	12,30 ± 1,20
Co	–	2,90 ± 0,20	1,30 ± 0,20	3,30 ± 0,31	1,20 ± 0,20
Fe	–	23833,20 ± 29,67	23505,80 ± 31,97	2170,65 ± 33,46	2388,10 ± 36,70
Mn	1500	1635,40 ± 15,79	1785,30 ± 16,72	1109,80 ± 14,50	985,70 ± 11,12
Cr	–	40,80 ± 5,09	37,20 ± 4,80	44,70 ± 3,96	40,0 ± 4,50
V	150	0	0	0	0
Ti		0	0	0	0

районов Брянской области. В ходе анализа пробных образцов была составлена сводная таблица по накоплению ТМ в наземной части *Cichorium intybus*, *Achillea millefolium* (табл. 2).

Как в Мглинском, так и в Гордеевском районах в растительной биомассе содержание Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, V, Ti практически равное. Валовая концентрация As, Cu превышает ОДК в Мглинском районе (проба *Cichorium intybus*), Zn – в Гордеевском.

Содержание Fe и Mn в пробах биомассы указанных растений в Гордеевском районе значительно выше, чем в Мглинском (различия достоверны, $t_{\text{практ}} > t_{\text{табл}}$). Различия по валовому содержанию Sr, Pb, Ni в фитомассе растений недостоверны. Вероятно, биохимические (адаптационные) процессы у растений в радиоактивно загрязненном районе идут значительно интенсивнее, чем в фоновом. Поэтому накопление биогеофенов железа и марганца высокое.

В биомассе лекарственных растений не накапливаются V и Ti, однако зарегистрировано содержание Co. Различия в валовой концентрации ТМ для *Cichorium intybus* и *Achillea millefolium* статистически недостоверны.

Таблица 2

Выводы. В настоящее время промышленная заготовка лекарственных растений на территории районов Брянской области, загрязненных радионуклидами, не ведется, в частности в Гордеевском районе. Индивидуальным сборщикам даны рекомендации о нецелесообразности сбора лекарственных растений как сырья, экотоксикологическое качество которого не соответствует норме.

Полученные данные подтверждены в лаборатории Государственного научно-исследовательского института промышленной экологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изучение и картирование запасов лекарственных растений в Брянской области / под ред. Э.М. Величина. – Брянск, 1987. – 72 с.
2. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошкообразных пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. М 049-П/04. – СПб.: Спектрон, 2004. – 20 с.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 992 с.

Попеай Юлия Григорьевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технологическое оборудование животноводства и перерабатывающих производств», Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

243365, Брянская обл., Выгоничский р-он, пос. Кокино, ул. Советская, 2 а.

Тел.: (8483) 41-24-721.

Анищенко Лидия Николаевна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Экология и рациональное природопользование», Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского. Россия.

Мокрогузова Валентина Николаевна, аспирант кафедры «Экология и рациональное природопользование», Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского. Россия.

241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14.

Тел.: (4832) 66-65-38.

Ключевые слова: лекарственное растительное сырье; экологическое качество; элементы группы тяжелых металлов; фитомасса; биомониторинг.

INDICATORS OF BIOMASS AND ENVIRONMENTAL QUALITY OF MEDICINAL PLANTS (ON THE EXAMPLE OF THE BRYANSK REGION)

Potsepai Juliya Grigorievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technological equipment of animal breeding», Bryansk State Agricultural Academy. Russia.

Anishchenko Lidiya Nikolaevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Ecology and efficient management of natural resources», Bryansk State University in honor of Academician I.G. Petrovskiy. Russia.

Mokroguzova Valentina Nikolaevna, Post-graduate Student of the chair «Ecology and efficient management of natural resources», Bryansk State University in honor of Academician I.G. Petrovskiy. Russia.

Keywords: herbal drugs; the environmental quality; elements of heavy metal; phytomass; biomonitoring.

For habitats of 12 administrative districts of Bryansk region (Southern Non-Black Soil Zone) plant inventory and

chemical characteristics of biomass of medicinal plant raw materials have been pointed out. Phytomass dynamics has been studied, differences in heavy metals content in species of medicinal plants have been accordingly revealed. Greatest supplies of raw materials give *Rumex confertus*, *Urtica dioica*, *Hypericum perforatum*, *Equisetum arvense*, *Achillea millefolium*. Species *Achillea millefolium* and *Artemisia absinthium* are cosmopolitans on formation of production thickets. Observed decrease in production stocks populations of *Chelidonium majus*, *Acorus calamus*, *Convallaria majalis*, no production areas to collect and *Origanum vulgare* and *Helichrysum arenarium*. For the rational billet of medicinal plants is necessary specialization on administrative districts of region. In herbal raw materials excess ODC of zinc (in radioactively contaminated area of region), the copper and arsenic (in the background district) is registered.



МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ УНИЧТОЖЕНИЯ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

ПУЛИН Виктор Федотович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

СУРИНСКАЯ Татьяна Юрьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КИРСАНОВА Елена Геннадьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

На основании результатов квантовых расчетов структуры и спектров иприта, люизита, фосгена в рамках гибридного метода функционала плотности DFT/b3LYP оценены геометрические параметры соединений, дана теоретическая интерпретация спектра фундаментальных колебаний. Выявлены полосы в спектрах инфракрасного поглощения и комбинационного рассеяния, по которым следует осуществлять спектральную идентификацию соединений. Полученные данные могут быть использованы для идентификации соединений в экологическом мониторинге указанных ОВ. Показаны возможности метода функционала плотности в предсказательных расчетах конформационной структуры и параметров адiabатического потенциала молекулярных образований, содержащих молекулярные фрагменты с атомами азота и серы, отвечающие за токсичные свойства соединений

Обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды является важнейшим требованием, предъявляемым к технологиям и объектам по уничтожению химического оружия. Система мониторинга основывается на надежности функционирования аналитического контроля утечек отравляющих веществ (ОВ) и предупреждении их поступления в окружающую среду.

С помощью комплекса химических, физико-химических и биохимических методов контроля можно обнаружить и определить содержание ОВ в различных средах. Наиболее полный и достоверный анализ проб воздуха, воды, грунта, различных материалов и продуктов питания можно провести только в специализированных лабораториях, владеющих современными методами исследования, в том числе и методами оптической физики. Из различных методов оптической спектроскопии инфракрасная спектроскопия (ИК) и спектроскопия комбинационного рассеяния (КР) наиболее универсальны и являются мощным средством для прямого и независимого определения кинетики сложных реакций, конформационной структуры сложных соединений, наличия важнейших функциональных групп. Методы обладают быстротой, точностью и специфичностью. Их развитие стимулирует такая важная задача высоких технологий, как анализ продуктов синтеза новых химических веществ и молекулярных загрязнений окружающей среды.

В данном случае речь идет об использовании теоретических методов колебательной спектроскопии для построения структурно-динамических моделей соединений, принадлежащих к соединениям ряда фосгена и техническим смесям люизит + иприт, практический интерес к которым общеизвестен.

Такие возможности в настоящее время предоставляют неэмпирические и гибридные квантовые методы теоретического анализа структуры и спектров сложных молекулярных образований, позволяющие предсказать по спектру вещества наличие в нем различных молекулярных фрагментов, отвечающих за токсичные свойства соединения. Для примера приведем работы [1–3]. Отметим также, что исследования в данном научном направлении, получившем название «Молекулярное моделирование», обеспечено наличием ряда современных информационных технологий.

Предварительные расчеты структуры и спектров большого ряда соединений различных классов, включающих в себя фрагменты, присущие исследуемому соединению, позволили сделать выбор в пользу *ab initio* квантового метода DFT/b3LYP- [4]. Полученные результаты численного эксперимента по структуре и спектрам фосгена, иприта, люизита и их конформеров обрабатывали с помощью компьютерной технологии «Vibration-2005» [5].

Сернистый $S(CH_2CH_2Cl)_2$ и азотистый $NH(CH_2CH_2Cl)_2$ иприты. Экспериментальные данные по структуре и спектрам иприта весьма ограничены. Молекулы этого ряда представляют собой два моногалогидозамещенных этиленовых скелета, соединенных атомами серы и азота. Конформационные особенности соединений, как и электронная структура, реально могут быть определены из прямых квантовых расчетов, а достоверность – сравнением с аналогичными расчетами для подобных дигалогидозамещенных этилена. Таким образом, материал данного раздела носит предсказательный характер. Он основан на известном физическом предположении об аддитивности структурных и спектральных свойств галогидозамещенных непредельных углеводородов [6].



Модельные расчеты проводились с учетом того, что скелетные атомы С и Х (Х = S, N) компланарны и обладают симметрией C_{2v} . Для различных положений остальных фрагментов сравнивались крутильные колебания этиленовых скелетов. Положительные значения указанных колебаний были получены для модели, в которой атомы углерода и хлора компланарны, причем атомы Х (Х = S, N) находятся в трансположении относительно связи СС. В табл. 1 приведены результаты численного эксперимента по оптическим параметрам в спектрах ИК и КР. Приведены данные по наиболее интенсивным полосам в спектрах инфракрасного поглощения (ИК) и комбинационного рассеяния (КР). По ним можно сделать следующий вывод: при идентификации соединений по их колебательным спектрам следует использовать полосы в диапазоне $700\text{--}750\text{ см}^{-1}$, соответствующие валентным колебаниям связей ССl. Для сернистого иприта эти полосы могут перекрываться с полосой, соответствующей валентному колебанию связи СS. Полоса $\sim 420\text{--}430\text{ см}^{-1}$ характерна лишь для азотистого иприта. Значимым признаком идентификации азотистого иприта следует считать сильную по интенсивности в спектре КР полосу $\sim 3300\text{ см}^{-1}$, интерпретируемую как валентное колебание связи NH (q_{NH}).

Таблица 1

Интерпретация колебательных спектров ипритов

$S(C_2H_2C_2H_2Cl)_2$					$NH(C_2H_2C_2H_2Cl)_2$				
Форма	ν_r	$\nu_{анг}$	ИК	КР	Форма	ν_r	$\nu_{анг}$	ИК	КР
Тип симметрии A1					Тип симметрии A'				
β_{SCH}	1278	1 245	33	0,2	q_{NH}	3 497	3 328	0,7	58
γ_{SCC}	793	770	4,1	92	Q_{CCl}	740	723	18	32
Q_{CCl}	703	685	21	3,4	β_{CNH}	812	786	37	1,5
Тип симметрии A2					β_{CICH}	792	761	40	2,9
β_{SCH}	1310	1 263	0,00	24	Тип симметрии A''				
β_{SCH}	987	958	0,00	14	β_{CCH}	1 311	1 282	16	25
Тип симметрии B2					β_{CCH}	1 275	1 251	42	0,8
β_{SCH}	1248	1 214	35	0,3	γ_{HNC}	1 147	1 115	87	3,1
Q_{CC}	1042	1 012	16	7,3	Q_{CC}	1 027	1 012	18	6,2
Q_{SC}	762	742	7,2	28	Q_{CCl}	757	741	98	1
Q_{CCl}	717	698	91	0,4	Q_{NC}	430	424	11	1,4

Примечание: частоты колебаний, см^{-1} ; интенсивность в спектрах ИК, $\text{км}/\text{моль}$, в спектрах КР – $\text{Å}^4/\text{аеи}$

Конформеры люизита ($C_2H_2AsCl_3$). Люизит принадлежит к группе симметрии Cs и может быть отнесен к транс-, цис-, 1,1-дизамещенным галоидоэтилена. Первые два конформера представляют особый интерес для экологии. Возможно существование поворотных изомеров за счет вращения группы $AsCl_2$

вокруг связи As–С. Распределение частот колебаний по типам симметрии $\Gamma_v = 12A' + 6A''$.

Подробное электронографическое исследование структуры люизита представлено в работе [7]. Эксперимент по изучению колебательных спектров описан в [8], а его предварительная теоретическая интерпретация представлена в [9]. Однако предсказательные возможности использованного подхода ограничены. Поэтому естественен следующий шаг – привлечь ab initio методы квантовой химии, а в качестве полигона для их тестирования выбрать дихлор- и дибром-замещенные этилена (близкие по кинематическим параметрам остова $C_2H_2X_2$ к люизиту), для которых имеются надежные экспериментальные и теоретические данные по структуре и спектрам [6].

Для исследования влияния растворителя на колебательные спектры конформеров люизита использовался метод HF [4, 5]. Полученные расчетные данные по колебательным спектрам всех исследуемых молекул подвергались операции масштабирования и тестировались на тех же самых дигалоидозамещенных этилена.

Проведенные теоретические исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Фрагмент $AsCl_2$ для всех трех конформеров обладает пирамидальной структурой. При этом равновесная конфигурация фрагмента относительно этиленового остова различна. Можно предположить, что этим остовом определяется различная токсичность конформеров люизита.

2. Валентные и деформационные колебания связей As–Cl являются характеристичными по форме и частоте и лежат в узком спектральном диапазоне $360\text{--}400\text{ см}^{-1}$ и $160\text{--}180\text{ см}^{-1}$ соответственно, что согласуется с литературными данными для других соединений, содержащих мышьяк.

Соединения ряда фосгена – COX_2 (X = F, Cl).

Для идентификации фрагмента COX_2 рекомендуется использовать сильные по интенсивности в ИК-спектрах полосы $\sim 1\ 820\text{ см}^{-1}$, $1\ 920\text{ см}^{-1}$ и $\sim 850\text{ см}^{-1}$, $1\ 250\text{ см}^{-1}$, относящиеся к валентным колебаниям связей CO и CX соответственно. Сказанное иллюстрирует данные, приведенные в табл. 2, 3.

Таким образом, проведенный численный эксперимент по интерпретации колебательных спектров иприта, люизита и фосгена, сопоставление результатов теоретического анализа с имеющимися экспериментальными данными дают основание утверждать, что метод функционала плотности DFT/B3LYP позволяет осуществлять предсказательные расчеты колебательных состояний ОВ и на их основе выявлять признаки спектральной





идентификации соединений данного класса для их практического использования в экологическом мониторинге.

Таблица 2

Сравнение частот колебаний, см⁻¹, фрагмента AsCl₂ в люизите

Тип симметрии	Форма колебаний	Транс-конформер		Цис-конформер		1,1-конформер
		$\nu_{\text{экср}}$	$\nu_{\text{выч}}$	$\nu_{\text{экср}}$	$\nu_{\text{выч}}$	$\nu_{\text{выч}}$
A'	β_{CAsCl}	100	105	–	197	273
A'	γ_{ClAsCl}	160	158	160	155	164
A''	β_{CAsCl}	266	268	128	146	114
A''	Q_{AsCl}	368	377	368	366	381
A'	Q_{AsCl}	390	393	390	389	400

Таблица 3

Интерпретация колебательных спектров галоидоформальдегидов

Тип симметрии	Форма колебаний	$\nu_{\text{экср}}$ [6]	$\nu_{\text{г}}$	$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР
COCl ₂						
A1	Q_{CO}	1823	1903	1884	338	13
A1	Q_{CCL}	567	559	555	18	15
B1	ρ_{CO}	583	581	577	8,4	0,2
B2	Q_{CCL}	854	828	818	522	1,3
COF ₂						
A1	Q_{CO}	1928	1996	1966	412	6,1
A1	Q_{CF}	965	978	962	47	6,6
B1	ρ_{CO}	771	764	757	33	0,8
B2	Q_{CF}	1249	1284	1257	395	0,3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березин К.В. Кванто-механические модели и решение на их основе прямых и обратных задач для многоатомных молекул: дис. ... д-ра физ.-мат. наук. – Саратов, 2004. – 240 с.

2. Проничева Л.Д., Кучкаев Б.И., Князев Б.А. Электронографические исследования структуры и внутреннего вращения в молекуле β-хлорвинилдихлорарсина // Журнал структурной химии. – 1992. – Т. 33. – Вып. 5. – С. 63–68.

3. Сverdlov Л.М., Ковнер М.А., Крайнов Е.П. Колебательные спектры многоатомных молекул. – М.: Наука, 1970. – 550 с.

4. Элькин П.М., Березин В.И. Структурно-динамические модели β-хлорвинилдихлорарсина. Методы оптической физики. – Саратов, 2004. – С. 126–130.

5. Элькин П.М. Квантовомеханический анализ эффектов ангармоничности в многоатомных молекулах: дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Саратов, 2005. – 21 с.

6. Элькин М.Д., Пулин В.Ф., Кладиева А.С. Колебательные спектры конформеров V- и Vx-газов // Журнал прикладной спектроскопии. – 2009. – Т. 76. – № 6. – С. 839–843.

7. Элькин П.М., Пулин О.В., Пулин В.Ф. Методы оптической физики в экологическом мониторинге β-хлорвинилдихлорарсина // Журнал прикладной спектроскопии. – 2004. – Т. 71. – Вып. 4. – С. 539–542.

8. Элькин П.М., Эрман М.А., Пулин В.Ф. Структурно-динамические модели и ангармонический анализ полихлорзамещенных дибензо-п-диоксина // Журнал прикладной спектроскопии. – 2007. – Т. 74. – № 1. – С. 21–24.

9. Elkin M.D., Tatarinov S.I., Stepanovich E.Yu. Vibrational spectra of sarin and soman conformers // Journal of Applied Spectroscopy. – 2010. – Vol. 77. – No. 4. – P. 479–483.

Пулин Виктор Федотович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Инженерная физика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Суринаская Татьяна Юрьевна, старший преподаватель кафедры «Инженерная физика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Кирсанова Елена Геннадьевна, ассистент кафедры «Инженерная физика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-32-64.

Ключевые слова: фосген; люизит; иприт; экология; мониторинг; интерпретация.

METHODS OF OPTICAL PHYSICS IN ECOLOGICAL MONITORING OF DESTRUCTION OF CHEMICAL AGENTS

Pulin Victor Fedotovitch, Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering physics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Surinskaya Tatyana Yuryevna, Senior Teacher of the chair «Engineering physics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Kirsanova Elena Gennadyevna, Assistant of the chair «Engineering physics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: phosgene; lewisite, yprite; ecology; monitoring; interpretation.

On the basis of results of quantum calculation of structure and the spectra from yprite, lewisite, phosgene

within the limits of a hybrid method of density functional DFT/b3LYP are estimated geometrical parameters of connections and given the theoretical interpretation of spectrum of fundamental fluctuations. Strips in spectra of infra-red absorption and combination dispersion on which it is necessary to carry out spectral identification of connection are revealed. The obtained data can be used for identification of connections in ecological monitoring specified Poison Gases. Possibilities method of density functional are shown in predictive calculations of conformational structure and parameters adiabatic potential of the molecular formations which containing the molecular fragments with atoms of nitrogen and sulfur, responsible for toxic properties of connections.



ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ПЕСТИЦИДА ТМТД ИЗ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

РЕШЕТОВ Геннадий Георгиевич, Саратовский государственный социально-экономический университет

ТУГАЕВА Татьяна Александровна, Саратовский государственный социально-экономический университет

Статья посвящена проблеме разложения остаточных количеств пестицидов в почве. Показано, что в процессе детоксикации химических веществ огромную роль играют почвенные микроорганизмы. Именно микроорганизмы способны наиболее эффективно разлагать чужеродные для биосферы ксенобиотические вещества. Способность микроорганизмов разлагать пестициды связана с множественностью проводимых ими биохимических реакций и высоким уровнем их адаптации. Микроорганизмы, способные расти за счет ксенобиотиков, могут быть выделены и из природных местообитаний. Способов, альтернативных микробной очистке биосферы от загрязнения пестицидами, в настоящее время не существует. На сегодняшний день известно, что практически все синтезированные препараты подвергаются микробной деградации. Мировой ассортимент пестицидов свидетельствует об актуальности данного исследования, в результате которого были получены микроорганизмы-деструкторы пестицида тетраметил-тиурамдисульфида (ТМТД) из группы гетеротрофных бактерий. Проведена идентификация штамма, рекомендованного в качестве деструктора указанного пестицида.

Пестициды – это химические препараты, которые используются для борьбы с нежелательными живыми организмами и имеют широкое применение в хозяйственной деятельности [6]. Мировой ассортимент пестицидов насчитывает более 100 тыс. наименований. Они применяются в широких масштабах для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и древесных насаждений, для уничтожения кровососущих паразитов животных и человека. Высокая экономическая эффективность этих веществ обуславливает неуклонный рост их применения, особенно в интенсивных технологиях. Потери урожая за счет использования химических средств защиты снижаются в 2–3 раза [3].

Почва является природным накопителем, аккумулирующим разные пестициды на долгое время. Остатки пестицидов поглощаются культурными растениями и сорняками, могут влиять на микробиологические и биохимические свойства почвы, а также и воздействовать на доступность основных пищевых элементов растениям и на их химический состав [9, 10].

Пестициды, попадая в почву, в первую очередь, вступают во взаимодействие с почвенными микроорганизмами, которые обладают практически неограниченными возможностями влияния на любые природные и неприродные соединения. Микробиоценозы почв – это основное звено в процессах детоксикации и трансформации этих соединений и, как следствие, самоочистки от них окружающей среды [4].

Наиболее распространенный метод очищения почв заключается в подборе культуры микроорганизма-детоксикатора, накоплении биомассы и смешивании с почвой в местах наличия токсикантов. Эффективность этого метода определяется потенциальной возможностью вносимой культуры по своим биологическим свойствам

включаться в сложившийся почвенный биоценоз. При этом с места загрязнения берется проба почвы, откуда выделяется адаптированная к токсикантам микрофлора. Выделенные микроорганизмы размножают, а затем их вносят в загрязненную почву, чем значительно увеличивается ее детоксикационный потенциал [2]. В результате происходит не только очистка почвы от ксенобиотиков, но и повышение ее плодородия, восстановление основных функций, так как именно микроорганизмы осуществляют разложение растительных и животных остатков, превращая их в новые органические вещества, которые при взаимодействии с минеральными компонентами придают почве все ее специфические свойства [3].

Микробная минерализация является наиболее эффективным и экологически приемлемым способом удаления органических ксенобиотиков. Для их обезвреживания уже давно и довольно успешно используются различные микроорганизмы. Для экологических нужд чаще используются гетеротрофные микроорганизмы [2]. Основную группу почвенных микроорганизмов, разрушающих ксенобиотики, составляют бактерии рода *Pseudomonas*. Биохимические исследования показали, что разные штаммы *Pseudomonas* способны расщеплять более 100 органических соединений. Нередко один штамм использует в качестве источника углерода несколько родственных соединений. Многие бактерии рода *Pseudomonas* несут плазмиды, кодирующие ферменты, которые катализируют расщепление ароматических и галогенсодержащих органических соединений [1]. Биологические методы восстановления загрязненных почв требуют намного меньше затрат для своего применения, чем известные небиологические технологии, что объясняет актуальность проводимых исследований по разработке и применению на практике биотехнологических способов очистки почв, загрязненных пестицидами [3].



Цель данного исследования – получение штаммов микроорганизмов-деструкторов пестицида ТМТД, выделенных из чернозема обыкновенного.

Методика исследований. В ходе проведения широкого лабораторного эксперимента нами были использованы приемы выделения и получения чистых культур микроорганизмов из почвы, методики определения способности микроорганизмов к деструкционной деятельности.

Работу выполняли с января 2011 г. по июнь 2012 г. на базе ООО «Научно-исследовательский институт технологий органической, неорганической химии и биотехнологий (ООО «НИИТОНХиБТ») в рамках опытно-конструкторской работы «Разработка универсальных технологий, обеспечивающих рекультивацию (санацию) земель, зараженных экотоксикантами различной природы» (шифр «Почва»), на основании Федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации на 2009–2013 годы».

Исследования проводили, используя методику [7, 8]. Объект исследования – пестицид тетраметил-тиурам-дисульфид (ТМТД). В опытах использовали водно-суспензионный концентрат, содержащий 400 г/л тирама. Пробы почвы, чернозема обыкновенного, брали с поля ООО «Ягоднополянское» Татищевского района Саратовской области.

Исследования проводили на группе гетеротрофных микроорганизмов, выделенных нами ранее как наиболее устойчивые к пестицидному загрязнению.

В эксперименте применяли метод выделения доминирующих видов микроорганизмов из почвы, длительно контактировавшей с пестицидом, и технику накопительной культуры. Для выделения чистой культуры использовали метод истощающего штриха [7]. Для определения способности усваивания почвенными микроорганизмами углерода и энергии из органического ксенобиотика использовали ряд приемов по методике [8].

Для хранения экспериментальных почвенных образцов применяли полипропиленовые контейнеры. Посевы культур производили на питательные среды: МПБ – мясопептонный бульон, ГРМ-агар, М9 – минеральная безуглеродная среда. Культивирование микроорганизмов проводили в термостате ТВ-80-1.

Количественный учет выросших колоний микробов осуществляли в течение 7 сут. Количественные показатели, полученные при подсчете колоний микробов, переводили в проценты по отношению к контролю (среда М9 без пестицида), который принимали за 100 %.

Изучение деструктивной активности микроорганизмов проводили на спектрофотометре СФ-102 в течение 7 суток путем выявления изменения концентрации пестицида. Идентификацию микроорганизмов-деструкторов пестицида осуществляли при помощи микроскопа МИКМЕД-5 и [5]. Статистическую обработку данных проводили с по-

мощью встроенного статистического пакета Excel (MS Office 2007).

Результаты исследований. На этапе получения накопительной культуры при пассивировке на средах с увеличенными концентрациями пестицида были выявлены штаммы бактерий, использующие пестицид в качестве единственного источника углерода и как косубстрат (см. таблицу).

Отбор штаммов деструкторов пестицида ТМТД

Лабораторный шифр штамма	Рост культур на средах		
	М9+пестицид+ глюкоза	М9 + пестицид	М9+глюкоза (контроль)
Тм1	–	–	–
Тм2	–	–	–
Тм3	+	–	+
Тм4	+	+	+
Тм5	–	–	+
Тм6	–	–	+
Тм7	–	–	+
Тм8	–	–	+
Тм9	+	+	+
Тм10	+	+	+
Тм11	–	–	+
Тм12	–	–	+

Примечание: «+» – наличие роста и окрашенной зоны; «–» – отсутствие роста.

На данном этапе исследования идентификацию штаммов не производили. В результате исследования был отобран штамм деструктор ТМТД (Тм3), использующий пестицид как косубстрат. Согласно полученным результатам, пестицид ТМТД наиболее активно стимулировал рост 3 штаммов гетеротрофных бактерий (Тм4, Тм9 и Тм10), которые образовывали крупные колонии с зонами просветления, что позволяет предположить способность данных культур использовать пестицид как единственный источник углерода, а, следовательно, и разрушать его. Это позволило нам отобрать данные штаммы для исследования деструкционного потенциала.

Для исследования деструктивной активности микроорганизмов по отношению к пестициду ТМТД нами были выбраны штаммы бактерий Тм4, Тм9 и Тм10, у которых были обнаружены признаки роста и размножения в присутствии пестицида. Деструкцию ТМТД наблюдали при культивировании штаммов в жидкой среде М9, содержащей 300 мг/л пестицида в качестве единственного источника углерода. Определение концентрации пестицида в среде и прирост биомассы проводили через 24 ч в течение 7 сут.

Наиболее четкие изменения в спектральной характеристике были получены только при культивировании штамма Тм4. Выявленный пик при 225 нм исчезал на 3-и сут., а на 7-е фиксировали возникновение нового пика в области 210 нм. Установленные изменения в спектральной характеристике ТМТД при культивировании со штаммом деструктором говорят о трансформации пестицида (рис. 1). Также при культивировании штамма Тм4 на среде М9, содержащей пестицид ТМТД в концентрации 300 мг/л, наблюдался видимый рост численности микроорганизмов в течение 7 сут. (рис. 2).

Выводы. Анализ полученных результатов позволил выделить штамм бактерий Тм4, облада-

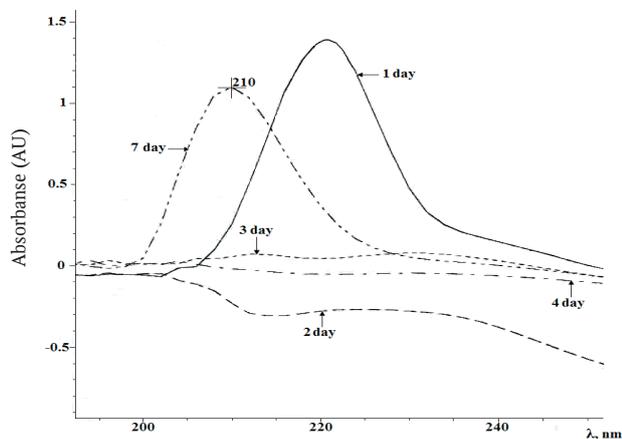


Рис. 1. Спектральный анализ деструкции ТМТД штаммом Тм4

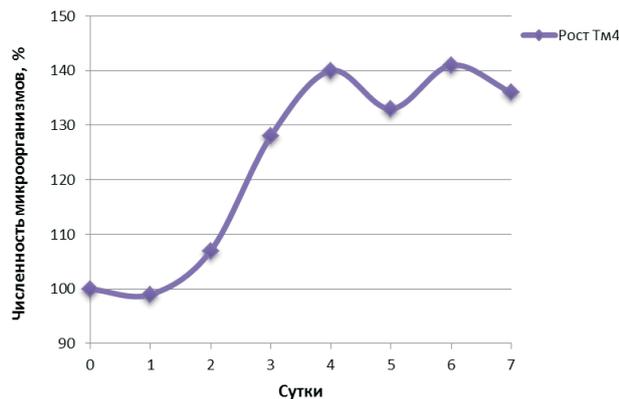


Рис. 2. Рост штамма Тм4 на среде М9, содержащей пестицид

ющий активным деструкционным потенциалом. Идентификация штамма Тм4 позволила отнести его к виду *Pseudomonas putida*. Учитывая мировой ассортимент пестицидов, экологическую эффективность и экономическую выгодность применения биологических методов восстановления загрязненных почв, *Pseudomonas putida* может быть рекомендован как деструктор пестицида ТМТД для практического применения.

Создание препаратов (биодеструкторов) на основе штаммов микроорганизмов-деструкторов пестицидов представляет собой самостоятельный этап исследований. В настоящей статье речь идет о лабораторных исследованиях, не касаясь технологии внесения биодеструкторов в полевых условиях. При этом следует иметь в виду, что

при протравливании семян небольшими дозами ТМТД не происходит опасного токсичного загрязнения почв, которое устраняется в процессе самоочищения почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с;
2. Квеситадзе Г.И., Безбородов А.М. Введение в биотехнологию. – М.: Наука, 2002. – 284 с.
3. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
4. Неспецифическая профилактика зооантропонозных инфекций (дезинсекция), пути ее развития / Н.М. Ермаков [и др.] // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – Саратов, 2001. – Вып. 1. – С. 66–69.
5. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 2: пер. с англ./под ред. Дж. Хоулта [и др.]. – М.: Мир, 1997. – 368 с.
6. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений; под ред. С.Я. Попова. – М.: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
7. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов [и др.]; под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 608 с.
8. Чиров П.А., Ксенофонтова О.Ю. Изучение влияния пестицидов на микроорганизмы почвы. – Саратов, 2002. – 16 с.
9. Biziuk M. Pestycydy, występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie. – Warszawa: Naukowo-Techiczne, 2001. – 275 p.
10. Wyszowska J. Microbiological properties of soil contaminated with the herbicide Treflan 480 EC // Polish J. Natur. Sci. – 2002. – Vol. 10. – No. 1. – P. 71–77.

Решетов Геннадий Георгиевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Саратовский государственный социально-экономический университет, Россия.

Тугаева Татьяна Александровна, аспирант кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Саратовский государственный социально-экономический университет, Россия.

Адрес: 410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-32; e-mail: ttugaeva@mail.ru.

Ключевые слова: очищение почв; микроорганизмы-деструкторы; микробная минерализация; пестицидное загрязнение; пестицид ТМТД; деструктивная активность.

ISOLATION OF MICROORGANISMS-DESTRUCTORS PESTICIDE TMTD FROM CHERNOZEM

Reshetov Gennadiy Georgiyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Ecology and life safety», Saratov State Social and Economic University, Russia.

Tugaeva Tatyana Aleksandrovna, Post-graduate Student of the chair «Ecology and life safety», Saratov State Social and Economic University, Russia.

Keywords: cleaning soils microorganisms-destroyers; microbial mineralization, pesticide contamination, pesticide TMTD, destructive activity.

The article is dedicated to the issue of protection of the environment, the problem of degradation of pesticide residues in the soil. The current case study has shown that soil microorganisms play an enormous role in the process of

detoxification of chemicals. It is the most effective microorganisms can degrade effectively foreign to the biosphere xenobiotic substances. Ability of microorganisms to degrade pesticides linked on the multiplicity of biochemical reactions carried out by them and the high level of adaptation. Microorganisms can grow at the expense of xenobiotics can be isolated from natural habitats. Alternative methods of microbial treatment of pesticide contamination of the biosphere are not currently exist. Today we know that almost all synthetic drugs are microbial degradation. The global range of pesticides explains the relevance of this study, which yielded microorganisms-destroyers pesticide tetramethyl thiuram disulphide (TMTD) from the group of heterotrophic bacteria. Study identified the strain as recommended by the destructor of this pesticide.



ИОННЫЙ ТРАНСПОРТ ЧЕРЕЗ МОДЕЛЬНЫЕ БИОБАРЬЕРЫ

СОРОКИНА Татьяна Ефимовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ФОМЕНКО Любовь Афанасьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Изучена проницаемость модельных биомембран по анионам антибиотиков под действием собственной электрической асимметрии межфазных границ с физиологическими жидкостями в рамках модифицированной модели «рыхлого квазикристалла». В экспериментах с препарированными плацентарными мембранами показана выполнимость теоретической модели для трансмембранного переноса анионов антибиотиков преимущественно по липидным «кинковым» каналам проводимости с величинами энергии активации переноса порядка 12 кДж/моль, коэффициентов диффузии порядка 10^{-8} см²/с. Выявлены корреляции между скоростью трансмембранного переноса и молекулярной массой анионов антибиотиков: анион бензилпенициллина с меньшей молекулярной массой переносится быстрее, чем более тяжелые и громоздкие анионы левомицетина и оксациллина.

Мембранные структуры и перенос веществ в мембранах играют огромную роль в биологических и биотехнологических процессах [4, 3], при этом в любом из них присутствует перенос ионов. Поэтому различные электрохимические факторы во многом определяют кинетику трансмембранного переноса ионов [1]. Возникает модель «рыхлого квазикристалла», достаточно хорошо известная в теории трансмембранной диффузии небиологических мембран [4], модификация которой была применена нами для описания ионного транспорта через модельные биомембраны [5].

В реальных биологических системах электромиграционная диффузия происходит по двум каналам проводимости и модулируется либо потоком «кинков» через липидную фракцию биомембран, либо последовательными флуктуациями α -спиралей интегральных мембранных белков [2]. Следует ожидать величин коэффициентов диффузии $D \approx 10^{-8}$ см²/с и энергии ее активации $A_D \approx 12$ кДж/моль – для ионного переноса в липидной фазе и $D = 10^{-9} - 10^{-13}$ см²/с и $A_D = 20 - 30$ кДж/моль – для ионного переноса в белковой фазе [3, 6].

На основании представлений Вагнера и решения системы уравнений Нернста – Планка и Нернста – Эйнштейна, с учетом потенциала асимметрии φ_a биомембраны, получены кинетические уравнения собственного диффузионного электромиграционного ионного переноса по модифицированной модели «рыхлого квазикристалла» для определения выходных концентраций переносимых ионов C_{λ} :

$$C_{\lambda_i} = (C_{0_i} - C_{\lambda_j}) e^{\frac{\lambda^2}{2D_j\tau}} \cdot e^{\frac{z_i F \varphi_a}{RT}};$$

$$C_{\lambda_j} = (C_{0_j} - C_{\lambda_j}) e^{\frac{\lambda^2}{2D_j\tau}} \cdot e^{\frac{z_j F \varphi_a}{RT}}.$$

Значения энергии активации диффузии катионов A_{D_i} и анионов A_{D_j} рассчитывались по соотношениям [4]:

$$A_{D_i} = RT \ln \frac{\ell^2}{6D_{A_i}\tau_0};$$

$$A_{D_j} = RT \ln \frac{\ell^2}{6D_{A_j}\tau_0},$$

где ℓ – ширина потенциальной «ямы», $\ell = 10^{-8}$ см; τ – время нахождения иона в узле квазирешетки, $\tau_0 = 3,6 \cdot 10^{-10}$ с. Коэффициент ионной диффузии D и потенциал асимметрии φ_a биобарьера толщиной λ рассчитывались по формулам:

$$D = -\frac{\lambda^2}{2} \cdot \frac{\partial \ln \frac{C_{\lambda}}{C_0 - C_{\lambda}}}{\partial \tau^{-1}};$$

$$\varphi_a = \pm \frac{RT}{zF} \ln \frac{C_{\lambda}}{C_0 - C_{\lambda}} \Big|_{\tau \rightarrow \infty}.$$

Методика исследований. В качестве модельного объекта исследований использовались препарированные в формалине мембраны, изготовленные из женских абортных плацент толщиной $\lambda \approx 0,1$ мм. Электролитом служил изотонический раствор (0,9%-й NaCl) с отдельно вводимыми добавками 0,2 % (по массе) водорастворимых антибиотиков: левомицетина, бензилпенициллина и оксациллина в виде натриевых солей. Молярные концентрации составляли $C_{NaCl} = 150$, левомицетина – 4,5, бензилпенициллина – 5,6, оксациллина – 4,6 ммоль/л соответственно. Эксперименты выполнялись в стеклянной двухкамерной ячейке, термостатируемой термостатом MLW при температуре $T_0 = 309,7$ К. В нижнюю камеру ячейки помещался чистый изотоничес-





кий раствор, а в верхнюю – изотонический раствор с добавкой антибиотика. Растворы разделялись плацентарной мембраной. Концентрация антибиотика в пробах, отбираемых из подмембранного пространства, определялась фотометрически на приборе СФ-22 в диапазоне длин волн 265–300 нм со средней погрешностью 3,5 %.

Результаты исследований. Изучение кинетики проницаемости трех мембран, изготовленных из одной и той же плаценты, по анионам левомицетина показало, что при времени экспозиции $\tau \leq 10\text{--}20$ мин скорости переноса различаются, причем с наибольшей скоростью идет перенос в мембране № 1, «электрически» более активной, но и менее прочной, а в мембранах № 2 и № 3 скорости примерно одинаковы. Такое поведение мембран на начальном этапе переноса можно объяснить тем, что закон движения фронта электромиграционной диффузии отличается от параболического, для мембран № 2 и № 3 он близок к линейному. Из результатов расчета миграционно-диффузионных характеристик переноса аниона левомицетина в мембранах № 1–3, представленных в табл. 1, следует, что диффузионную составляющую переноса можно отнести к транспорту через полислойные липидные каналы, поскольку коэффициент диффузии варьирует в пределах $(3,01\text{--}4,03) \cdot 10^{-8}$ см²/с при энергии активации диффузии 12,2–12,9 кДж/моль. Главное различие между исследуемыми мембранами с точки зрения модели «рыхлого квазикристалла» заключается в электрическом состоянии их границ с физиологическим электролитом и величинах потенциалов асимметрии φ_a ,

что в значительной мере определяет их прочность. Дальнейшие эксперименты были проведены на мембране № 3, оказавшейся наиболее прочной.

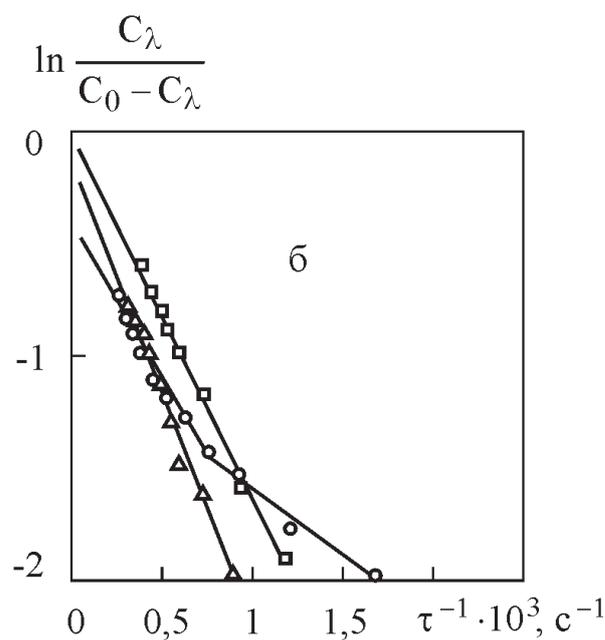
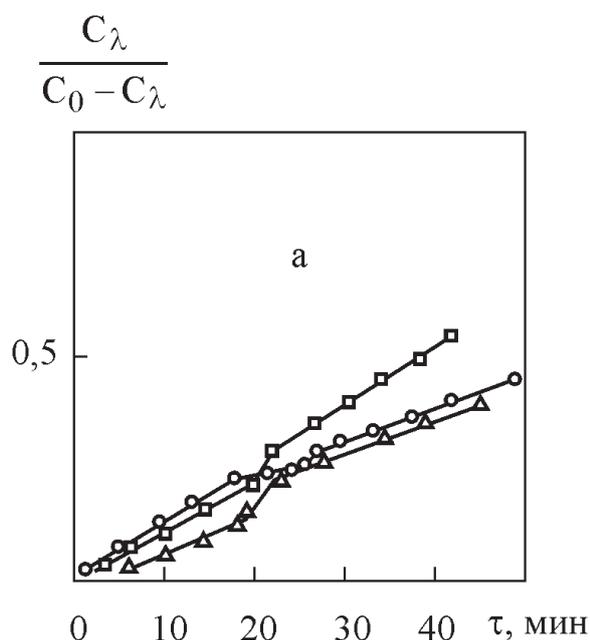
Таблица 1

Параметры трансмембранного переноса анионов левомицетина в мембранах № 1–3

Параметры	Мембрана		
	№ 1	№ 2	№ 3
φ_a , мВ	6	–10,2	22,2
D , см ² /с	$4,03 \cdot 10^{-8}$	$3,01 \cdot 10^{-8}$	$3,57 \cdot 10^{-8}$
A_D , кДж/моль	12,2	12,9	12,6

Экспериментальные данные по кинетике трансмембранного переноса левомицетина, оксациллина и бензилпенициллина, полученные на мембране № 3, представлены на рисунке, где показано, что с наибольшей скоростью переносится анион бензилпенициллина, обладающий меньшей молекулярной массой. При этом установлено, что при времени экспозиции $\tau \geq 40$ мин через мембрану переносится до 60–70 % левомицетина и оксациллина и практически 100 % бензилпенициллина. Последнее может представлять интерес для практики гинекологической физиотерапии.

По данным табл. 2, в которой приведены параметры трансмембранного переноса, увеличение молекулярной массы антибиотиков коррелирует с некоторым уменьшением интракорпорального коэффициента липидной диффузии и ростом энергии активации. Это понятно, поскольку увеличение размеров



Кинетика проницаемости мембраны № 3 по анионам антибиотиков:
○ – левомицетина, □ – бензилпенициллина, △ – оксациллина



Параметры трансмембранного переноса анионов антибиотиков в мембране № 3

Параметры	Антибиотики		
	левомицетин	бензилпенициллин	оксациллин
М, г/моль	445	356	441
φ_a , мВ	22,2	-7,2	9,6
D, см ² /с	2,6·10 ⁻⁸	2,8·10 ⁻⁸	2,4·10 ⁻⁸
A _D , кДж/моль	13,3	12,6	13,2

транспортируемых частиц требует появления достаточно объемных «кинков» липидной фазы плаценты вблизи места интракорпоральной дислокации каждого аниона, а вероятность конформационных флуктуаций уменьшается с их амплитудой [6].

Вместе с тем внедрение крупных анионов антибиотиков в сравнительно тонкое тело плаценты не может не привести к появлению механических напряжений $\Delta\sigma$, которые вследствие повышенной текучести липидных фаз быстро передаются на тыльную сторону мембраны, вызывая прирост гиббсовой адсорбции положительного заряда Γ^+ и уменьшая запирающий электромиграцию анионов положительный потенциал асимметрии φ_a .

При отсутствии доннановских потенциалов [3] можно предположить, что $\varphi_a = \varphi_m$ и рассчитать потенциал асимметрии φ_a в приближении диффузного потенциала Планка или в приближении постоянства напряженности электрического поля внутри мембраны Гольдмана. Полагая, что начальная $C_{NaCl}(0)$ и выходная $C_{NaCl}(\lambda)$ концентрации NaCl соответственно равны 0,15 и 0,05 М при равенстве начальных концентраций $C_{Na^+} = C_{Cl^-}$ и выходной концентрации ионов хлора $C_{Cl^-}(\lambda) = 0,04$ М, получаем $|\varphi_a| = 6$ мВ в приближении

Таблица 2 Планка и $|\varphi_a| = 7$ мВ в приближении Гольдмана. Это по порядку величины отвечает реальным потенциалам асимметрии плацентарных мембран, определенным нами экспериментально $|\varphi_a| = 6-22$ мВ (см. табл. 1, 2).

Выводы. В экспериментах *in vitro* с препарированными плацентарными мембранами показана выполнимость модели «рыхлого квазикристалла» для описания механизма трансмембранного переноса анионов антибиотиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богуславский Л.И. Биоэлектрохимические явления и граница раздела фаз. – М.: Наука, 1978. – 360 с.
2. Дашевский В.Г. Конформационный анализ органических молекул. – М.: Химия, 1982. – 272 с.
3. Маркин В.С., Чизмаджев Ю.А. Индуцированный ионный транспорт. – М.: Наука, 1974. – 251 с.
4. Николаев Н.И. Диффузия в мембранах. – М.: Химия, 1980. – 232 с.
5. Сорокина Т.Е. Исследование электрохимического механизма проницаемости плацентарных мембран по анионам антибиотиков в малоамплитудных физических полях: дис. ... канд. хим. наук. – Саратов, 2000. – 150 с.
6. Феттер К. Электрохимическая кинетика. – М.: Химия, 1967. – 856 с.

Сорокина Татьяна Ефимовна, канд. хим. наук, доцент кафедры «Химия», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Фоменко Любовь Афанасьевна, д-р техн. наук, проф. кафедры «Химия», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.
410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.
Тел.: (8452) 65-46-59.

Ключевые слова: биологические мембраны; ионная электромиграционная диффузия; липидные «кинковые» каналы.

ION TRANSPORT THROUGH MODEL BIOLOGICAL BARRIERS

Sorokina Tatyana Efimovna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the chair «Chemistry», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Fomenko Lyubov Afanasyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Chemistry», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: biological membranes; ion electromigration diffusion; lipidic «kinked» channels.

It is studied the permeability of model biological membranes under its own electrical asymmetry of interfaces

boundary with bodily fluids within the modified model of «friable quasicrystal». In experiments with dissect placental membranes it is shown that feasibility of theoretical model for the transmembrane transport of antibiotics anions predominantly on lipidic «kinked» channels of conductivity with the value of activation of the energy transfer of about 12 kJ/mol, the diffusion coefficient of 10⁻⁸ cm²/s. The correlation between the rate of transmembrane transport and molecular weight of antibiotic anions are revealed. Benzylpenicillin anion with a lower molecular weight is transferred faster than the heavy and bulky anions of laevomycesin and oxacillin.

ДОЖДЕВАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОЛИВА КАССЕТНОЙ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

РЯЗАНЦЕВ Анатолий Иванович, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

ЕГОРОВА Наталия Николаевна, Коломенский институт переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов

КИРИЛЕНКО Николай Яковлевич, Московский государственный областной социально-гуманитарный институт

Дано обоснование замены двухтрубных дождевальных систем в теплицах с рассадой овощей, выращиваемых кассетным способом, на однотрубные системы. При этом вместо дождевальных насадок кругового действия, устанавливаемых на оросительном трубопроводе, монтируют секторные насадки со сферическими или цилиндрическими дефлекторами. Результаты исследований усовершенствованного трубопровода теплицы показывают, что применение насадок со сферическим профилем дефлектора целесообразно при шаге расстановки не более 2,0 м. Увеличение расстояния между насадками приводит к снижению коэффициента эффективности полива ниже нормативного ($K_{эф} < 0,7$). Насадки с цилиндрической формой дефлектора обеспечивают качественный полив ($K_{эф} > 0,7$) при шаге расстановки до 3,0 м. При расстоянии между насадками 3,0 м и более равномерность распределения дождя вдоль оросительного трубопровода снижается. Требуемая структура дождя ($d_k < 0,6$ мм) обеспечивается для насадок как с цилиндрическим дефлектором, так и со сферическим. Обоснована эффективность применения однотрубной дождевальной системы при ширине модуля теплицы не более 7,5 м.

Существующие в ряде регионов страны дождевальные системы в теплицах из-за их многотрубной конструкции имеют повышенную материалоемкость. Кроме того, при выращивании рассады кассетным способом необходима прокладка технологических проходов под распределительными оросителями, что уменьшает полезную площадь сооружения. Во время работы насадок кругового действия наблюдаются сток воды с оросителей и ее сброс на орошаемую площадь кассет, из-за чего происходит интенсивное вымывание семян из ячеек [8–10].

Предлагается усовершенствовать дождевальную систему, заменив два оросительных трубопровода одним с малоинтенсивными насадками. Это значительно повысит качество полива благодаря улучшению структуры дождя и его распределения. Исключение стока воды с трубопровода и ее сброса на орошаемую поверхность позволяет разместить под дождевальными насадками дополнительное количество кассет, максимально увеличить полезную площадь орошения, а также снизить в несколько раз материалоемкость оросительной сети.

Модернизированная дождевальная система модуля теплицы 1 (рис. 1) с кассетами 2 для выращивания рассады включает в себя смонтированную под крышей оросительную сеть, которая состоит из магистрального трубопровода 3 и присоединенного к нему подвешенного в середине теплицы с помощью тросовой системы 4 распределительного оросителя 5 с вертикально установленными на нем с помощью штуцера 6 малоинтенсивными дефлекторными насадками 7 секторного действия с попеременно чередующимися направлениями факелов дождя в ту или иную сторону от оросителя [1–7].

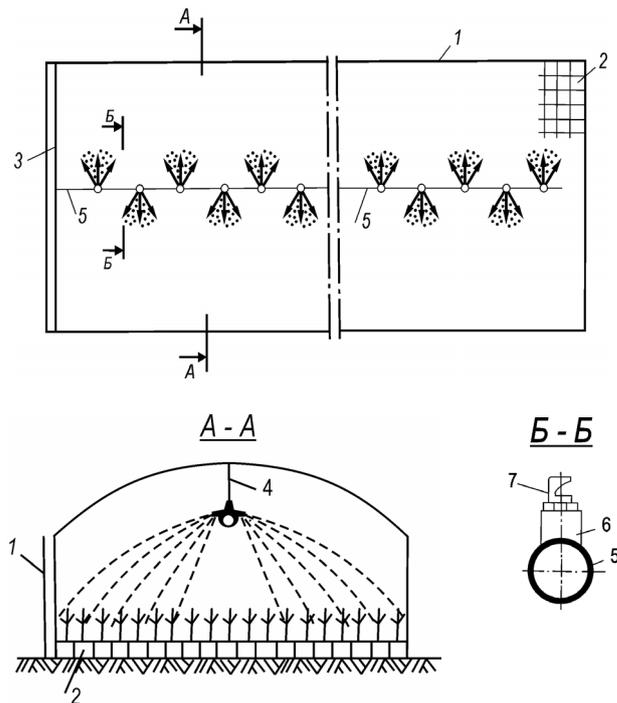


Рис. 1. Схема модернизированной дождевальной системы: 1 – теплица; 2 – кассеты; 3 – магистральный трубопровод; 4 – тросовая система; 5 – ороситель; 6 – штуцер; 7 – дефлекторная насадка секторного действия

Оценку работы модернизированной дождевальной системы проводили в весенней пленочной теплице при выращивании рассады овощных культур для открытого грунта кассетным способом (отделение «Маяк» НПО «Пойма» Луховицкого района Московской области).

Рассаду капусты выращивали кассетным способом в шести модулях смежных теплиц арочной конструкции. Длина модуля – 56 м, ширина – 7,5 м.





Показатели качества полива с помощью
однотрубной дождевальной системы в теплице

Давление в начале трубопровода P , МПа	Диаметр сопла насадки d , мм	Шаг расстановки насадок a , м	Сферический про- филь насадок			Цилиндрический про- филь насадок		
			средняя интенсивность дождя ρ_{cp} , мм/мин	средний диаметр капель d_k , мм	коэффициент эффективности полива $K_{эф}$	средняя интенсивность дождя ρ_{cp} , мм/мин	средний диаметр капель d_k , мм	коэффициент эффективности полива $K_{эф}$
0,2	1,5	2,0	0,4	0,34	0,71	0,4	0,345	0,73
	2,0	2,5	0,4	0,4	0,65	0,4	0,4	0,72
	2,3	3,0	0,38	0,47	0,59	0,38	0,46	0,7
0,15	1,5	2,0	0,38	0,35	0,74	0,33	0,35	0,77
	2,0	2,5	0,30	0,43	0,67	0,32	0,44	0,76
	2,3	3,0	0,26	0,5	0,63	0,30	0,51	0,71
0,1	1,5	2,0	0,30	0,39	0,65	0,34	0,39	0,74
	2,0	2,5	0,26	0,46	0,51	0,32	0,45	0,71
	2,3	3,0	0,22	0,52	0,5	0,26	0,5	0,69

Каркас имеет шаг перекрытия 3 м и горизонтальные ригели (затяжки) через 6 м, арки опираются на стойки из труб высотой 2,6 м.

В выбранной секции (модуле) теплицы ранее была установлена дождевальная система, включающая в себя два стальных оросительных трубопровода диаметром 40 мм каждый, подключенных к магистральному трубопроводу, с дождеобразующими устройствами типа РВО-8 кругового действия с диаметром сопла 4 мм. Расстояние между трубопроводами 4,0–4,2 м. Данная система была демонтирована и установлена однотрубная конструкция. Оросительный трубопровод подвешен по продольной оси модуля теплицы на высоте 1,7–1,8 м над технологическим проходом шириной 0,6–0,8 м. Система оснащена энергетическим узлом с устройством для подогрева оросительной воды в ранний весенний период.

В качестве исследуемого рабочего органа была выбрана короткоструйная дождевальная насадка секторного действия со сферической и цилиндрической формами дефлектора. Для очистки воды, подаваемой в ороситель, ее сброса, контроля давления были установлены магнитный фильтр, вентиль и манометр.

В процессе исследований изучали распределение слоя дождя вдоль оросительного трубопровода, создаваемого дождевальными насадками секторного действия со сферическим и цилиндрическим дефлекторами при шаге их расстановки 1,5–3,5 м.

В качестве независимых переменных факторов были приняты диаметр сопла насадки $d = 1,5; 2,0; 2,3$ мм; давление воды в начале оросительного трубопровода $P = 0,2...0,15$ МПа, расстояние между насадками одностороннего действия на трубопроводе – 2,0; 2,5; 3,0 м, ширина модуля теплицы $B_T = 7,5$ м. Продолжительность опыта $t = 30$ мин, высота положения насадок $H = 1,8$ м.

Экспериментально определяли интенсивность дождя ρ_i по дождемерам и ее среднее значение ρ_{cp} (мм/мин), изменение интенсивности дождя по радиусу полива, равномерность распределения слоя дождя вдоль оросительного трубопровода $K_{эф}$ и диаметр его капель d_k (мм). Показатели оценки качества полива модернизированным трубопроводом представлены в табл. 1.

На рис. 2 и 3 приведены карты распределения дождя по дождемерам и эпюры изменения интенсивности дождя по радиусу полива.

Результаты исследований усовершенствованного оросительного трубопровода теплицы показывают, что применение насадок со сферическим профилем дефлектора целесообразно при шаге расстановки не более 2,0 м. Увеличение расстояния между насадками приводит к снижению коэффициента эффективности полива ниже нормативного ($K_{эф} < 0,7$). Насадки с цилиндрической формой дефлектора обеспечивают качественный полив ($K_{эф} > 0,7$) при шаге расстановки до 3,0 м. При расстоянии между насадками 3,0 м и более равномерность распределения дождя вдоль ороситель-

ного трубопровода снижается. Структура дождя ($d_k < 0,6$ мм) выдерживается при давлении в пределах 0,1...0,2 МПа и диаметре сопла насадок от 1,5 до 2,3 мм. При прочих равных условиях насадки с цилиндрической формой дефлектора улучшают распределение слоя дождя по всей орошаемой площади и увеличивают коэффициент эффективности полива на 10–15 % по сравнению с насадками, имеющими сферическую форму дефлектора.

На рис. 4 показан характер изменения коэффициента эффективности полива при различной ширине модуля теплиц (5,0–9,0 м), в том числе для типовых теплиц с шириной модуля 6,0 и 6,4 м. Из приведенных графиков видно, что разработанная дождевальная система обеспечивает эффективный полив ($K_{эф} > 0,7$) в теплицах с шириной модуля до 7,5 м. При увеличении ширины модуля она не обеспечивает необходимого качества полива по равномерности распределения слоя дождя ($K_{эф} < 0,7$).

В ходе производственных испытаний было установлено, что усовершенствованная дождевальная система обеспечивает мелкокапельный полив и равномерное распределение искусственного дождя ($K_{эф} > 0,7$) на орошаемой площади со средней интенсивностью, не превышающей 0,4 мм/мин. Уплотнения и выбивания почвенной смеси из ячеек и механических повреждений растений дождем не наблюдалось. Не отмечен также сосредоточенный сток воды с элементов оросительного трубопровода, насадок и каркаса теплицы.

Результаты сравнительных испытаний модернизированной и существующей дождевальных систем представлены в табл. 2.

Модернизированная конструкция по сравнению с существующей модификацией обладает следующими преимуществами:

повышает равномерность распределения дождя ($K_{эф}$) с 0,6 до 0,77, или на 25 %;

снижает интенсивность дождя с 0,77 до 0,33 мм/мин, или на 42 %;

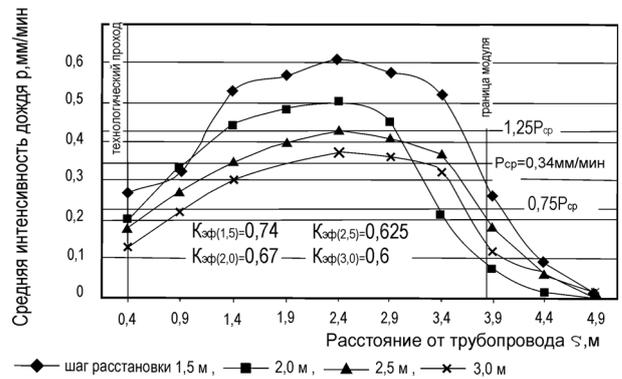
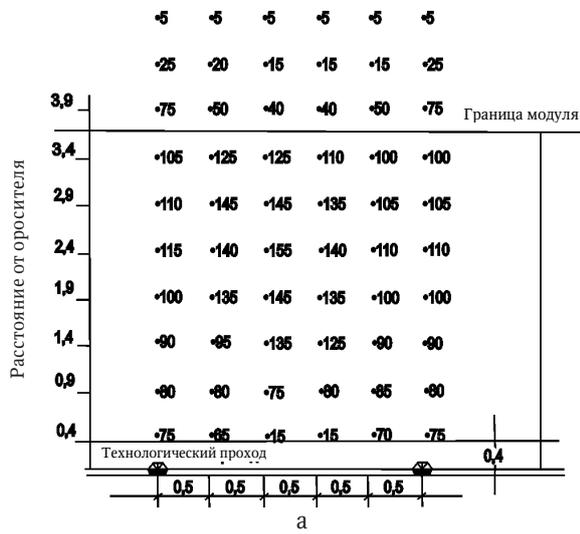


Рис. 2. Равномерность распределения дождя под оросительным трубопроводом, оснащенным дождевальными насадками со сферическим дефлектором: а – карта распределения дождя по дождемерам; б – эпюра интенсивности дождя по радиусу

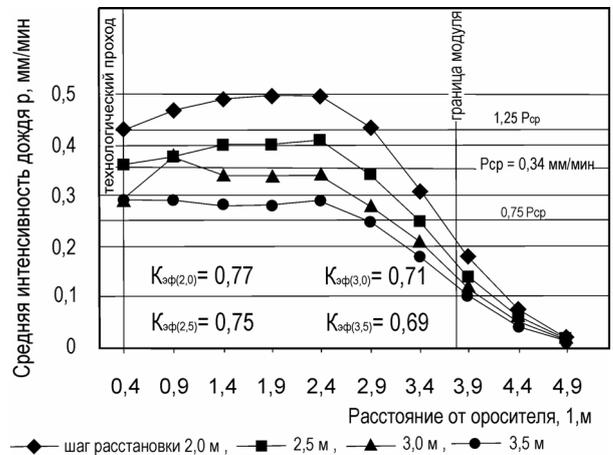
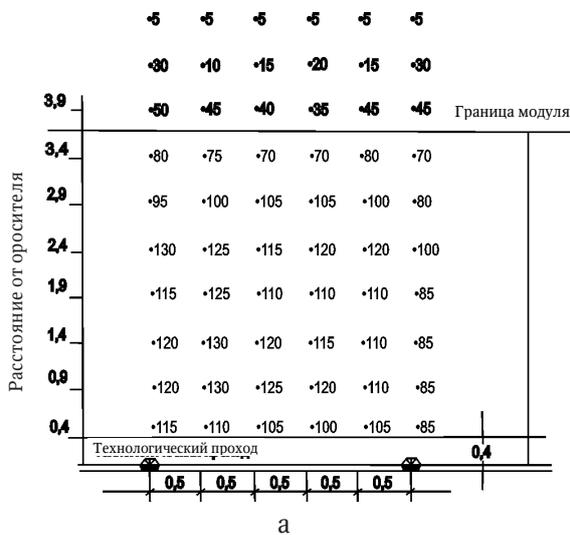


Рис. 3. Распределение дождя под оросительным трубопроводом, оснащенным дождевальными насадками с цилиндрическим дефлектором: а – карта распределения дождя по дождемерам; б – эпюра интенсивности дождя по радиусу

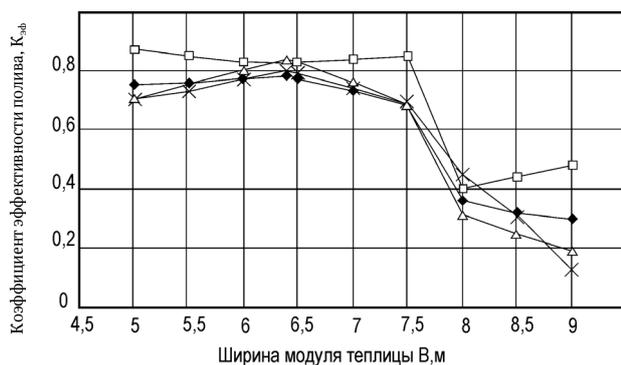


Рис. 4. Изменение коэффициента эффективности полива $K_{эф}$ по ширине модуля теплицы при варьированных величинах переменных факторов дождевальной системы:

- ◆ — цилиндрическая форма поверхности дефлектора, $d_c = 2,2$ мм, $P = 0,2$ МПа, $a = 2,5$ м;
- □ — цилиндрическая форма поверхности дефлектора, $d_c = 2,0$ мм, $P = 0,15$ МПа, $a = 2,0$ м;
- △ — сферическая форма поверхности дефлектора, $d_c = 2,0$ мм, $P = 0,15$ МПа, $a = 1,5$ м;
- × — сферическая форма поверхности дефлектора, $d_c = 2,2$ мм, $P = 0,15$ МПа, $a = 2,0$ м

улучшает структуру дождя с 1,2 до 0,5 мм, или на 33 %;

предотвращает сток воды с оросителей и элементов конструкции теплицы на кассеты, что исключает разрушение почвенной смеси и повреждение растений;

снижает рабочее давление на 25 %;

повышает степень очистки оросительной воды; повышает эксплуатационную надежность системы на 35 %;

увеличивает коэффициент земельного использования модуля теплицы с 0,79 до 0,89, или на 11 % (за счет уменьшения количества технологических проходов с двух до одного);

снижает материалоемкость с 1,0 до 0,5 кг/м², или на 50 %;

повышает товарный выход рассады в 2,0–2,2 раза.

Получены достаточно высокие эксплуатационно-технологические показатели усовершенствованной системы (табл. 3). Так, коэффициент надежности технологического процесса составляет не менее 0,965.





Таблица 2

Характеристика дождевальных систем для теплиц по результатам испытаний

Показатель	Дождевальная система	
	существующая	модернизированная
Количество распределительных оросителей	2	1
Диаметр условного прохода оросителя, мм	40	40
Тип дождевальных насадок	дефлекторные кругового действия	дефлекторные секторного действия
Количество дождевальных насадок	27	40–50
Площадь орошения (одна секция теплицы размерами 60×7 м)	420	420
Очистка подаваемой воды в оросители	–	магнитный фильтр
Сброс воды из оросителя	–	запорный вентиль
Контроль давления на входе	–	манометр
Расход воды оросителями, л/с	5,4	2,4
Давление на входе в ороситель, МПа	0,2	0,18–0,15
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,77	0,33
Средний диаметр капель, мм	1,1...1,3	0,4...0,6
Коэффициент эффективности полива	0,60	0,72
Количество технологических проходов под оросителями	2	1
Коэффициент земельного использования	0,79	0,89
Материалоемкость, кг/м ²	1,0	0,5

Таблица 3

Эксплуатационно-технологическая оценка усовершенствованной дождевальной системы

Показатель	Значение
Календарный период работы	01.03–25.04
Время чистой работы, ч	14,0
Время технологического обслуживания, ч	0,7
Время устранения нарушения технологического процесса, ч	0,5
Коэффициент технологического обслуживания	0,951
Коэффициент надежности технологического процесса	0,965
Коэффициент использования сменного времени	0,920
Коэффициент использования эксплуатационного времени	0,920

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Егорова Н.Н., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я. Дождевальная система // Патент России № 81035. 2009. Бюл. № 7.
- Егорова Н.Н., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я. Дождевальная система // Патент России № 81036. 2009. Бюл. № 7.

3. Егорова Н.Н., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я. Дождевальная система // Патент России № 82989. 2009. Бюл. № 14.

4. Егорова Н.Н., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я. Дождевальная система // Патент России № 83170. 2009. Бюл. № 15.

5. Егорова Н.Н., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я. Дождевальная система // Патент России № 88505. 2009. Бюл. № 32.

6. Егорова Н.Н., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я. Дождевальная система // Патент России № 88506. 2009. Бюл. № 32.

7. Рязанцев А.И., Егорова Н.Н. Дождевальная система // Свидетельство на полезную модель № 11650. 1999. Бюл. № 11.

8. Рязанцев А.И., Егорова Н.Н. Механизация полива овощных культур в защищенном грунте. – Коломна, 2007. – 143 с.

9. Рязанцев А.И. Механико-технологическое совершенствование дождевальной техники. – Коломна, 2003. – 246 с.

10. Экологически безопасная дождевальная техника / А.И. Рязанцев [и др.] // Картофель и овощи. – 2001. – № 3. – С. 23–24.

Рязанцев Анатолий Иванович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины», Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Россия.

390044, г. Рязань, ул. Костычева, 1.

Егорова Наталья Николаевна, канд. техн. наук, ректор Коломенского института переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов. Россия.

140483, Московская обл., Коломенский район, пос. Радужный, 33а.

Тел.: (8496) 617-00-16.

Кириленко Николай Яковлевич, канд. техн. наук, профессор кафедры «Машиноведение», Московский государственный областной социально-гуманитарный институт. Россия.

140410, Московская обл., г. Коломна, ул. Зеленая, 30.

Тел.: (496) 613-25-62; e-mail: kirilenko_nya@mail.ru.

Ключевые слова: теплица; дождевальная система; касетная рассада; оросительный трубопровод; коэффициент эффективности полива; дождевальная насадка; дефлектор.

SPRINKLING IRRIGATION SYSTEM FOR CASSETTE VEGETABLE SEEDLINGS IN GREENHOUSES

Ryazantsev Anatoliy Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Agricultural, road and special machines», Ryazan State Agrotechnological University in honor of P.A. Kostychev. Russia.

Egorova Natalya Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Rector of Kolomna Institute of retraining and refresher courses for top managers and specialists. Russia.

Kirilenko Nikolay Yakovlevich, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair «Engineering science», Moscow State Regional Social-Humanitarian Institute. Russia.

Keywords: greenhouse; irrigation system; cassette seedlings; irrigation pipe; coefficient of irrigation efficiency; sprinkler nozzle; deflector.

The replacement of two-pipe sprinkler systems in greenhouses with cassette seedlings of vegetables by the monotube

system is substantiated. Instead of circular sprinkling nozzles, installed on an irrigation pipe, the sector nozzles with spherical or cylindrical deflectors are mounted. The results of the researches of the improved pipeline of the greenhouses show that the use of the nozzles with a spherical profile of deflector is advisable if the setting distance is not more than 2.0 meters. The increasing the distance between the nozzles reduces irrigation efficiency ratio below the regulatory. The nozzles with the cylindrical deflectors provide quality irrigation at setting distance not more than 3.0 meters. At a distance between the nozzles of 3.0 meters and more the distribution of rain along the irrigation pipe is reduced. The required structure of the rain is provided for both nozzles with cylindrical and spherical deflectors. The efficiency of single-pipe sprinkler system with a width module of the greenhouses not more than 7.5 meters is proved.

ИТЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРИРАЩЕНИЙ В ЗАДАЧАХ РАСЧЕТА МЕМБРАННО-ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 631.252

ХАРИТОНОВ Семен Павлович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены итерационный метод расчета комбинированных мембранно-пневматических сооружений с учетом нелинейных факторов, а также методика численного исследования комбинированных пневматических сооружений, усиленных большепролетными стержневыми или предварительно напряженными вантовыми системами. Приведены результаты экспериментальных исследований модели комбинированного сооружения, проведенных группой ученых ЦНИИСК (г. Москва) и численного исследования этого же сооружения, осуществленного на ЭВМ автором статьи.

Эффективность быстровозводимых комбинированных сооружений обусловлена как сверхпрочностью вантово-стержневых систем, так и наличием пневматического эффекта, благодаря которому сооружение обладает высокой несущей способностью. Такие сооружения являются не только легкими, но и надежными, особенно в аварийной ситуации. Они предназначены для ускоренного возведения на месте катастроф и других чрезвычайных ситуаций с целью оказания медицинской и другой помощи людям.

Задача, решаемая автором статьи, состояла в численном исследовании итерационным методом приращений параметров комбинированных пневматических сооружений, усиленных большепролетными стержневыми или предварительно напряженными вантовыми системами, и в создании новых конструктивных форм мембранно-пневматических сооружений, отличающихся экономичностью и простотой возведения [1, 6].

Учитывая экономическую нестабильность, такие достаточно дешевые и быстровозводимые сооружения будут быть востребованы во многих отраслях промышленности и сельского хозяйства России. Их стоимость по сравнению с традиционными постройками в 5–6 раз меньше и возвести их можно на готовом фундаменте бригадой из 4 монтажников за 4–5 дней.

Как показали исследования проф. А.Ю. Кима, для расчета мембранно-пневматических сооружений обычно используется итерационный метод приращений параметров с достаточно большим числом итераций (двадцать и более). За счет итераций не только достигается высокая точность расчета пневматического сооружения, но также имитируются такие сложные процессы, как накачка воздуха в пневматическую полость, его утечка, изменение давления под действием нагрузок и т. д.

Научная новизна разработанной нами методики состоит в том, что предлагается применять итерационную полуаналитическую процедуру на шаге с таким достаточно большим числом итераций, которые с одной стороны обеспечили бы сходимость результатов расчета работы пневматических полостей сооружения [2, 3], а с другой – позволили бы учесть работу вантово-стержневых элементов с результатами 6-го порядка точности [4, 5].

Оба метода расчета нелинейных систем (вантово-стержневых и пневматических) имеют свои специфические алгоритмы. Эти алгоритмы необходимо «сложить», причем так, чтобы учитывались не только особенности обеих систем, но и их взаимодействие в процессе работы сооружения. Правомерен в этом случае принцип поэтапной эквивалентной линеаризации нелинейной задачи, позволяющий сохранить принцип линейности на шаге и применить на каждой итерации шага принцип суперпозиции. При этом обеспечивается возможность варьирования любых параметров системы и не требуется для хранения массивов данных большого объема памяти ЭВМ.

На конечной стадии монтажа система определена, усилия в ее элементах соответствуют равновесному состоянию, она обладает достаточной несущей способностью. На стадии эксплуатации к системе могут быть приложены пневматическая, силовая нагрузки, температурное и кинематическое воздействия в любых сочетаниях.

На каждом шаге приращения параметров с помощью матрицы связанности узлов формируется исходная система поэтапно линеаризованных алгебраических уравнений:

$$[r_{ab}] \eta = (R_a), \quad (1)$$

где $[r_{ab}]$ – глобальная матрица жесткости системы; η – матрица-столбец искоемых перемещений; (R_a) – матрица-столбец свободных членов.

Порядок N матрицы $[r_{ab}]$:

$$N = 3K - d,$$

где d – количество заданных опорных связей закрепленных узлов системы.

Вычислив коэффициенты уравнения (1) при $a = 1K$, в соответствии с номерами узлов системы формируем разрешающую систему уравнений метода конечных элементов

$$\begin{aligned} [r_{ik}] \bar{x}_k &= (R_i); \\ i &= \overline{1K}; \\ k &= \overline{1K} \end{aligned} \quad (2)$$

в соответствии с глобальной нумерацией наложенных связей.





Решая систему уравнений (2), находим иско-
мые перемещения x_k и распределяем их по узлам
системы, т. е. определяем узловые перемещения
 u_{na}, v_{na} и w_{na} , полученные системой на шаге n по
направлению осей x, y и z .

Далее рассчитываем приращение продоль-
ного усилия ΔN_{ab} в каждом стержне ab на шаге
 n . Значения координат узлов системы x_a, y_a, z_a в
конце n -го шага варьирования параметров опре-
делены по формулам:

$$\begin{aligned} x_{n+1,a} &= x_{na} + u_{na} ; \\ y_{n+1,a} &= y_{na} + v_{na} ; \\ z_{n+1,a} &= z_{na} + w_{na} . \end{aligned} \quad (3)$$

Итерационный метод приращения парамет-
ров применяется в расчетах достаточно широко.
Предлагаемая нами методика позволяет приме-
нять для расчета стержней, усиленных вантами,
итерационную полуаналитическую процедуру на
произвольном шаге n и включает в себя последо-
вательность операций:

1. Решение задачи в первом приближении,
т. е. методом приращений первого порядка точ-
ности с применением формулы Эйлера:

$$\Delta Z_{nv}^{(1)} = \sum_{\mu=1}^{\mu=\mu} \Delta x_{n\mu} A'_{v\mu}(x_{n-1,\mu}, y_{n-1});$$

2. Решение задачи в c -м приближении по
формуле:

$$\begin{aligned} \Delta Z_{nv}^{(c)} &= \sum_{\mu=1}^{\mu=\mu} \Delta x_{n\mu} A'_{v\mu}(x_{n-1,\mu} + \frac{\Delta x_{n\mu}}{2}; \\ y_{n-1} &= \frac{\Delta y_n^{(1)}}{6} + \frac{\Delta y_n^{(c-1)}}{3} , \end{aligned} \quad (4)$$

где $c \geq 2$.

Повышенная точность формулы (4) достига-
ется за счет интегрального осреднения на шаге
 n приращений функций накоплений Δy_n в соот-
ветствии с решением, аппроксимированным на
данном шаге квадратичным многочленом.

Применяя подвижную систему координат,
точка отсчета которой совпадает с началом те-
кущего шага n графика аналитического решения
методом Рунге – Кутта (рис. 1), квадратичный
многочлен принимаем в виде:

$$y(x) = A_n x^2 + B_n x + C_n, \text{ где } 0 \leq x \leq \Delta X_{n,\mu} . \quad (5)$$

Определяя коэффициенты квадратичного мно-
гочлена из граничных условий параболы на шаге n :

$$y(x=0) = 0 ; y'(x=0) = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta Y_n^{(1)}}{\Delta X_{n,\mu}} ;$$

$$y'(x=0) = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta Y_n^{(1)}}{\Delta X_{n,\mu}} , \quad (6)$$

$$y(x = \Delta X_{n,\mu}) = \Delta Y_n^{(c-1)} ,$$

где $c \geq 2$, получим:

$$A_n = [\Delta Y_n^{(c-1)} - \Delta Y_n^{(1)}] / (\Delta X_{n,\mu})^2 ; \quad (7)$$

$$B_n = (\Delta Y_n^{(1)}) / (\Delta X_{n,\mu}) ; \quad c_n = 0 . \quad (8)$$

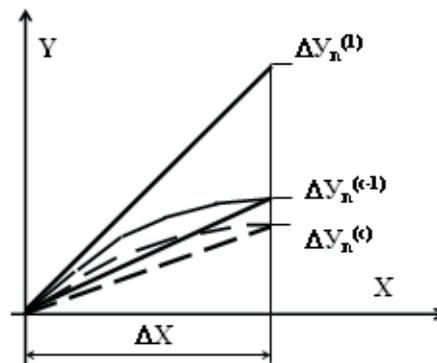


Рис. 1. График аналитического решения методом Рунге – Кутта

Интегрируя принятое аналитическое реше-
ние $y_n(x)$ и осредняя результат по длине шага
 $\Delta X_{n,\mu}$, получим:

$$\begin{aligned} \Delta y_n &= \frac{1}{\Delta X_{n,\mu}} \int_0^{\Delta X_{n,\mu}} (A_n x^2 + B_n x + C_n) dx = \\ &= \frac{A_n \Delta X_{n,\mu}}{3} + \frac{B_n \Delta X_{n,\mu}}{2} , \end{aligned}$$

или

$$\Delta y_n = \frac{\Delta Y_n^{(1)}}{6} + \frac{\Delta Y_n^{(c-1)}}{3} . \quad (9)$$

При решении задачи во втором приближении
($c = 2$) формула (9) эквивалентна решению мето-
дом Рунге – Кутта второго порядка точности. При
этом приращения функций накоплений ΔY_n ап-
проксимируются линейным многочленом. При
 $c \geq 3$ приращения функций ΔY_n аппроксимируются
на шаге квадратичным многочленом. Вследствие
этого итерационный процесс с учетом интегрально
осредненных на шаге приращений функций накоп-
лений Δy_n реализует в высоких приближениях экви-
валентную линеаризацию нелинейного оператора A
при заданных приращениях параметров X_{μ} . Осред-
ненные на шаге приращения функций накоплений
 Y_n , а следовательно, и осредненные на шаге произ-
водные Фреше $A'(\Delta X_{n,i}, Y_n^{(c)})$ подбираются из
условия, при котором решение эквивалентно ли-
неаризованной задаче совпадает с решением нели-
нейной задачи с точностью c -го порядка. Принцип
эквивалентной линеаризации нелинейной задачи
позволяет применить на каждой итерации шага
принцип суперпозиции.

При $c = 6$ расчетная формула (2) итерационного полуаналитического метода последовательных нагружений исчерпывает свою точность, давая на шаге погрешность в результатах счета порядка $O(h^7)$. Погрешность формулы обусловлена отличием от параболы истинной кривой решения в пределах шага [2, 3].

В ЦНИИСК коллективом ученых под руководством проф. Н.С. Москалева было проведено испытание модели линзообразной арочно-вантовой системы пролетом 11,82 м [5]. Целью испытания было изучение конструктивных особенностей, отражающихся на работе системы под нагрузкой, особенно слитности работы настила в виде свода, служившего верхним поясом системы.

Модель имела две плоские двухпоясные фермы «рыбки», состоящие из нижнего троса диаметром 12 мм, верхнего троса диаметром 4 мм и распорок из труб диаметром 25 мм. Общая высота $h_n + h_c$ равнялась 1,5 м. Каждая ферма имела простые узлы соединения стоек с тросом и в готовом виде могла быть накрученной на барабан для перевозки. По фермам укладывали прогоны из уголков, на них крепили продольные деревянные рейки размерами 5×6 см с шагом 25 см. Деревянные рейки соединяли с жесткими опорными балками, к которым крепили фермы с шагом 2 м. Можно было создавать определенное натяжение модели на анкеры.

Система оказалась весьма жесткой. При полном нагружении, равном 180 кг/м^2 , прогиб в середине составил 48 мм ($1/250$ пролета). Радиус искривления настила – 3,75 м, что соответствовало крайевым напряжениям в брусках настила $\pm 0,8 \text{ МПа}$.

Нами был произведен расчет данной системы (рис. 2) с учетом ее конструктивных особенностей итерационным методом последовательных нагружений с поэтапным применением метода конечных элементов. На рис. 3 приведена эпюра вертикальных перемещений верхнего пояса фермы.

Рассчитанный нами прогиб системы от действия нагрузки составил 46,9 мм. Он отличается от прогиба, полученного экспериментаторами (48 мм), на 2,29 %. Это свидетельствует о достаточной точности разработанной нами методики.

Предлагаемая методика расчета рекомендуется для применения в проектных институтах. Она может способствовать более широкому внедрению

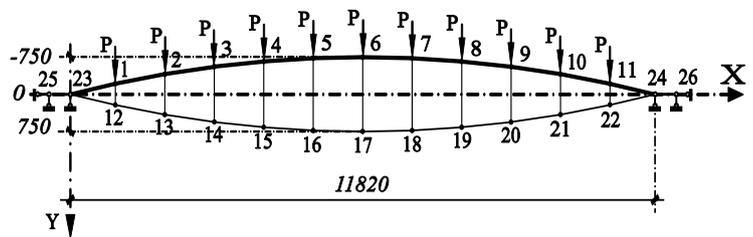


Рис. 2. Расчетная схема фермы

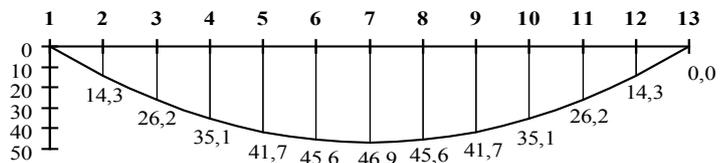


Рис. 3. Эпюра вертикальных перемещений фермы, мм

быстровозводимых сооружений в инфраструктуру России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давиденко Д.Ф. Об одном новом методе численного решения систем нелинейных уравнений // Докл. АН СССР. – М., 1953. – Т. 88. – № 4. – С. 621–632.
2. Ким А.Ю. Расчет мембранно-пневматических систем с учетом нелинейных факторов. Кн. 1. Континуальные расчетные схемы / Саратов. гос. агр. ун-т. – Саратов, 2000. – 198 с. – Деп. в ВИНТИ РАН 24.04.00, № 1148–В2000.
3. Ким А.Ю. Расчет мембранно-пневматических систем с учетом нелинейных факторов. Кн. 2. Дискретные расчетные схемы / Саратов. гос. агр. ун-т. – Саратов, 2000. – 129 с. – Деп. в ВИНТИ РАН 29.05.00, № 1547–В2000.
4. Ким А.Ю., Маштаков А.П., Харитонов С.П. Многопролетная конструкция оранжереи со светопрозрачным покрытием // Вавиловские чтения – 2009: матер. Междунар. науч.-практ. конф. // ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2009. – С. 271–273.
5. Москалев Н.С. Конструкции висячих покрытий. – М.: Стройиздат, 1980. – 325 с.
6. Петров В.В. Метод последовательных нагружений в нелинейной теории пластинок и оболочек. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. – 118 с.

Харитонов Семен Павлович, аспирант кафедры «Теоретическая механика и теория механизмов и машин», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-02.

Ключевые слова: мембранно-пневматические сооружения; метод приращения параметров; шаговый метод; метод конечных элементов; численное исследование.

ITERATIVE METHOD OF THE INCREMENTS FOR THE CALCULATION OF MEMBRANE-PNEUMATIC STRUCTURES

Haritonov Semyon Pavlovich, Post-graduate Student of the chair «Theoretical mechanics and the theory of mechanisms and machines», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: membrane-pneumatic structures; method of increment parameters; step method; finite element method; numerical structure analysis.

An iterative method for calculating the combined membrane-pneumatic structures with non-linear factors, as well as the technique of numerical investigation of combined pneumatic structures, reinforced with the large-distance rod or preloaded cable systems are presented. The results of the combined model structure experimental investigations, got by a team of scientists of Central Research Institute of Building Constructions (Moscow) and numerical studies of the same structure, fulfilled by the author by means of computer are done.



АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА И ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН



ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
КОЛЬЦОВ Александр Сергеевич, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
БЕЛЯКОВА Оксана Валентиновна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Приведены результаты исследований причин травматизма и опасностей при эксплуатации грузоподъемных машин. Представлена динамика смертельного травматизма при эксплуатации подъемных сооружений за 1997–2009 гг. Рассмотрены основные причины аварий и несчастных случаев при эксплуатации мостовых кранов, распределение количества пострадавших по отраслям экономики страны за 2010 г. и количество пострадавших со смертельным исходом по отраслям экономики России за 2004–2010 гг. Уделено внимание распределению несчастных случаев со смертельным исходом по видам грузоподъемной техники, а также распределению аварий по этому критерию в 2010 г. в стране в целом и динамике числа кранового парка страны. Проанализированы причины несчастных случаев и обоснованы профилактические пути решения данной проблемы.

В современном мире строительства и новых технологий роль таких элементов, как грузоподъемные машины, постоянно возрастает. Они являются агрегатами циклического действия и включают в себя башенные строительные краны, мобильные грузоподъемные машины, гусеничные грузоподъемные машины, грузоподъемные лифты и подъемники, краны-трубоукладчики, современные мостовые краны, бортовые краны-манипуляторы, кабельные краны и др.

Строительство входит в число традиционно травмоопасных видов экономической деятельности, так как отличается отсутствием привычной и ясно видимой последовательности производственных операций, ритмичности, компактности и других традиционных признаков стационарных рабочих мест, где менее велика вероятность несчастных случаев различной степени тяжести.

Подъемно-транспортные машины (ПТМ), в том числе мостовые краны, относятся к грузоподъемным машинам повышенной опасности. Их применяют при погрузочно-разгрузочных работах, монтаже, демонтаже и ремонте оборудования, а также в технологических процессах производства для перемещения грузов. Безопасная эксплуатация мостовых и козловых кранов зависит от умелых и правильных действий крановщика (машиниста), имеющего соответствующую квалификацию. Представляет интерес динамика аварийности и смертельного травматизма по годам в период с 1997 по 2009 г. (рис. 1).

Причины аварий и несчастных случаев при эксплуатации мостовых кранов представлены на рис. 2.

Распределение количества пострадавших по отраслям эко-

номики за 2010 г. по России представлено на рис. 3.

Как видно из рис. 3, строительство занимает третье место по количеству пострадавших. На рис. 4 отражено распределение количества пострадавших со смертельным исходом по отраслям экономики России в 2004–2010 гг.

Как видно из рис. 4, распределение пострадавших со смертельным исходом постепенно снижается, но по-прежнему остается недопустимо высоким. Из 64 несчастных случаев со смертельным исходом, произошедших в 2010 г. на грузоподъемной технике (рис. 5), 52 случая (81,3 %) произошло при эксплуатации грузоподъемных кранов, 9 (14 %) – при эксплуатации лифтов и 3 (4,7 %) – при применении подъемников (вышек).

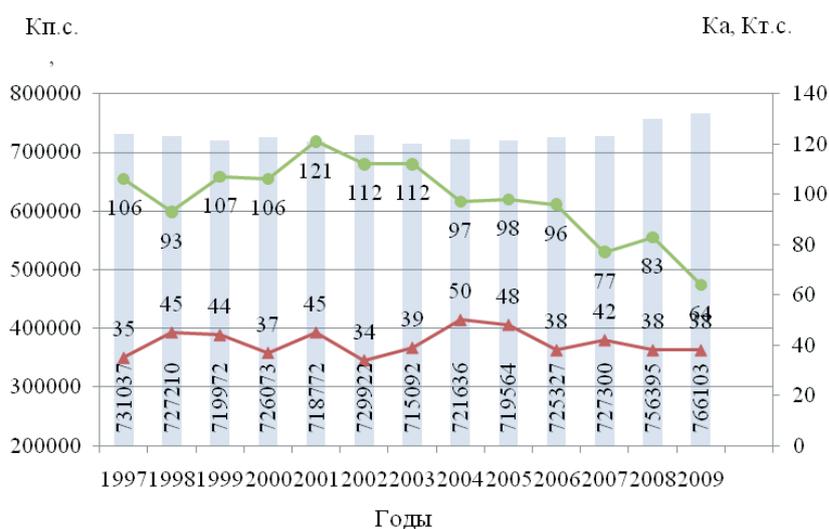


Рис. 1. Динамика аварийности и смертельного травматизма при эксплуатации подъемных сооружений за 1997–2009 гг.:
 Кп.с – количество подъемных сооружений; Ка – количество аварий;
 Кт.с – количество смертельных травм;

—●— число смертельно травмированных; —▲— число аварий



Несмотря на резкий спад промышленного производства, и в АПК в том числе, травматизм при использовании грузоподъемных машин носит устойчивый характер. Такое развитие событий можно объяснить еще и тем, что большинство грузоподъемных машин (включая гусеничные) отработали нормативный срок службы. В отраслях промышленности России срок службы оборудования составляет около 25 лет. Это примерно в 2, а то и в 3 раза превышает нормативный [5]. На рис. 6 представлено распределение аварий по видам грузоподъемных машин в России за 2010 г. Наибольшее число аварий в этом году произошло при эксплуатации башенных кранов (39 % от общего числа аварий), 2-е и 3-е места по показателям аварийности занимают автомобильные и гусеничные краны (26 и 20 % соответственно).

За 10 лет количество грузоподъемных кранов в России уменьшилось на 60 тыс. ед. Средний коэффициент смертельного травматизма на 1000 кранов по итогам 2010 г. в России составил 0,218 (рис. 7). Следует отметить, что в Центральном, Северо-Западном, Южном, Приволжском и Уральском федеральных округах коэффициент смертельного травматизма на 1000 кранов по итогам 2010 г. ниже среднего по России, а в Сибирском и Дальневосточном – выше.

Необходимо также отметить, что в некоторых территориальных управлениях коэффициент смертельного травматизма на 1000 кранов приближается к единице; самый высокий зафиксирован в Прибайкальском управлении Ростехнадзора – 0,803.

На показатели травматизма существенное влияние оказывают недостаточное финансирование при замене старых машин и оборудования, дефектных узлов, низкий уровень технического обслуживания, отсутствие управления вопросами безопасности в отраслях агропромышленного комплекса и

Причины аварий

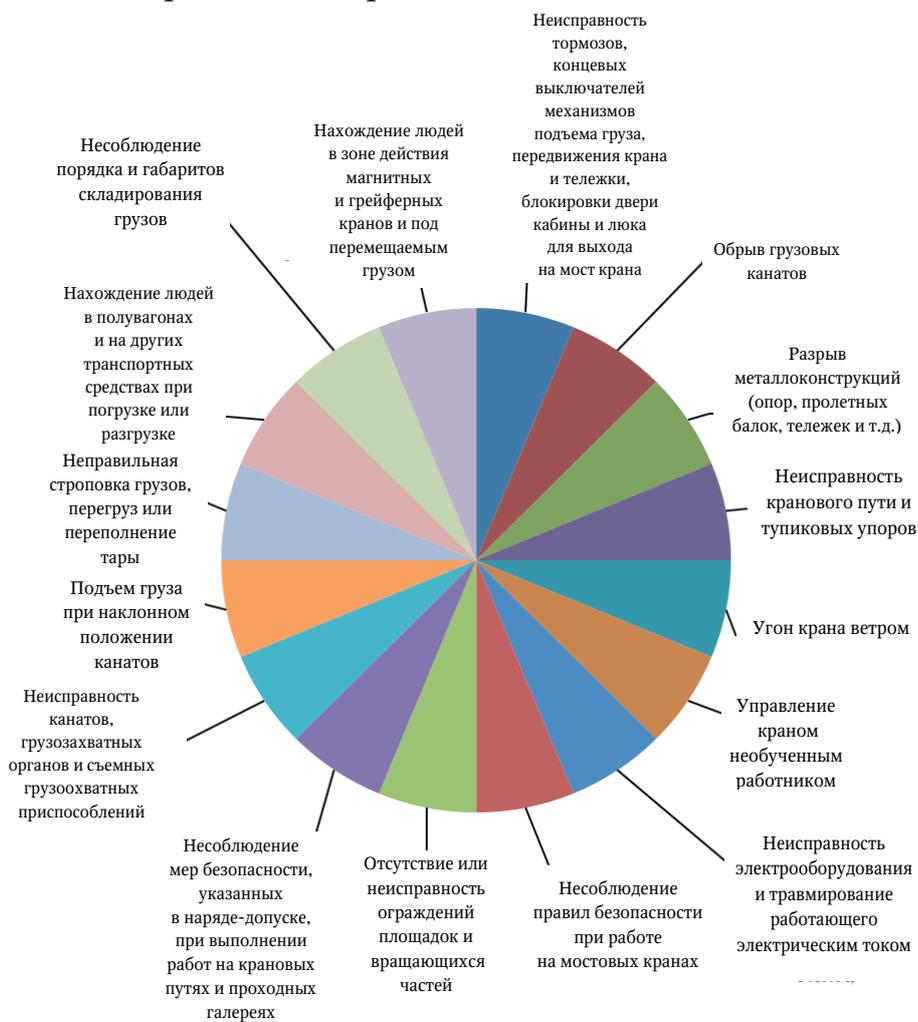


Рис. 2. Основные причины аварий и несчастных случаев при эксплуатации мостовых кранов

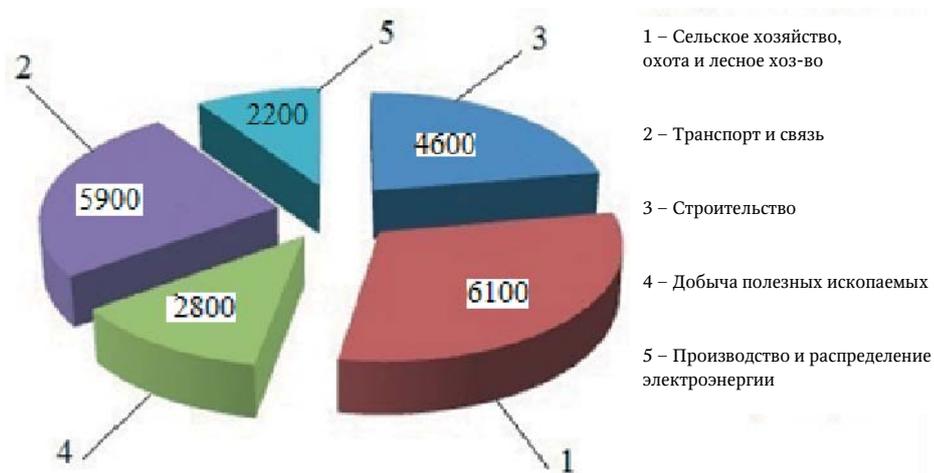


Рис. 3. Распределение количества пострадавших по отраслям экономики России за 2010 г.

промышленности России в целом. Операторы грузоподъемных машин по показателю травматизма входят во вторую десятку из 95 профессий различных отраслей производства АПК.

Грузоподъемные машины относятся к машинам повышенной опасности, так как при их эксплуатации происходят аварии и несчастные случаи, которые влекут за собой травмирования операторов и обслуживающего персонала,



во многих случаях с летальным исходом [1].

Большинство зарегистрированных случаев травматизма не со смертельным исходом происходит по организационным причинам, в результате неосторожных или несанкционированных действий исполнителей работ, неэффективности или отсутствия производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и неправильной организации производства работ, а также из-за низкого уровня трудовой дисциплины.

Анализ несчастных случаев, произошедших при использовании грузоподъемных машин, показывает, что техника является постоянным источником травматизма. Операторы гусеничных грузоподъемных машин подвержены профессиональному риску и гибнут при опрокидывании техники (рис. 8).

Нередки случаи поражения электрическим током операторов грузоподъемных машин, работающих вблизи линий электропередачи (рис. 9).

Большинство случаев поражения людей электрическим током происходит тогда, когда стрела крана не только касается провода линии электропередачи, но и находится на недопустимо близком расстоянии от нее 0,5–1,2 м. Несчастный случай происходит также при нахождении человека вблизи работающего крана, когда он попадает под шаговое напряжение. Все это ставит работы вблизи линий электропередачи в один ряд с самыми опасными работами, выполняемыми с помощью грузоподъемных машин [4].

Зарегистрированы случаи ударов вспомогательных рабочих деталями и узлами машин, наездов. Всего этого можно было бы избежать, оснащая технику новыми средствами и современным оборудованием, сигнализирующими устройствами, приборами, обеспечивающими безопасность операторов грузоподъемных машин.

Наиболее травмоопасными в строительстве считаются погрузочно-разгрузочные работы с участием грузоподъемных машин, башенных, автомобильных и гусеничных кранов.

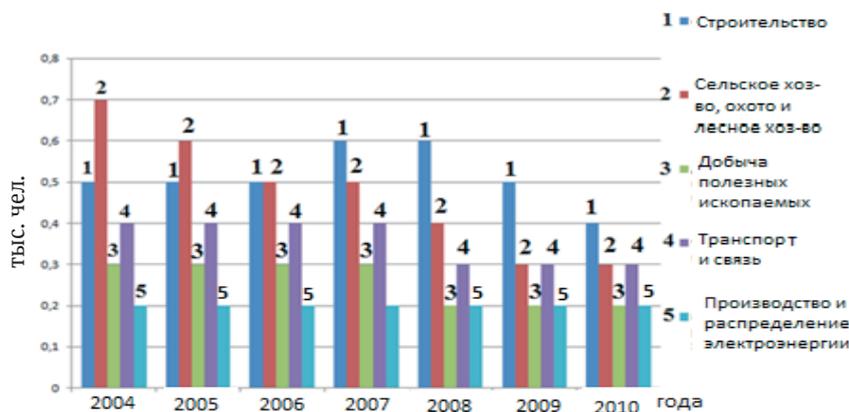


Рис. 4. Распределение количества пострадавших со смертельным исходом по отраслям экономики России за 2004–2010 гг.

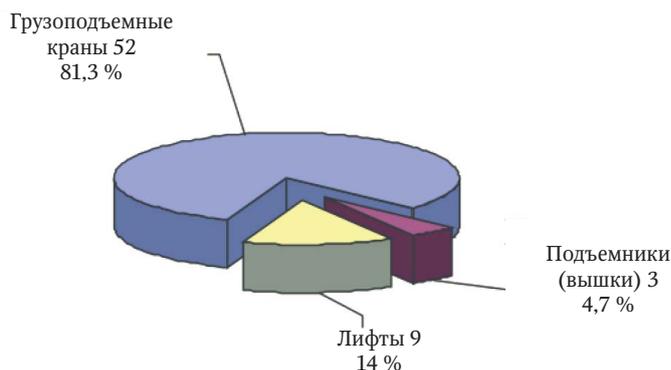


Рис. 5. Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по видам грузоподъемной техники в России

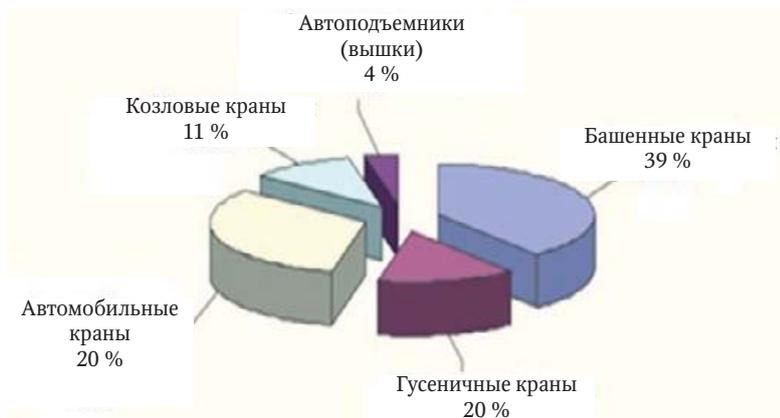


Рис. 6. Распределение аварий по видам грузоподъемной техники в России (2010 г.)

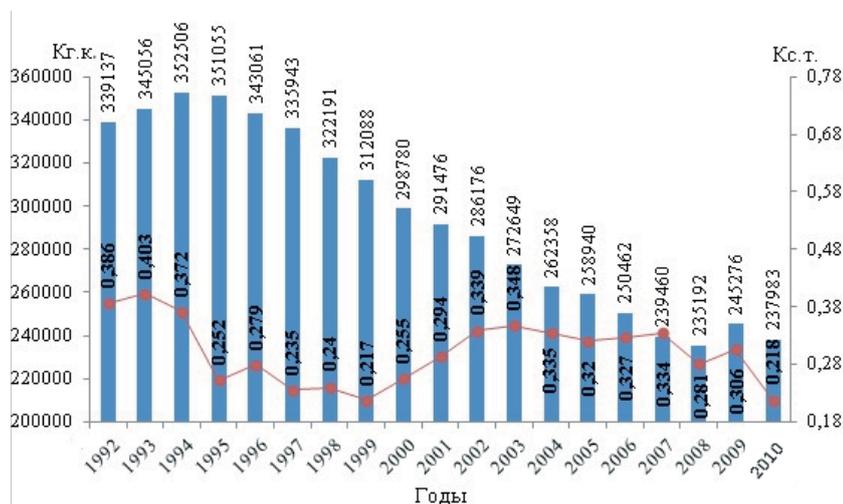


Рис. 7. Динамика числа кранового парка России и коэффициент смертельного травматизма (Кс.т) на 1000 кранов за 1992–2010 гг.; Кг.к – количество грузоподъемных кранов



Важно отметить, что большое количество несчастных случаев происходит по организационным причинам, среди которых [2]:

нарушение технологической и трудовой дисциплины, неосторожные или несанкционированные действия исполнителей работ (18,8 %);

неэффективность или отсутствие производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности (18,8 %);

неправильная организация производства работ (15 %).

Среди технических причин следует выделить неудовлетворительное состояние технических устройств и сооружений (20,7 %) и нарушение технологии производства работ (18,8 %).

Большинство несчастных случаев происходит в результате падения или опрокидывания грузоподъемных машин из-за неправильной их установки, перегрузки и неисправности приборов безопасности. Причины несчастных случаев со смертельным исходом при эксплуатации грузоподъемных машин, в том числе гусеничных, по данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, приведены в таблице.

Как видно из таблицы, количество несчастных случаев со смертельным исходом велико.

Несчастные случаи при эксплуатации грузоподъемных машин могут происходить не только в результате аварии, но и в процессе производства работ (без аварий).

Характерными причинами несчастных случаев, произошедших при производстве работ кранами без аварий на протяжении ряда последних лет, по данным Ростехнадзора России, являются:

неисправности узлов и механизмов кранов;
обрыв грузовых или стреловых канатов (падение груза, стрелы);

неправильная (ненадежная) зацепка или строповка груза;

применение для подъема груза непригодных или бракованных грузозахватных приспособлений или тары;

нарушение схем строповки грузов;

некачественная разработка или несоблюдение проекта производства работ (ППР);

несоблюдение схем и габаритов складирования грузов;

нарушения требований безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;

несоблюдение требований безопасности при установке крана на выносные опоры;

нахождение людей вблизи стены, колонны, штабеля или оборудования во время подъема или опускания груза;

выход на крановые пути мостовых кранов без соблюдения требований безопасности;

неправильная установка (с нарушением требований безопасности) стреловых кранов вблизи траншеи, котлована или на свеженасыпанном грунте;



Рис. 8. Авария гусеничного грузоподъемного крана в результате опрокидывания



Рис. 9. Место касания стрелы грузоподъемной машины провода ЛЭП

нахождение людей в зоне действия магнитных и грейферных кранов;

нахождение людей в полувагоне, на платформе, в кузове автомобиля, трюме судна, траншее, котловане, колодце при подъеме или опускании груза;

нахождение людей в кабине автомобиля при его погрузке или разгрузке;

нахождение людей вблизи поворотной части крана (платформы, противовеса и т. д.);

несоблюдение требований безопасности при монтаже технологического оборудования и магистральных трубопроводов;

нарушение требований безопасности при установке и производстве работ стреловыми кранами вблизи линии электропередачи (ЛЭП).

Следует уделять внимание причинам, которые также приводят к авариям грузоподъемных машин и к несчастным случаям на производстве. К их числу относятся:

умышленное отключение приборов безопасности путем заклинивания контакторов защитных панелей кранов;

перегрузки кранов при подъеме грузов;

допуск кранов к работе без проведения их технического освидетельствования или с истекшим сроком освидетельствования;

эксплуатация кранов с истекшим сроком эксплуатации;

установка стреловых кранов на площадках с уклоном, превышающим паспортную величину

**Причины несчастных случаев со смертельным исходом
при эксплуатации грузоподъемных машин (2006–2011 гг.)**

Причина	Число погибших					
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Падение груза в результате применения неисправных или несоответствующих массе и характеру груза грузозахватных приспособлений, нарушения схем строповки и складирования грузов	18	12	14	11	8	7
Падение крана (стрелы с грузом)						
в результате неправильной установки	1	6	4	6	4	3
вследствие перегруза и неисправности приборов безопасности	4	13	9	4	5	3
Травмирование						
самопроизвольно переместившимся грузом из-за подъема его при наклонном положении грузовых канатов (подъем заземленного груза)	–	–	–	–	–	–
электрическим током из-за нарушения требований безопасности при работе вблизи ЛЭП	6	7	7	4	5	3
механизмами работающих кранов при выходе людей в опасную зону	3	5	4	4	3	4
Разрушение кранов или их механизмов из-за содержания технического устройства в неисправном состоянии, некачественного изготовления их на заводе-изготовителе	2	4	8	1	4	5
Прочие факторы	10	12	9	9	9	9
Всего	47	59	55	39	33	34

для данного крана, на свеженасыпанном не утрамбованном грунте, а также вблизи котлованов или траншей на недопустимом расстоянии;

отсутствие должного контроля со стороны должностных лиц за соблюдением обслуживающим персоналом требований производственных инструкций;

невыполнение обслуживания и ремонта грузоподъемных кранов обученным и аттестованным персоналом, имеющим необходимые знания и навыки, а также непроведение периодической проверки знаний и инструктажей обслуживающего персонала;

человеческий фактор, выражающийся в нарушении обслуживающим персоналом трудовой и производственной дисциплины;

допуск работы кранов при метеоусловиях (скорость ветра), превышающих допустимые пределы.

Требуется большего внимания ситуация возникновения опасности, связанной с травмированием человека вследствие падения груза у грузоподъемной машины. На рис. 10 представлено дерево причин травмирования человека вследствие падения груза с ГПМ.

Анализируя рис. 10, можно сделать вывод о том, что наибольшую опасность представляют износ строп и несоблюдение техники безопасности при работе грузоподъемных машин.

Для обеспечения безаварийной работы необходимо:

усилить требования к владельцам кранов, грузозахватных приспособлений, крановых путей, а также к руководителям организаций и индивидуальным предпринимателям в части содержания техники в исправном состоянии, обеспечивающем безопасные условия работы путем организации надлежащего освидетельствования,

осмотра, ремонта, надзора и обслуживания в соответствии с правилами;

на строительных площадках осуществлять действенный контроль со стороны должностных лиц за соблюдением обслуживающим персоналом требований инструкций по охране труда;

обеспечить качественную подготовку обслуживающего персонала, стажировки, обучение и своевременную проверку знаний требований охраны труда.

Эксперты считают, что от 50 до 90 % аварий случаются по вине самих работающих. Это и халатное отношение персонала к технике безопасности, и нарушение технологических режимов эксплуатации ГПМ. Так, например, весьма печально может закончиться попытка оторвать от земли примерзший груз или груз, масса которого превышает установленную норму. Машинисты либо не обращают внимания на приборы безопасности, сигнализирующие о перегрузке, либо совсем отключают их. Нередки случаи работы с неисправными ограничителями грузоподъемности. Много ошибочных действий, приводящих к авариям, происходит в случае работы неквалифицированного персонала. Ежегодно в России погибает около 100 стропальщиков и крановщиков, еще большее их число получают тяжелые травмы [3]. Часто аварии и несчастные случаи происходят по вине стропальщиков, не знающих или грубо нарушающих требования безопасности. Тем не менее часто можно видеть, что в помощь одному специалисту-стропальщику нанимают несколько разнорабочих, которые в принципе не знакомы с особенностями этой работы. Зачастую крановщики работают две смены подряд, что приводит к хроническому недосыпу и усталости, потере элементарной внимательности, что в свою очередь



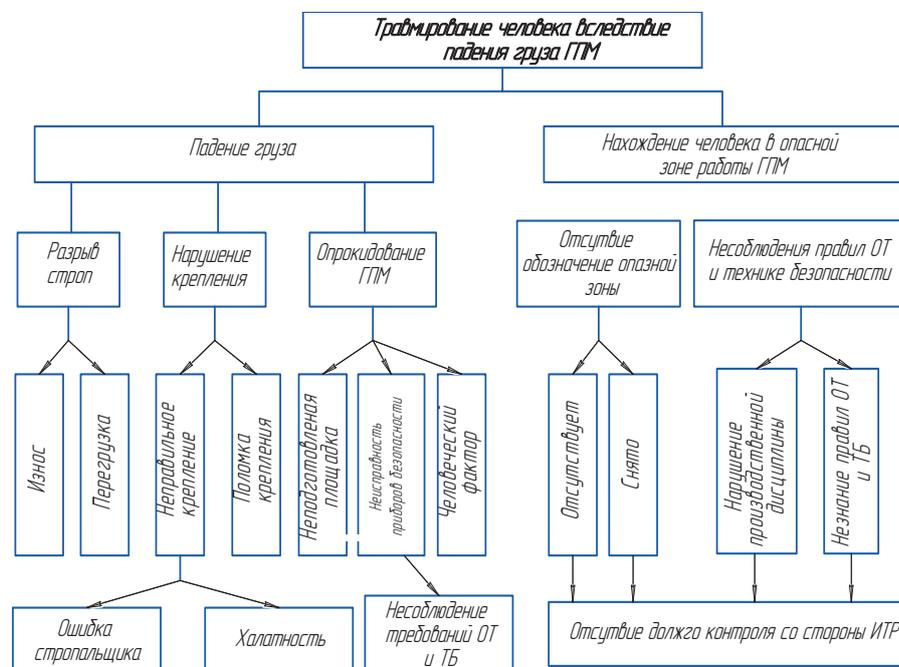


Рис. 10. Причины травмирования человека вследствие падения груза с ГПМ

может стать причиной различного рода аварий и травм. Наряду с усилением организационных требований необходима разработка инженерно-технических методов и средств, предотвращающих аварии и травматизм при эксплуатации грузоподъемных машин. Направлением таких разработок могут быть работы по инженерному обеспечению устойчивости кранов, а также соблюдению других требований охраны труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность труда при использовании самоходных грузоподъемных машин в АПК / В.С. Шкрабак [и др.]. – СПб., 2005. – 306 с.
2. Все краны: [интернет-журнал]. – СПб.: Крансервис, 2010. – Режим доступа: www.vsekran.ru.
3. Игумнов С. Г. Стропальщик. Грузоподъемные краны и грузозахватные приспособления. – М.: Академия, 2007. – 64 с.
4. Котельников В.С. Шишков Н.А. Аварийность и травматизм при эксплуатации грузоподъемных кранов / Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России». – 2-е изд., доп. – М., 2004. – Сер. 10. – Вып. 19. – 264 с.

5. Митрофанов П.Г., Андрюкова Н.А. Анализ уровня травматизма при использовании самоходных грузоподъемных машин в АПК // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО «Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева». – Курган, 2011. – С. 462–464.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Кольцов Александр Сергеевич, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Белякова Оксана Валентиновна, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: анализ; причины; травматизм; грузоподъемные машины.

ANALYSIS OF THE CAUSES OF INJURIES AND DANGERS DURING THE OPERATION OF LIFTING EQUIPMENT

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Koltsov Alexander Sergeevich, Post-graduate Student of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Belyakova Oksana Valentinovna, Post-graduate student of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: analysis; reasons; injuries; lifting equipment.

The results of studies of injuries and dangers during the operation of lifting equipment are given. The dynamics of the fatal injuries in the operation of lifting equipment for the period of 1997–2009 is presented. The main causes of the accidents taken place during the exploitation of the overhead cranes are regarded. The analysis of the distribution of the number of casualties according to the economic sectors of the country in 2010 and the number of fatalities suffered by industry for 2004–2010 is done. The particular attention is paid to the accident fatalities by type of the lifting equipment, as well as the distribution of accidents on this criterion in 2010 in the country in general and in the dynamics of the crane fleet of the country. The preventive solutions of this problem are proved.



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ И ШУМОВЫХ ФАКТОРОВ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПТИЦЕФАБРИКИ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
БРАГИНЕЦ Юрий Николаевич, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СОЛОВЬЕВА Вера Павловна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
ПРОКОФЬЕВА Галина Алексеевна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Представлены результаты исследований вредности микробиологических и шумовых факторов, проведенных во вспомогательных помещениях птицефабрики «Боровская». Они включали в себя определение параметров микроклимата (температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха), уровня шума, искусственной и естественной освещенности и других показателей. Работники птицефабрики находятся под воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, которые в той или иной степени оказывают влияние на состояние их здоровья.

Развитие рыночных отношений в Российской Федерации ведет к жесткой конкуренции за потребителя товаров и услуг, успех которой может быть обеспечен лишь при наличии более качественной и удобной сферы обслуживания, меньших финансовых и производственных затрат, применении новых систем организации и сбыта продукции. Все это неизбежно приводит к интенсификации производства с вовлечением в технологический процесс новых методик для получения конечного результата – дохода от собственного товаропроизводства. Данный процесс наиболее выражен в сфере сельского хозяйства, которое в настоящее время выходит на новый промышленный уровень [6].

Современное птицеводство считается одной из наиболее интенсивно развивающихся и экономически рентабельных отраслей агропромышленного комплекса. Производство мяса птицы и яиц осуществляется в основном на интегрированных специализированных предприятиях. Так, более 70 % мяса бройлеров обеспечивают 20 крупных предприятий, а около 40 % яиц производится 17 крупными птицефабриками, составляющими всего лишь 5 % от общего количества яичных предприятий.

В настоящее время в России насчитывается около 2800 птицефабрик. Наша страна входит в число крупнейших мировых производителей яйца, занимая 4-е место. Лидирует по этому показателю Китай – 314 млрд, США – на втором месте – 83,5 млрд, Япония производит 41,8 млрд, Россия – 34,5 млрд яиц в год. В мире средняя яйценоскость куриного поголовья достигла 271 шт. в год. Птицефабрики России находятся на 7-м месте – 170 шт. в год.

Несмотря на совершенствование технологии производства (замена напольного со-

держания птицы клеточным) и внедрение современного оборудования (клеточные батареи-полуавтоматы), во многих регионах страны организация и режим труда в птицеводческих хозяйствах остаются неудовлетворительными [1, 4]. Работа на предприятиях птицеводства характеризуется значительным физическим и нервно-эмоциональным напряжением, неблагоприятными микроклиматическими условиями, наличием в воздухе рабочей зоны химических соединений, пыли смешанного характера, включающей в себя частицы растительного и животного происхождения, биологически высокоактивные вещества, различные микроорганизмы, а также низкой освещенностью и высоким уровнем шума на некоторых технологических участках производства [2, 3].

В связи с вышеизложенным вопросы воздействия неблагоприятных факторов производственной среды на организм работающих остаются актуальными.

Ведущими отрицательными факторами производственной среды и трудового процесса в птицеводстве, где основными профессиями являются оператор-птицевод, рабочие кормоприготовительного, убойного и яйцесортировочного цехов, являются:

неблагоприятные микроклиматические условия в сочетании с загрязнением воздуха рабочей зоны комплексом вредных веществ (аммиак, оксид углерода, сероводород, метилмеркаптан);

запыленность воздуха рабочих помещений, воздействие на организм бактериальной и грибковой микрофлоры;

интенсивный широкополосный непостоянный шум на некоторых технологических производственных участках;

низкая освещенность рабочих мест.





Труд операторов-птицеводов и рабочих комприготовительного цеха характеризуется значительным физическим напряжением организма.

Агрофирма «Боровская» – крупнейшая в Зауралье бройлерная птицефабрика с законченным технологическим циклом производства куриных яиц.

Основная продукция, выпускаемая на предприятии, – мясо птицы, полуфабрикаты и субпродукты, консервы, колбасные изделия и копчености из цыплят-бройлеров в ассортименте, дополнительная – яйцо, племенная птица.

На птицефабрике «Боровская» нами проведено исследование вредности микробио-

Таблица 1

Результаты измерения параметров микроклимата закрытых помещений (август 2011 г.)

Рабочее место	Категория работ	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		норма	факт	норма	факт	норма	факт
Главного энергетика	Іб	20,0–28,0	26,3	15–75	43	≤0,30	0,11
Начальника котельной, газовой службы	Іб	20,0–28,0	28,0	15–75	53	≤0,30	0,09
Инженера-электрика	Іб	20,0–28,0	26,3	15–75	43	≤0,30	0,11
Старшего инженера-теплотехника	Іб	20,0–28,0	26,3	15–75	44	≤0,30	0,05
№ 1 слесаря-электрика	Іа	18,0–27,0	26,5	15–75	43	≤0,40	0,11
№ 2 слесаря-электрика	Іа	18,0–27,0	26,5	15–75	43	≤0,40	0,11
Слесаря-электрика КИПиА	Іа	18,0–27,0	27,0	15–75	43	≤0,40	0,09
Электромонтера связи	Іа	18,0–27,0	26,9	15–75	42	≤0,40	0,08
Слесаря-сантехника	Іа	18,0–27,0	27,0	15–75	43	≤0,40	0,09
Электросварщика ручной сварки (котельная)	Іа	16,0–27,0	27,0	15–75	53	≤0,50	0,09
Слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования	Іа	18,0–27,0	27,0	15–75	43	≤0,40	0,09
Оператора газовой котельной (операторская)	Іб	20,0–28,0	31,3	15–75	48	≤0,40	0,07
Оператора газовой котельной (котельный цех)	Іб	20,0–28,0	31,1	15–75	49	≤0,40	0,14
Лаборанта ХВП	Іб	20,0–28,0	27,2	15–75	44	≤0,30	0,07
Электросварщика ручной сварки (МТМ)	ІІб	16,0–27,0	28,0	15–75	53	≤0,50	0,09
Слесаря по эксплуатации и ремонту оборудования котельной	ІІб	16,0–27,0	26,8	15–75	43	≤0,50	0,09
Электрогазосварщика (МТМ)	ІІб	16,0–27,0	26,9	15–75	43	≤0,50	0,09
Жестянщика	Іа	18,0–27,0	26,5	15–75	53	≤0,40	0,09
Водителя НЖ	Іа	18,0–27,0	27,0	15–75	55	≤0,40	0,08
Начальника цеха по приготовлению комбикормов	Іб	20,0–28,0	22,8	15–75	43	≤0,30	0,08
Зоотехника по кормам	Іб	20,0–28,0	27,8	15–75	42	≤0,30	0,09
Оператора птицефабрики и мех. ферм	Іа	18,0–27,0	22,8	15–75	43	≤0,40	0,08
Приготовителя кормов	Іа	18,0–27,0	22,8	15–75	43	≤0,40	0,08
Слесаря (МТМ)	Іа	18,0–27,0	27,0	15–75	43	≤0,40	0,09
Токаря	Іа	18,0–27,0	26,9	15–75	43	≤0,40	0,09
Фрезеровщика	ІІб	16,0–27,0	27,0	15–75	43	≤0,50	0,09
Кузнеца	Іа	18,0–27,0	26,4	15–75	44	≤0,40	0,10
Повара	ІІб	16,0–27,0	28,4	15–75	40	≤0,40	0,13
Рабочего центрального сан. пропускника	Іа	18,0–27,0	22,8	15–75	43	≤0,40	0,08
Рабочего весовой	Іа	18,0–27,0	27,6	15–75	44	≤0,40	0,04
Техника-лаборанта ветеринарной лаборатории	Іб	20,0–28,0	24,5	15–75	46	≤0,30	0,03
Машиниста по стирке и ремонту спецодежды	Іа	18,0–27,0	26,8	15–75	52	≤0,40	0,02
Вет. санитар ветблока	Іа	18,0–27,0	26,4	15–75	43	≤0,40	0,07
Техника-лаборанта зоолаборатории	Іб	20,0–28,0	24,5	15–75	46	≤0,30	0,03
Главного зоотехника	Іб	20,0–28,0	23,8	15–75	47	≤0,30	0,06

**Результаты измерений уровня шума помещений птицефабрики
(август 2011 г.)**

Рабочее место, источник шума	Уровень шума, дБА	
	норма	факт
Главного энергетика	60	50
Начальника котельной, газовой службы	60	51
Инженера-электрика	60	50
Старшего инженера-теплотехника	60	52
№ 1 слесаря-электрика	80	70
№ 2 слесаря-электрика	80	70
Слесаря-электрика КИПиА	80	65
Электромонтера связи	80	62
Слесаря-сантехника	80	72
Электросварщика ручной сварки (котельная)	80	72
Слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования	80	70
Оператора газовой котельной (операторская)	80	52
Оператора газовой котельной (котельный цех)	80	70
Лаборанта ХВП	60	45
Электросварщика ручной сварки (МТМ)	80	68
Слесаря по эксплуатации и ремонту оборудования котельной	80	65
Электрогазосварщика (МТМ)	80	66
Жестянщика	80	65
при ударе молотком	80	85
во время сбора воздуховода	80	78
Водителя НЖ	70	60
Начальника цеха по приготовлению комбикормов	60	60
Зоотехника по кормам	60	60
Оператора птицефабрики и мех. ферм	80	71
Приготовителя кормов	80	83,2
Слесаря (МТМ), обдирочно-шлифовальный станок	80	80
Токаря	80	75
вертикально-сверлильный станок (настольный)	80	75
вертикально-сверлильный станок 2Н125	80	88
листовые ножницы	80	72
листовые ножницы при ударе	80	91
Фрезеровщика	80	68
Кузнеца	80	72
кузнечный молот при ударе	80	89
гидравлический пресс	80	72
Повара	80	48
протирачная машина УКМ	80	64
картофелечистка МОК 300	80	63
мясорубка МИМ 300	80	51
Рабочего центрального сан. пропускника	80	60
Рабочего весовой	80	71
Техника-лаборанта ветеринарной лаборатории	60	48
Машиниста по стирке и ремонту спецодежды	80	68
Вет. санитаря ветблока	60	49
Техника-лаборанта зоолаборатории	60	51
Главного зоотехника	60	46

логических и шумовых факторов во вспомогательных помещениях. Оно включало в себя определение параметров микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха), уровня шума, искусственной и естественной освещенности и других показателей.

Параметры микроклимата измеряли с помощью метеоскопа. Погрешность прибора для скорости движения воздуха $\pm(0,05+0,05V)$ м/с; температуры воздуха $\pm 0,2$ °С; влажности воздуха ± 3 %. Параметры микроклимата оценивали согласно СанПиН 2.2.4.548–96 [5]. Результаты измерений приведены в табл. 1.

Исследование показателей микроклимата на рабочих местах в закрытых помещениях птицефабрики показало, что средние результаты замеров температуры воздуха ($26,5 \pm 0,2$ °С) соответствуют характеру выполняемых работ, относящихся к категориям Iб, IIб, IIIа. Средние показатели относительной влажности воздуха рабочей зоны находятся в пределах установленных нормативов на всех участках производства. При исследовании скорости движения воздуха также было выявлено, что полученные данные соответствуют гигиеническим нормам.

Не менее значимым неблагоприятным фактором в условиях промышленного производства является уровень шума.

Уровень шума, воздействующий на рабочих, формируется из достаточно большого числа источников – кормораздатчики, электродвигатели системы вентиляции, технологическое оборудование цехов переработки птицы и кормоцехов (дисковые агрегаты, циклоавтоматы, газовые опалочные ка-



Результаты измерения искусственной и естественной освещенности (август 2011 г.)

Рабочее место	Разряд зрительных работ	Вид ламп	Общее искусственное освещение, лк		Комбинированное искусственное освещение, лк		Естественное освещение, лк	
			норма	факт	норма	факт	норма	факт
Главного энергетика	Б-1	люм.	300	344	-	-	1,0	1,0
Начальника котельной, газовой службы	Б-1	л/нак.	200	210	-	-	1,0	1,1
Инженера-электрика	Vб	люм.	200	438	-	-	1,0	1,2
Старшего инженера-теплотехника	Vб	люм.	200	333	400	863	1,0	1,0
№ 1 слесаря-электрика	Vб	люм.	200	220	-	-	1,0	1,2
№ 2 слесаря-электрика	Vб	люм.	200	230	-	-	1,0	1,2
Слесаря-электрика КИПиА	Vб	люм.	200	210	300	960	1,0	1,1
Электромонтера связи	Vб	люм.	200	260	-	-	1,0	1,0
Слесаря-сантехника	Vб	люм.	200	273	-	-	1,0	1,1
Электросварщика ручной сварки (котельная)	Vб	люм.	200	220	-	-	1,0	1,1
Слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования	IVб	люм.	200	210	-	-	1,5	1,5
Оператора газовой котельной	VIIIб	люм.	75	134	-	-	0,3	0,4
Лаборанта ХВП	Vб	люм.	200	453	-	-	1,0	1,1
Электросварщика ручной сварки (МТМ)	Vв	люм. дрл	200	220	-	-	1,0	1,2
Слесаря по эксплуатации и ремонту оборудования котельной	IVв	л/нак.	150	161	-	-	1,5	1,6
Электрогазосварщика (МТМ)	Vв	л/нак.	150	156	-	-	1,0	1,2
Жестянщика	IVв	люм.	200	230	-	-	1,5	1,5
Начальника цеха по приготовлению комбикормов	Б-1	люм.	300	310	-	-	1,0	1,1
Зоотехника по кормам	Б-1	люм.	200	216	400	1060	1,0	1,1
Оператора птицефабрик и мех. ферм	IVв	дрл	200	207	-	-	1,5	1,6
Приготовителя кормов	IVв	люм.	200	275	-	-	1,5	1,5
Слесаря (МТМ)	IVв	люм.	200	322	-	-	1,5	1,7
Токаря	IIв	люм.	200	217	750	790	1,0	1,0
Фрезеровщика	IVб	люм.	200	207	500	510	1,5	1,5
Кузнеца	Vб	люм., л/нак.	150	155	-	-	0,6	0,7
Повара	Б-2	люм.	200	246	-	-	1,0	1,2
Рабочего центрального сан. пропускника	Ж-2	люм.	50	200	-	-	-	-
Рабочего весовой	VI	л/нак.	150	215	-	-	1,0	1,1
Техника-лаборанта вет. лаборатории	Vб	люм.	300	388	-	-	1,0	1,2
Машиниста по стирке и ремонту спецодежды	IVб	люм.	200	190	-	-	1,5	1,6
Вет. санитар ветблока	Б-1	люм.	300	388	-	-	1,0	1,1
Техника-лаборанта зоолаборатории	Б-1	люм.	300	370	500	560	1,0	1,2
Главного зоотехника	Б-1	л/нак.	300	310	-	-	1,0	1,2





меры, дробильные агрегаты, транспортеры). При выполнении работ по отлову, пересадке, транспортированию птицы, взятии крови для химико-серологических исследований уровень шума в птичнике достигает 86–90 дБА.

Выраженность шума определяли с помощью анализатора шума и вибрации «Ассистент» (погрешность $\pm 0,7$ дБ) в различное время суток на различном расстоянии от пола в точках пребывания рабочих птицефабрики (табл. 2).

Шумовые показатели превышают допустимые значения на следующих рабочих местах: жестянщика при ударе молотком – на 5 дБА; токаря при работе вертикально-сверлильного станка 2Н125 – на 8 дБА, при ударе листовых ножниц – на 11 дБА; кузнеца при ударе кузнечным молотом – на 9 дБА. Проведенный анализ общего уровня шума свидетельствует о превышении гигиенических норм в кормоприготовительном цехе на 3,2 дБА, где имеются техногенные источники шума при выполнении определенных видов работ.

Превышение гигиенических нормативов уровня шума в помещениях птицефабрики обусловлено как конструктивными недостатками оборудования, так и его длительным сроком эксплуатации (более 10–15 лет).

К неблагоприятным факторам на птицефабрике следует отнести также недостаточную освещенность в помещениях.

Измерение искусственной и естественной освещенности проводили люксметром Ю-116 (± 10) и комбинированным прибором ТКА-ПКМ/02 (± 8). Результаты измерений приведены в табл. 3.

Искусственная и естественная освещенность на всех рабочих местах соответствует нормативным требованиям.

Таким образом, полученные материалы свидетельствуют о том, что работники птицефабрики находятся под воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, которые в той или иной степени оказывают влия-

ние на состояние их здоровья. Поэтому вопросы улучшения условий и охраны труда работников птицеводства являются актуальными и требуют глубокого комплексного изучения с использованием нескольких аспектов охраны труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Башикирев Н.М.* Организация труда в промышленном птицеводстве. – М., 1987. – 206 с.
2. *Бойцова Н. В.* Условия труда работающих в птицеводстве // Факторы риска и здоровья населения в регионах России: науч. тр. ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана. – Липецк, 2004. – Вып. 13. – С. 250–252.
3. *Голенко В.С.* Гигиена труда в птицеводстве на промышленной основе. – М.: Медицина, 1981. – 455 с.
4. *Добло А.А.* Санитарно-гигиенические аспекты формирования и коррекции психоэмоциональных нарушений у работников птицефабрик: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2008. – 21 с.
5. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений / Минздрав России. – М., 1996. – 12 с.
6. Факторы риска внутрижилищной среды для здоровья населения / М.И. Чубирко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2004. – № 5. – С. 67–68.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Брагинец Юрий Николаевич, канд. с.-х. наук, докторант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Соловьева Вера Павловна, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Прокофьева Галина Алексеевна, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: птицеводство; производство; результат; исследование; фактор; вредный.

RESULTS OF STUDIES OF MICROCLIMATIC AND NOISE FACTORS IN SUPPORT UNITS IN THE POULTRY FARM

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Braginets Yuriy Nikolayevich, Candidate of Agricultural Sciences, Applicant for a Doctor degree of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Solovyova Vera Pavlovna, Post-graduate Student of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Prokofyeva Galina Alexeyevna, Post-graduate Student of the chair «Safety of technological processes and production», St.-Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: poultry farming; production; result; study; factor; harmful.

The results of the study of the microbial hazards and noise factors, conducted in the support units of the poultry farm «Borovskaya» are presented. During the studies the climate parameters (temperature, relative humidity, air velocity), noise, lighting and daylighting, and other indicators were determined. It was settled that poultry workers are exposed to a complex of unfavorable factors of production, which in one way or another have an effect on their health.

СЕЛЬСКИЙ РЫНОК ТРУДА МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ: ВЗГЛЯД СТЕЙКХОЛДЕРОВ НА ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЕ

АЛЕКСАНДРОВА Людмила Александровна, Саратовский госагроуниверситет
им. Н.И. Вавилова

ГЛЕБОВ Иван Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

МОРЕНОВА Елена Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

Представлены результаты исследования сельского рынка труда молодых специалистов и выпускников аграрных учебных заведений, проведенного в 2012 году по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Обобщены данные опросов и аналитических материалов, характеризующих интересы и взгляды на проблему закрепления молодых специалистов всех участников рынка – самих студентов, специалистов по трудоустройству в аграрных вузах, руководителей сельскохозяйственных организаций, работников региональных и муниципальных органов управления сельским хозяйством. Особое внимание уделено анализу интересов стейкхолдеров, выявлены конфликты интересов и противоречия в воспроизводстве квалифицированной рабочей силы. Доказано, что в настоящее время рынок труда молодых специалистов разбалансирован как по количественным, так и качественным параметрам реального спроса и реального предложения. Показано, что по мнению всех стейкхолдеров самыми востребованными являются программы строительства жилья для молодых специалистов, развитие социально-бытовой инфраструктуры сельских населенных пунктов, возврат системы обязательного распределения выпускников-бюджетников (либо возмещение затрат на обучение при ином трудоустройстве). Сделан вывод о необходимости системного подхода к решению проблемы формирования стратегического партнерства всех участников рынка труда молодых специалистов путем законодательной фиксации задач, полномочий и ответственности всех его участников. Предлагается механизм закрепления молодых специалистов, включающий в себя комплексное использование законодательных, административных, экономических и идеологических инструментов.

Сельский рынок труда относится к одним из наиболее проблемных в российской экономике. За годы реформ из-за падения объемов и доходности сельскохозяйственного производства, ухудшения демографической ситуации и социальных условий проживания в сельской местности произошло существенное сокращение абсолютной и относительной занятости в аграрной экономике и, самое главное, обеспеченности отрасли квалифицированными кадрами. Дефицит профессионалов и специалистов становится в настоящее время не менее значимым, чем недостаток инвестиций и финансовых ресурсов, барьером инновационного развития российского АПК.

О кадровом голоде, вынужденной «охотой за головами» (англ. «headhunting») высококвалифицированных зоотехников, ветеринаров, агрономов говорят практически все руководители сильных развивающихся агрокомпаний [3]. Одновременно аграрные вузы и ссузы ежегодно выпускают около 100 тыс. специалистов. Сложилась парадоксальная ситуация, при которой государство затрачивает немалые средства на подготовку специалистов, но кадровый дефицит на селе из года в год не сокращается, а увеличивается. На рис. 1 ясно видна раз-

нонаправленность динамики количества занятых в аграрной сфере и выпускников аграрных вузов. По оценкам экспертов, лишь 20–25 % выпускников, причем не самых лучших, в конечном счете остаются работать на селе. Село по-прежнему является крайне непрестижным местом работы, а сельское хозяйство – неконкурентоспособным в межотраслевой конкуренции на рынке труда.

Для решения проблем сельского рынка труда молодых специалистов необходимо выяснить и отбалансировать реальные интересы и функции всех его участников, определяющих количественные и качественные характеристики спроса и предложения выпускников. К ключевым стейкхолдерам (группам интересов) этого рынка относятся сельскохозяйственные товаропроизводители (потенциальные работодатели), выпускники (потенциальные работники), образовательные учреждения (поставщики квалифицированных кадров) и государственные органы власти, выполняющие функции регулятора, заказчика и инвестора (рис. 2).

Очевидно, что противоречия рынка обусловлены конфликтом интересов его стейкхолдеров, наиболее явно проявляющимся в отношениях между молодыми специалистами и сельскохозяйственными



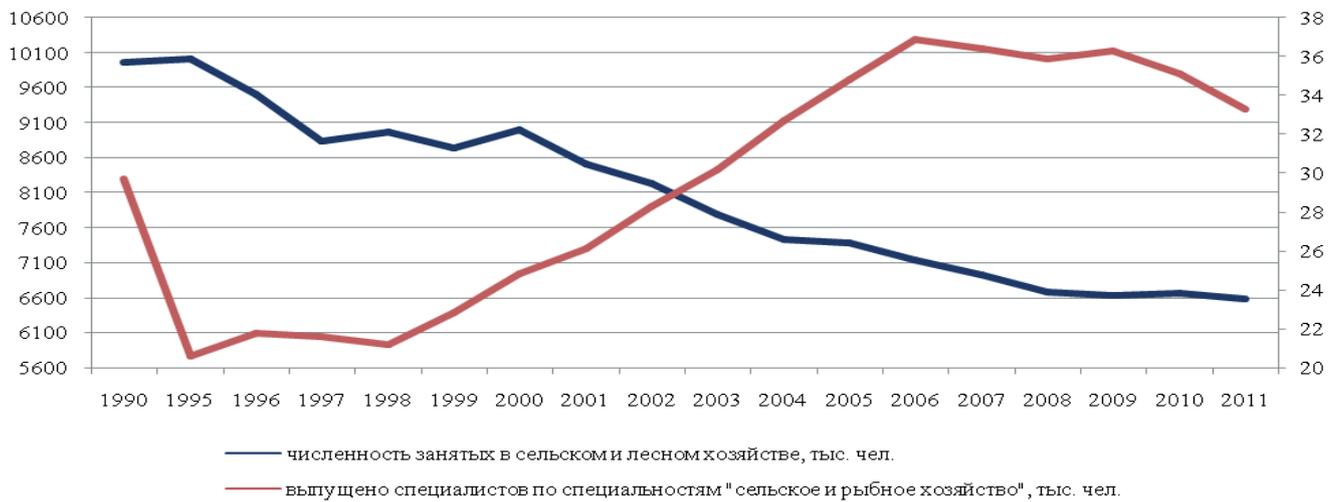


Рис. 1. Динамика численности занятых в сельском хозяйстве и выпуска специалистов ВПО по сельскохозяйственным специальностям в 1990–2011 гг.

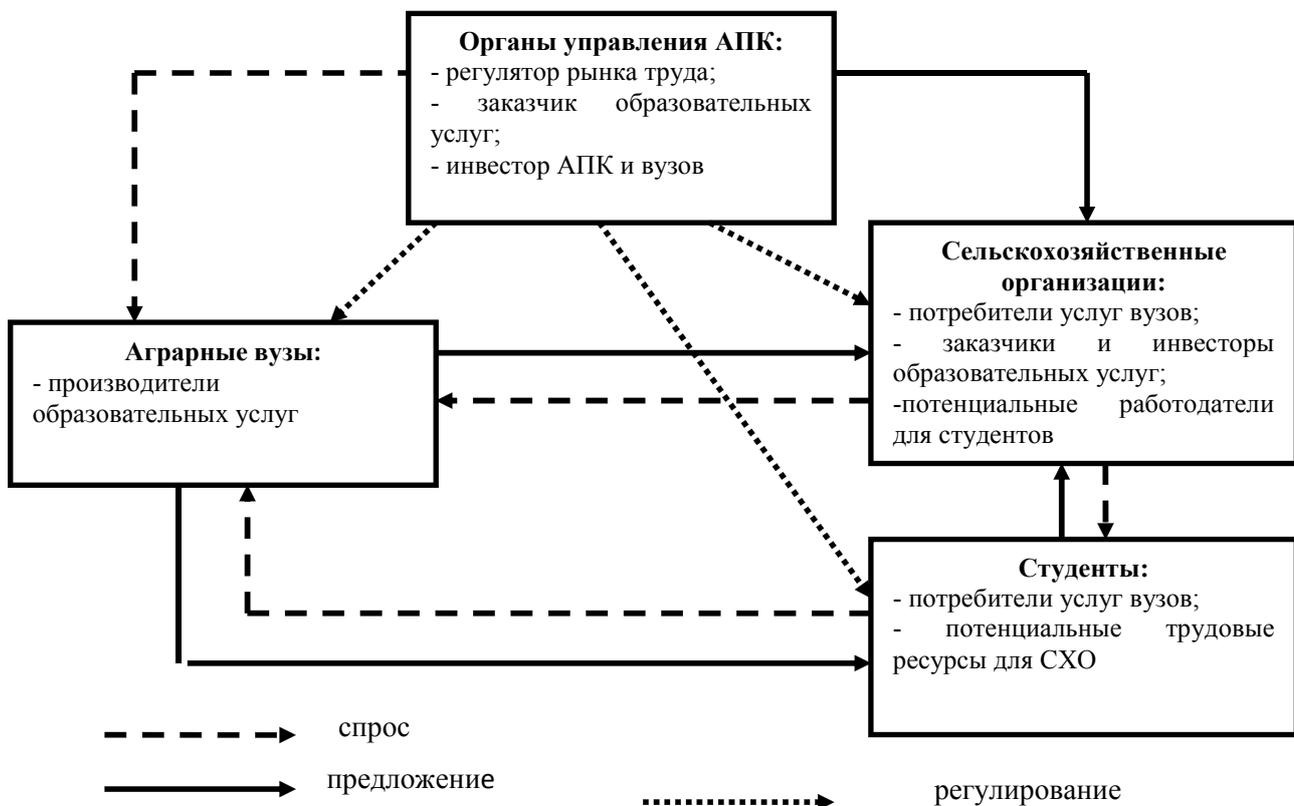


Рис. 2. Взаимосвязь участников сельского рынка труда молодых специалистов

ми предприятиями. Слабые финансовые возможности и отсутствие у большинства руководителей понимания необходимости стратегического подхода к процессам повышения качества рабочей силы приводят к слабой заинтересованности сельскохозяйственных предприятий в создании условий для найма молодых специалистов. До сих пор не преодолено применение ошибочного принципа дешевой рабочей силы в сочетании с минимальными социальными гарантиями и льготами. Лозунги, гласящие, что «люди – это наиболее важный капитал» или «кадры решают все», на практике реализуются с точностью до наоборот, когда решения о поиске и найме высококвалифицированного персонала рассматриваются сквозь призму расходов, как издержки, которые надо сокращать, а не как активы, стоимость которых нужно повышать.

Учебные заведения на рынке труда выступают всего лишь посредниками между выпускниками и агробизнесом. Их основной рынок – это рынок образовательных услуг, а главная цель – формирование сильной конкурентной позиции именно на этом рынке за счет удовлетворения потребностей абитуриентов, их родителей и государства как заказчика бюджетных мест. Уже давно аграрные государственные вузы сочетают в себе элементы государственного учреждения и саморазвивающегося субъекта рыночной экономики, вынужденного самостоятельно формировать стратегию своей деятельности, постоянно доказывать свою необходимость и развивать дополнительные востребованные рынком услуги [4]. Интересы работодателя, пока он не будет выступать весомым заказчиком образовательных услуг, оплачивающим целевую подготовку

молодых специалистов, учитываются опосредованно. Своими основными функциями образовательные учреждения считают социализацию, становление и развитие личности молодых людей.

Интересы государства, наоборот, состоят в том, чтобы трудовые отношения между работником и работодателем были максимально эффективными с производственной точки зрения, чтобы труд использовался наиболее рационально. Поэтому основной функцией системы аграрного образования с позиций МСХ является формирование и воспроизводство квалифицированной рабочей силы для аграрной экономики, а главным критерием эффективности аграрного профессионального образования – соответствие структуры и качества подготавливаемых специалистов структуре и требованиям спроса на рынке труда.

Каким образом согласовать эти различные интересы и направить их на достижение равновесия на сельском рынке труда молодых специалистов? Для ответа на этот вопрос по заказу Минсельхоза России в 2012 г. Саратовским государственным аграрным университетом было проведено исследование сельского рынка труда молодых специалистов, целью которого являлась разработка предложений, способствующих трудоустройству выпускников аграрных вузов в АПК России.

Исследование базировалось на круговой диагностике 360° и охватило всех участников рынка – самих студентов, специалистов по трудоустройству в аграрных вузах, руководителей сельскохозяйственных организаций, работников региональных и муниципальных органов управления сельским хозяйством. Для выявления ожиданий выпускников аграрных вузов и их потенциальных работодателей было проведено анкетирование 350 студентов 20 специальностей ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова» и более 100 руководителей сельскохозяйственных предприятий Саратовской области. Для обоснования рекомендаций по закреплению молодых специалистов на селе был обобщен опыт 51 вуза, находящегося в ведении Министерства сельского хозяйства РФ, и проанализированы материалы 37 российских регионов.

Проведенный опрос показал, что в отличие от многих развитых стран престижность и привле-

кательность работы в российском сельском хозяйстве очень низкие. Почти половина студентов (48 %) изначально при поступлении в аграрный вуз не планировали работать на селе ни при каких условиях. К моменту окончания мнение этой части практически не меняется. Только 13 % старшекурсников планируют работать на селе, еще 19 % поедут туда при условии подходящего места работы с хорошей заработной платой (рис. 3). Более половины опрошенных студентов подтвердили несоответствие своих ожиданий и запросов (зарплата не менее 20 тыс. руб., проживание в благоустроенном доме или коттедже) тем условиям трудоустройства, которые предлагают на сельскохозяйственных предприятиях.

Вместе с тем настроения старшекурсников существенно дифференцированы в разрезе специальностей. Будущие агрономы наиболее заинтересованы в трудоустройстве на селе. Положительно к работе в сельском хозяйстве относятся 86 % из них, в том числе 29 % хотели бы организовать собственное фермерское хозяйство. По специальности «Механизация сельского хозяйства» 69 % выпускников также серьезно рассматривают перспективы трудоустройства на сельскохозяйственных предприятиях, по специальности «Экономика и управление АПК» наименьшая доля выпускников хотели бы работать на селе (43 %).

Однако запросы молодежи, по мнению руководителей агропредприятий и представителей государственных органов управления, по многим параметрам не соответствуют их квалификации. Обладая обширными теоретическими знаниями в своих профессиональных областях, очень многие из них крайне мало знают о практической стороне современного сельского хозяйства и не могут воспринять и применить сложные производственные технологии. К сожалению, у них очень слабо выражены практические умения, которые следует ожидать от высококвалифицированных специалистов [1]. Руководители передовых агропредприятий сетуют, что многие аграрные вузы не способны подготовить современные кадры, обучают студентов по устаревшим программам, и поэтому им приходится заново переподготавливать выпускников или переманивать специалистов у конкурентов [2]. Треть опрошенных работников региональных органов



Рис. 3. Распределение ответов студентов-старшекурсников на вопрос «Планируете ли Вы после окончания учебы работать на селе?»





управления АПК критически оценивают качество подготовки выпускников и негативно относятся к современной молодежи, которая, по их мнению, не имеет достойных жизненных целей и просто ищет легких денег. Некоторые респонденты отмечают, что СМИ ведут пропаганду «современной городской жизни», переполненной достатком, удовольствиями и свободным временем, мало освещают сельский образ жизни и по существу развращают молодежь.

Исследование подтвердило, что удельный вес трудоустроенных по специальности студентов на селе невелик. По данным вузов, только треть подготовленных молодых специалистов находят работу в сельской местности, еще одна треть трудятся по полученной специальности в городе, 15–20 % выпускников работают после окончания вуза не по специальности (рис. 4). Абсолютное значение показателя закрепляемости в последние годы – 14,5–16 тыс. человек из 42 тыс. выпускников. Представляется, что это завышенная оценка, основанная на студенческих справках о предоставлении им гарантированного рабочего места в какой-либо сельскохозяйственной организации или формальных трудовых договорах.

Анализ данных опроса представителей аграрных вузов свидетельствует о том, что по предпочтительности будущей профессии на первом месте у абитуриентов стоят менеджмент и экономика, на втором – инженерные специальности, на четвертом и пятом – агрономия, ветеринария, зоотехния. В отличие от студентов, работодатели согласны трудоустраивать в первую очередь агрономов и ветеринаров, во вторую – инженеров, в третью – зоотехников, на последнем месте по востребованности на рынке труда экономисты и управленцы. Почти 40 % аграрных вузов отмечают, что работают на все сферы экономики, а не только на сельское хозяйство и АПК. 60 % опрошенных высказали низкую удовлетворенность государственной поддержкой своих выпускников, желающих работать на селе. Только в

4 вузах 20–30 % выпускников получают подъемные субсидии, надбавку к заработной плате, участвуют в приобретении жилья при софинансировании местными бюджетами. Как правило, только 1–2 % выпускников могут рассчитывать на государственную помощь. Многие вузы точной информацией о получении своими выпускниками государственной помощи не обладают.

По данным региональных органов управления, количество трудоустроенных на сельскохозяйственных предприятиях и в крестьянских (фермерских) хозяйствах выпускников достаточно устойчиво и ежегодно составляет 9300–9660 чел. (см. таблицу). В среднем на один регион в год трудоустраиваются 250 чел., что, конечно, недостаточно как по отношению к количеству сельскохозяйственных организаций, так и масштабу выпуска специалистов.

Анализ данных таблицы свидетельствует, что государственная поддержка выпускников и молодых специалистов в основном проходит в рамках целевой программы социального развития села и включает в себя различные субсидии на приобретение и строительство жилья (67–85 %). Однако, начиная с 2010 г., все больше регионов стали использовать материальное стимулирование молодых специалистов в виде различных надбавок к заработной плате и подъемных. Доля эти субсидий возросла с 14,6 до 22,1 %. Наименее развита поддержка работодателей, на которую приходится 11,1 %.

Однако масштабы поддержки недостаточны. Если рассчитать удельные показатели поддержки, то получится, что на 1 трудоустроенного выпускника приходится 14–19 тыс. руб., из которых денежная составляющая к зарплате составляет 2,5–3,0 тыс. руб. Поэтому средняя зарплата молодых специалистов не превышает средний уровень оплаты труда в сельском хозяйстве и не создает стимулов переезда в сельскую местность. Анализ показывает, что в регионах, практикующих доплаты и подъемные выпускникам, предусмотренных на эти цели в бюджете средств хватает лишь на

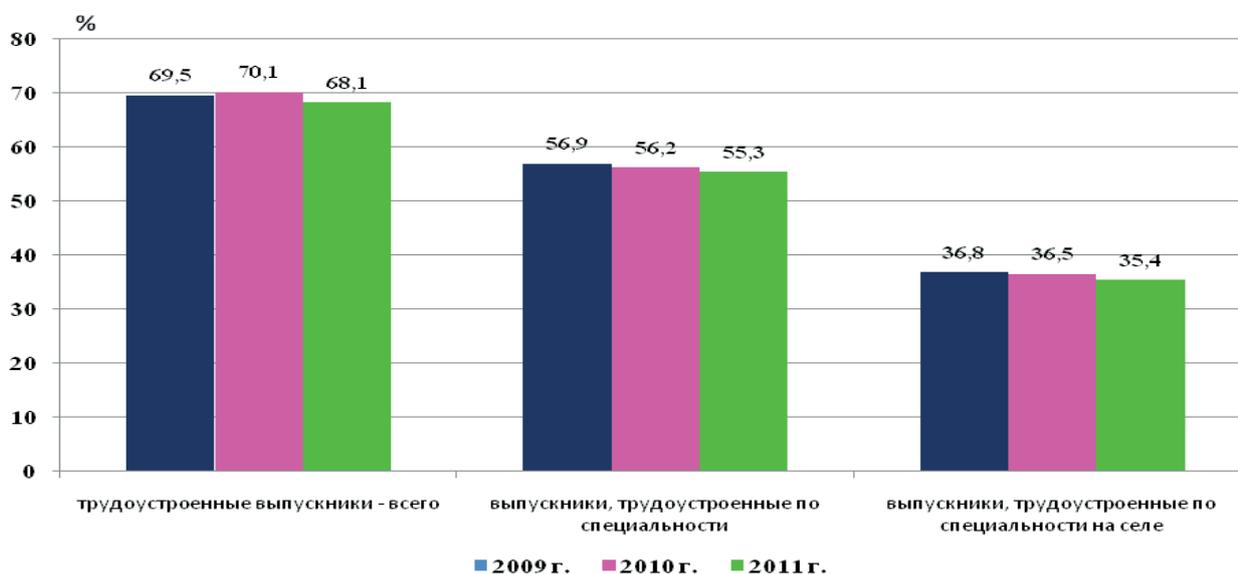


Рис. 4. Удельный вес трудоустроенных выпускников аграрных вузов к их общему числу за период 2009–2011 гг., %



3–10 человек. Таким образом, выборочное обследование показало, что государственная поддержка закрепления кадров в сельской местности носит точечный характер и осуществляется в малых масштабах, которые не могут повлиять на общую ситуацию и тем более изменить ее к лучшему.

В ходе опроса сделана попытка выяснить приоритетность задач и выявить трудности, возникающие у региональных органов управления АПК при регулировании сельского рынка труда. Более 60 % респондентов сняли с себя ответственность за решение проблем трудоустройства молодых специалистов и считают, что они должны решаться на федеральном уровне. Почти 55 % опрошенных свое бессилие объясняют отсутствием в региональном бюджете необходимых средств, 16 % считают, что проблему должны решать сами вузы и сельскохозяйственные предприятия.

Обследование показало, что в настоящее время неэффективна контрактная система, устанавливающая взаимные обязательства работодателей, молодых специалистов и выделение государственной поддержки. Почти 25 % респондентов признали, что контроль выполнения контрактов не ведется, третья часть опрошенных засвидетельствовала, что контракты не выполняются или выполняются формально, что неизбежно снижает эффективность даже имеющейся мизерной государственной поддержки. В связи с этим в качестве обязательного направления регулирования рынка труда является, на наш взгляд, ужесточение юридической и экономической ответственности участников контракта, т.е. контрактный инфорсмент.

Все стейкхолдеры рынка продемонстрировали достаточно единое понимание проблемы трудоустройства выпускников аграрных вузов и возможных направлений ее решения. Их консолидированная позиция заключается в следующем.

1. В настоящее время рынок труда молодых специалистов разбалансирован как по количественным, так и по качественным параметрам реального спроса и реального предложения. Ключевыми факторами устойчивой негативной ситуации являются убыточность аграрной экономики и деградация социальной сферы российского села на фоне формирования нового образа жизни молодежи. Более 85 % работников региональных органов управления АПК и более 60 % представителей вузов подтвердили несоответствие условий трудоустройства, предлагаемых работодателями, и требуемых выпускниками аграрных образовательных учреждений. Руководители агробизнеса подчеркивают несоответствие спроса и предложения в разрезе специальностей. Масштабы и глубинность причин дисбаланса определяют долгосрочный стратегический характер проблемы закрепляемости кадров, которая не будет, по их мнению, решена в ближайшие 5 лет.

2. Полисубъектность рынка труда молодых специалистов обусловила отсутствие в настоящее время четкого распределения и регламентации ответственности его участников за сбалансированность спроса и предложения. Де-факто ответственность за решение проблем рынка труда делегирована на региональный уровень, который явно не справляется с возложенными задачами. Каждый участник снимает с себя ответственность за конечные результаты. Специалисты региональных органов управления АПК считают, что проблема должна решаться на федеральном уровне. Вузы своей целевой аудиторией считают студентов и слабую закрепляемость своих выпускников связывают с недостаточной государственной поддержкой. Только 12 % руководителей СХО готовы активно участвовать в трудоустройстве выпускников.

Сводные показатели выборочного обследования 37 субъектов РФ, характеризующие рынок труда молодых специалистов и его государственное регулирование

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Количество трудоустроенных на сельскохозяйственных предприятиях и в крестьянских (фермерских) хозяйствах выпускников – всего, чел.	9305	9752	9665
в т.ч. с высшим образованием	5110	5608	5730
из них:			
агроном	897	898	891
зоотехник, ветеринар, ветврач	830	948	934
экономист, бухгалтер	1505	1652	1577
инженер	1374	1522	1407
со средним специальным образованием	5768	3081	2944
Имевшиеся в течение года вакансии по профессиям:	3605	4900	1569
агроном	3524	942	883
зоотехник, ветеринар, ветврач	1738	1639	1652
экономист, бухгалтер	1254	1191	1219
инженер	867	878	907
Бюджетная поддержка закрепления кадров в сельском хозяйстве – всего, тыс. руб.	641075,7	696325,4	512436,8
в т.ч. субсидии выпускникам	93308,8	90650,6	113404,3
субсидии работодателям	948,7	68810,7	56686,9
другое	546818,2	468799,6	342345,6
Средняя заработная плата трудоустроенного молодого специалиста, руб./мес.	7676,2	8870,7	10158,5
Обеспеченные благоустроенным жильем молодые специалисты, чел.	12417	2423	2379



3. Решение проблемы требует системного подхода. Необходимо наладить реальное стратегическое партнерство всех участников рынка труда молодых специалистов путем законодательной фиксации задач, полномочий и ответственности всех участников.

Распределение ответственности участников представляется следующим образом. Только на федеральном уровне могут быть решены кардинальные вопросы реформирования аграрного образования и повышения приоритетности проблемы кадров в совокупности задач аграрной политики. Региональный уровень должен выступать координатором взаимодействия вузов и сельскохозяйственных предприятий, предоставляя площадку для диалога и задавая вектор изменений. Муниципальный уровень должен вести регулярный мониторинг своего рынка труда и активно участвовать в прогнозировании кадровых потребностей. Вузы должны согласовывать свои образовательные программы с работодателями и полностью отвечать за квалификацию своих выпускников. СХО должны создавать необходимые условия для молодых специалистов.

4. Решение проблемы невозможно без изменений в системе аграрного образования, государственной поддержки выпускников и воспитания молодежи. Консолидированная позиция всех участников рынка труда молодых специалистов в аграрной сфере представлена на рис. 5.

Как видно на диаграмме, самыми востребованными, по мнению всех стейкхолдеров, направлениями являются программы строительства жилья для молодых специалистов, развитие социально-бытовой инфраструктуры сельских населенных пунктов, возврат системы обязательного распределения выпускников-бюджетников (либо возмещение затрат на обучение при ином трудоустройстве).

5. Механизм закрепления молодых специалистов основывается на комплексном использовании законодательных, административных, экономических и идеологических инструментов, реализуемых на всех уровнях регулирования всеми субъектами рынка труда и направленных на стимулирование как спроса, так и предложения выпускников аграрных вузов. Анализ показал, что во многих регионах уже накоплен положительный опыт регулирования сельского рынка труда выпускников образовательных учреждений, который целесообразно распространить на федеральном уровне. Вместе с тем имеется ряд предложений по совершенствованию существующей системы.

Необходимо разработать рамочный федеральный закон, определяющий статус и права молодых специалистов и выпускников аграрных вузов, трудоустраивающихся в сельскохозяйственные организации, а также гарантированные

меры их государственной поддержки. Предлагается целесообразным ходатайствовать перед Минобороны России о включении в число видов альтернативной воинской службы ее прохождения выпускниками учебных заведений аграрного профиля в депрессивных регионах или стагнирующих предприятиях, перечень которых представляется субъектами РФ.

Для усиления регулирования рынка следует ввести в состав целевых индикаторов Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы и Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» показатель «количество молодых специалистов, приступивших к работе на сельскохозяйственных предприятиях и получивших пособия на хозяйственное обзаведение» (опыт Ярославской области). Для организации мониторинга выполнения данного целевого индикатора ввести процедуры отчета аграрных вузов и региональных органов управления АПК по количеству трудоустроенных на сельскохозяйственных предприятиях выпускников.

Важной задачей является использование опыта Минрегиона и Минэкономразвития России и переход на кластероориентированную политику кадрового развития АПК. Можно рекомендовать региональным органам управления АПК целенаправленно формировать региональные агрообразовательные кластеры, координационные советы которых позволят коллективно подходить к решению проблемы трудоустройства через представительство региональных и муниципальных органов управления АПК, аграрных вузов, техникумов, самого агробизнеса.

Для мотивации работодателей необходимо ввести новые формы субсидий и дотаций сельхозтоваропроизводителям на расходы по обеспечению целевой подготовки специалистов, переподготовку и повышение квалификации руководителей и специалистов, предусмотреть возможность списания части налоговой задолженности в сумме фактически понесенных затрат на организацию и обеспечение практического обучения студентов агровузов. Помимо материальных стимулов следует более активно использовать идеологические инструменты, расширять масштабы социальной рекламы, раскрывающей перспективы работы на селе и преимущества сельского образа жизни.

Вузам рекомендуется разработать систему грантов (поощрений) научных разработок студентов, оказывать помощь в реализации наиболее перспективных из них на примере конкретных предприятий, вводить по аналогии с европейской системой аграрного образования

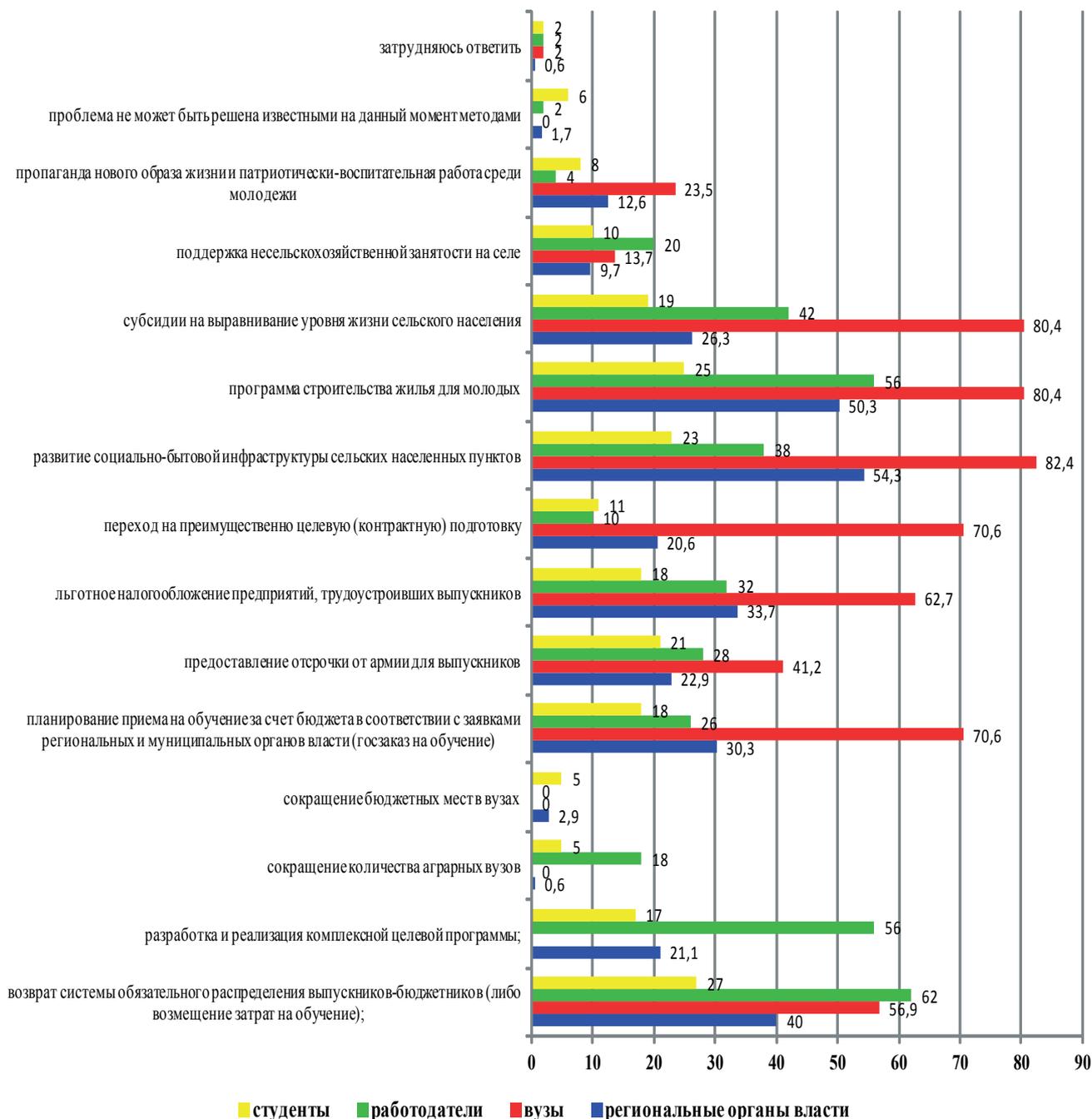


Рис. 5. Сравнительная оценка приоритетности направлений реформирования системы трудоустройства выпускников аграрных вузов России

так называемые «практические семестры», формировать кадровый резерв выпускников и создавать адекватный механизм мониторинга эффективности кадровой работы вуза, сбор и анализ статистической информации о трудоустройстве выпускников.

Агробизнес должен более активно участвовать в разработке образовательных программ, в вариативную часть которых могут включать дисциплины, рекомендованные специалистами производства, а также формировании целевого набора студентов, расчете потребности кадров на перспективу и оценке качества подготовки выпускников (государственной аттестации).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высококвалифицированные кадры – «штучный товар»! // Картофельная система. – 2011. – № 4. –

Режим доступа: <http://www.potatosystem.ru/vysokokvalifitsirovannye-kadry-shtuchnyy-tovar>.

2. Кадровый голод // АгроТехника. – 2008. – № 4. – Режим доступа: <http://agro-new.ru/?p=10301>.

3. Кадровый голод. – Режим доступа: <http://биомедиа.рф/biznes/management/230-kadrovyy-golod.html>.

4. Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сбор. докладов по материалам 7-й Всерос. науч.-практ. Интернет-конференции. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. – 376 с.

Александрова Людмила Александровна, д-р экон. наук, профессор кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Глебов Иван Петрович, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Игнатьева Светлана Сергеевна, канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.



Моренова Елена Александровна, канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Черненко Елена Владимировна, ассистент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-72-60.

E-mail: el.chernenko@yandex.ru.

Ключевые слова: сельский рынок труда; молодые специалисты; выборочное обследование; стейкхолдеры; аграрные вузы; регулирование; государственная поддержка.

RURAL LABOR MARKET OF YOUNG SPECIALISTS: STAKEHOLDERS' VIEW ON THE PROBLEMS AND THEIR DECISION

Aleksandrova Lyudmila Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Glebov Ivan Petrovitch, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Ignatyeva Svetlana Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, Senior Teacher of the chair «Management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Morenova Elena Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Senior Teacher of the chair «Management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Chernenko Elena Vladimirovna, Assistant of the chair «Management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: rural labor market; young specialists; selective inspection; stakeholders; agrarian higher education institutions; regulation; state support.

Results of research of a rural labor market of young specialists and graduates of the agrarian educational institutions, carried out in 2012 by request of the Ministry

of Agriculture of the Russian Federation are presented. They are generalized given polls and the analytical materials characterizing interests and views of a problem of fixing of young specialists of all participants of the market – students, specialists in employment in agrarian higher education institutions, heads of the agricultural organizations, employees of regional and municipal governing bodies by agriculture. The special attention is paid to the analysis of interests of stakeholders, the conflicts of interests and a contradiction in reproduction of the qualified labor are revealed. It is proved that now the labor market of young specialists is debalanced as on quantitative, and to qualitative parameters of real demand and the real offer. It is shown that according to all stakeholders programs of construction of housing for young specialists, development of social infrastructure of rural settlements, return of system of obligatory distribution of graduates state employees (or compensation of expenses for training at other employment) are the most demanded. The conclusion is drawn on need of system approach to the solution of a problem, formation of strategic partnership of all participants of a labor market of young specialists by legislative fixing of tasks, powers and responsibility of all its participants. It is offered the mechanism of fixing of the young specialists, including complex use of legislative, administrative, economic and ideological tools.

УДК 338.434

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

БОНДИНА Наталья Николаевна, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

БОНДИН Игорь Александрович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

Для обеспечения хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций важную роль играют кредиты банка, которые являются одним из источников финансирования организаций. Сумма выданных кредитов с 2009 по 2011 г. увеличилась в 1,5 раза. Большую часть в структуре основного капитала сельскохозяйственных организаций в 2011 г. занимали привлеченные средства – 83,4 %. Поскольку для непрерывного производственного процесса почти все организации используют недостаток средств, возникает необходимость привлечения инвестиций. Предлагаются варианты определения степени инвестиционной привлекательности с помощью рейтинговой оценки сельскохозяйственных организаций в зависимости от размера производственного потенциала, а также критерии определения рейтинга претендентов на получение субсидий.

Стабилизация и дальнейшее развитие сельского хозяйства России невозможны без усиления роли государства и поддержки этой важной отрасли народного хозяйства. В современных условиях экономики, как показывают экономическая теория и практика, аграрный сектор оказывается наиболее подверженным негативным последствиям различного рода факторов нестабильности внешней и внутренней среды. Поэтому усиление регулирующего влияния государственных органов

на его функционирование и развитие становится объективным условием и потребностью практики современного рыночного хозяйствования [1].

Важную роль в обеспечении хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций играют кредиты банка, которые являются одним из источников финансирования организаций.

Кредит является неотъемлемым элементом современной экономики, оказывающим непосредственное воздействие на процессы расширения





ного воспроизводства на макроуровне и на уровне отдельного предприятия. Будучи одновременно категорией воспроизводства и перераспределения, он ускоряет процессы воспроизводства на всех его фазах – производства, распределения, обмена, потребления.

За счет кредита происходит формирование основных и оборотных средств предприятий, осуществляются расчеты между товаропроизводителями, портфельные и реальные инвестиции, оплата рабочей силы, увеличение объема денежной массы, участвующей в денежном обороте (в том числе в функциях средств платежа и обращения), ускоряются процессы реального накопления, производственного и личного потребления, формирования доходов

бюджета, поступления выручки от реализации продукции предприятий [1].

В период с 2009 по 2011 г. сумма выданных кредитов увеличилась в 1,5 раза, а в период с 2010 по 2011 г. – в 1,7 раза (табл. 1).

Как показывают данные, большую часть в структуре основного капитала сельскохозяйственных организаций в 2011 г. занимали привлеченные средства – 83,4 %, из них 73,0 % пришлось на кредиты.

На определенных этапах производственного процесса почти все организации испытывают недостаток средств для осуществления тех или иных хозяйственных операций, т.е. возникает необходимость привлечения средств. Одним из выходов сложившейся ситуации является получение инвестиций, однако на практике такая задача оказывается для организаций зачастую непосильной [2].

В настоящее время существует множество критериев, по которым сельскохозяйственные организации могут получить инвестиции, одним из которых является инвестиционная привлекательность.

Предлагаем вариант определения степени инвестиционной привлекательности с помощью рейтинговой оценки сельскохозяйственных организаций в зависимости от размера производственного потенциала и эффективности их производства, позволяющий выделить три группы организаций, дифференцируемых по степени инвестиционной привлекательности (табл. 2).

Установлена группа сельскохозяйственных организаций, являющихся наиболее инвестиционно привлекательными и относящихся к третьей группе, у которой величина производственного потенциала составляет свыше 2,5 млн руб. Для этой группы, согласно проведенным расчетам, характерен прирост прибыли от продаж по сравнению с первой группой 211,4 тыс. руб. на 100 га сельскохозяйственных угодий и эффективность использования производственного потенциала 91,0 % [2].

Таким образом, именно для хозяйств третьей группы характерны рациональные величины основных показателей, харак-

Таблица 1
Распределение инвестиций в основной капитал по виду деятельности «Сельское хозяйство» в Пензенской области, в фактических действовавших ценах

Виды инвестиций	Использовано, млн руб.			% к итогу		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009г.	2010г.	2011г.
Собственные средства	871,9	1602,1	1075,1	18,5	34,2	16,6
Привлеченные средства	3833,3	3082,5	5400,6	81,5	65,8	83,4
В том числе:						
кредиты банков	3136,1	2721,6	4724,2	66,6	58,1	73,0
заемные средства	68,0	263,5	662,2	1,4	5,6	10,2
бюджетные средства	6,4	9,8	–	0,1	0,2	–
из них:						
из Федерального бюджета	3,1	8,6	–	0,07	0,2	–
из бюджетов субъектов Федерации	3,3	0,5	–	0,07	0,01	–
средства внебюджетных фондов	–	0,1	0,1	–	0	0
прочие	622,8	87,5	14,1	13,2	1,9	0,2
Итого	4705,2	4684,6	6475,7	100	100	100

Таблица 2

Определение степени инвестиционной привлекательности

Показатель	Группы сельскохозяйственных организаций по величине производственного потенциала, тыс. руб. на 100 га сельскохозяйственных угодий		
	I группа	II группа	III группа
	До 1500	От 1500-2500	Свыше 2500
Число хозяйств в группе	38	42	22
Обеспеченность основными производственными средствами на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	493,9	1686,2	2828,45
Обеспеченность оборотными средствами на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	431,3	867,9	2385,7
Затраты на удобрения на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	18,36	91,4	193,4
Затраты на корма, тыс. руб. на 1 гол.	6,14	13,3	14,8
Энергообеспеченность на 100 га сельхозугодий, л.с.	81,7	130,2	211,3
Обеспеченность трудовыми ресурсами на 100 га сельскохозяйственных угодий, чел.	1,5	4,3	5,2
Субсидии в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	17,3	105,3	214,4
Бонитет почвы по среднеобластной оценке	25,7	25,9	26,0
Рентабельность (убыточность), %	7,1	11,5	15,3
Прибыль от продаж на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	56,5	132,67	267,9
Коэффициент эффективности использования производственного потенциала	0,32	0,57	0,91

Предлагаемые критерии определения рейтинга претендентов на получение субсидий и основные направления государственного регулирования

Значение рейтингового числа (величина производственного потенциала), млн руб. на 100 га с.-х. угодий	Решение о субсидировании и основные направления государственного регулирования
До 1,5	Субсидирование возможно при условии разработки и реализации антикризисных мер повышение инвестиционной привлекательности путем увеличения основных факторов производства; обновление материально-технической базы; повышение продуктивности животноводства за счет использования генетического потенциала животных и птицы; обеспечение доступности кредитных ресурсов и лизинговых услуг; повышение эффективности использования земельных ресурсов, в том числе за счет оптимального применения удобрений, мелиорации земель; эффективный оборот земель сельскохозяйственного назначения; создание условий для закрепления квалифицированных кадров на селе, улучшения условий их жизни; развитие региональной информационно-консультационной службы агропромышленного комплекса; реализация мер, направленных на улучшение демографической ситуации, создание новых рабочих мест, обеспечение занятости трудоспособного населения в сельской местности, повышение престижности сельскохозяйственного труда.
От 1,5 до 2,5	Направления субсидирования: модернизация и (или) обновление материально-технической базы; пополнение оборотных средств; стимулирование внедрения технологических, продуктовых и организационных инноваций; государственная финансовая поддержка эффективных проектов.
Свыше 2,5	Направления субсидий: модернизация материально-технической базы; инновационное развитие; стимулирование внедрения научных разработок в производство; увеличение концентрации производства путем присоединения слабых организаций (организаций первой группы).

теризующих состояние производственного потенциала и обеспечивающих наиболее эффективное сельскохозяйственное производство с учетом региональных особенностей Пензенской области.

Для повышения эффективности использования производственного потенциала сельскохозяйственных организаций первой группы в 2,8 раза, т. е. для достижения показателей третьей группы изучаемых хозяйств основные факторы производства должны быть увеличены: обеспеченность основными производственными средствами на 100 га сельскохозяйственных угодий – в 5,7 раза, энергообеспеченность на 100 га сельхозугодий – в 2,5 раза, обеспеченность трудовыми ресурсами на 100 га сельскохозяйственных угодий – в 3,4 раза, обеспеченность оборотными средствами на 100 га сельскохозяйственных угодий – в 5,5 раза, затраты на удобрения на 100 га сельскохозяйственных угодий – в 11 раз, субсидии на 100 га сельскохозяйственных угодий – в 12 раз, затраты на корма на 1 гол. – в 2,4 раза (см. табл. 2) [3].

Данное увеличение предлагаем осуществить с помощью государственного регулирования, поскольку мировой и отечественный опыт свидетельствуют, что сельское хозяйство всегда являлось дотационной отраслью, и эффективность ее деятельности во многом определяется степенью участия государства. Необходимость эффективного государственного регулирования связана с тем, что сельское хозяйство в условиях рынка не может

в силу своей специфики успешно участвовать в межотраслевой конкуренции [2].

Размер поддержки сельхозтоваропроизводителей Пензенской области за счет средств федерального бюджета в 2011 г. составил 1391,4 млн руб., что в 18,6 раза больше, чем в 2001 г., а за счет средств регионального бюджета соответственно – 861,5 млн руб., что в 11,2 раза выше уровня 2001 г. Несмотря на увеличение субсидий и компенсаций в последние годы, их удельный вес в затратах на отдельные ресурсы из-за удорожания не увеличивается или составляет незначительную сумму, которая не покрывает разницу между ростом цен на промышленные средства производства и реализуемую сельскохозяйственную продукцию [3].

Одним из недостатков существующей системы государственного регулирования является ее слабая ориентация на снижение производственных затрат в сельском хозяйстве. Она представляет собой рычаг, с помощью которого государство предпринимает попытки поддержать убыточные хозяйства, но число их по-прежнему продолжает расти. Это позволяет сделать вывод, что бюджетные средства используются неэффективно. В связи с этим необходимо совершенствовать механизм распределения бюджетных средств среди сельхозтоваропроизводителей.

Поддержка нужна не только эффективно работающим сельхозорганизациям, которые адаптировались в рыночных условиях, но и слабым



организациям, которые с ее помощью могут добиться выхода из кризисной ситуации, повысить эффективность производства и в конечном итоге обеспечить гарантированно эффективное использование выделяемых средств. То есть ввиду ограниченности бюджетных средств должен работать принцип эффективного выделения.

Для реализации данного принципа рекомендуем использовать предложенный методический подход к оценке инвестиционной привлекательности и основные направления государственного регулирования. При этом предлагаем использовать следующие критерии определения рейтинга претендентов среди сельскохозяйственных товаропроизводителей на получение субсидий (табл. 3).

Данный подход позволит более эффективно использовать выделяемые средства и создаст предпосылки для снижения издержек и увеличения прибыли, что, в свою очередь, будет способствовать повышению производственного потенциала и более эффективному его использованию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бондина Н.Н., Бондин И.А., Початкова О.В. Эффективность использования материально-технических ресурсов в сельскохозяйственных организациях. – Пенза: РИО ПГСХА, 2009. – 175 с.

2. Бондина Н.Н., Бондин И.А., Баширова Н.С. Эффективность использования производственного потенциала в сельскохозяйственных организациях. / – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 206 с.

3. Сельское хозяйство Пензенской области: стат. сборник – Пенза, 2012. – 292 с.

Бондина Наталья Николаевна, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Бондин Игорь Александрович, д-р экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза (Ахуны), ул. Ботаническая 30.

Тел.: (8412)62–81–33.

Ключевые слова: финансирование; источники; производственный потенциал; кредиты; субсидии; рейтинг; критерии; инвестиции.

FINANCING SOURCES OF PRODUCTION POTENTIAL OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Bondina Natalya Nikolaevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Academy. Russia.

Bondin Igor Aleksandrovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: funding sources; production capacity; loans; grants; rating criteria; investments.

Bank loans play an important role for the economic activity of agricultural organizations and are a source

of funding for organizations. The amount of loans from 2009 to 2011 increased by 1,5 times. Borrowed funds (83,4 per cent) occupied a large part in the structure of capital of agricultural organizations in 2011. Almost all organizations use the lack of funds for the continuous production process and so in this situation, there is the need to attract investment. Authors offer the option of determining the degree of investment attractiveness index by agricultural organizations, depending on the size of production capacity and propose criteria for determining the ranking of applicants for grants.

УДК 316.422:338.436.33:636

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО СЕКТОРА

ВАСИЛЬЧЕНКО Марианна Яковлевна, Федеральное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

Рассмотрены возможности инновационного развития животноводческого сектора России на основе происходящих процессов технико-технологической модернизации. Отмечена неравномерность распространения инноваций и различная их восприимчивость как в отраслевом, так и в институциональном разрезе. Выявлена специфика использования отдельных видов инноваций в АПК и животноводстве. Конкретизированы направления организационных инноваций, важнейшими из которых являются развитие инновационных партнерских связей, а также высококвалифицированная информационно-консалтинговая поддержка. Для комплексной оценки инновационной деятельности на микро- и мини- уровнях предложено использовать показатели, характеризующие процессы оптимального замещения традиционных ресурсов инновационными. Более подробный анализ инновационной доминанты животноводческой отрасли, осуществленный на примере молочного скотоводства, позволил определить показатели инновационности производства молока в разрезе регионов-субъектов РФ.

Формирование национальной инновационной системы предполагает включение в этот процесс всех секторов экономики. Иссле-

дование возможностей инновационного развития агропромышленного комплекса представляется особенно важным, поскольку основные его





звенья – сырьевой сектор и перерабатывающая промышленность – относятся к низкотехнологичным производствам, имеющим значительные резервы технологического обновления.

Технологическая многоукладность сельскохозяйственного производства, а также преобладание в ряде сфер и отраслей отсталых укладов становятся сегодня главными факторами, препятствующими динамичному развитию агропромышленного комплекса. Среди сельскохозяйственных товаропроизводителей ничтожно мала доля хозяйств, относящихся к пятому технологическому укладу [8].

Развитие отдельных отраслей АПК характеризуется соответствующей спецификой, различной степенью восприимчивости и конкретными условиями для использования инноваций. В настоящее время российская статистика использует общепринятый в мировой практике подход, согласно которому выделяются технологические (продуктовые и процессные), маркетинговые и организационные инновации (рис. 1).

Специфика аграрного производства, включая и животноводческую отрасль, состоит в ограниченном ареале использования технологических инноваций. В настоящее время передовая техника и технологии имеются примерно в 1,5 % крупных аграрных организаций и менее чем в 0,5 % фермерских (крестьянских) хозяйств. Доля этих хозяйств в общем объеме производимой продукции составляет более 10 %. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в сельском хозяйстве, составляет 2 %,

а в организациях перерабатывающих отраслей 9,5 %. К 2020 г. предполагается увеличение этого показателя в сельском хозяйстве до 10,0 %, а в перерабатывающих отраслях до 14 %. Количество зарегистрированных лицензионных договоров на передачу селекционных достижений возрастет с 1500 до 2335 ед. в год [8]. Поэтому выделение отдельной подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» в составе Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы представляется весьма своевременной. Предполагается предоставление финансовых ресурсов на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе, причем общая сумма финансирования к 2020 г. достигнет 1,1 млрд руб. (в 2013 г. – 810 млн руб.).

Все большую значимость на современном этапе приобретают организационные инновации, важнейшими из которых, на наш взгляд, являются:

- эффективная система продвижения, трансфера и сервиса новых видов техники и технологий;
- организация освоения инноваций непосредственно в сельскохозяйственных организациях;
- развитие инновационных взаимосвязей между участниками воспроизводственного процесса. Перспективные взаимосвязи сельского хозяйства и смежных отраслей во многом определяются формами взаимодействия партнеров по бизнесу. Например, в зарубежной практике широко практикуются



Рис. 1. Классификация инноваций в агропромышленном комплексе



поставки крупными комбикормовыми заводами промежуточного продукта (белково-минеральных концентратов и ремиксов) хозяйствам для производства конечного продукта (комбикормов) в собственных кормоцехах. В России все большее распространение получает использование такой формы партнерских связей, как аутсорсинг. Считаем, что такие направления, как откорм скота крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами для животноводческих комплексов с встречным предоставлением ветеринарных и селекционных услуг специалистами комплексов, передача свиноводческими комплексами мяса на хранение мясоперерабатывающим предприятиям или убойным цехам останутся востребованными в среднесрочной перспективе. В долгосрочной перспективе большую роль, на наш взгляд, будут играть партнерские связи между производителями и потребителями высокотехнологичного оборудования на условиях лизинга;

высококвалифицированная информационно-консалтинговая поддержка. Как отмечено в стратегии инновационного развития агропромышленного комплекса на период до 2020 г., отсутствует специфическое для сельского хозяйства звено трансфера инноваций – сельскохозяйственное консультирование, способное распространять инновации, вести мониторинг их эффективности и реализовывать обратную связь практики с наукой [8]. В развитие этого положения хотелось бы согласиться с научной позицией В.В. Козлова, отмечающего несомненную значимость перехода к формам и методам грантовой поддержки прикладных исследований, а также развитие трансфера инноваций в системах регионального сельскохозяйственного консультирования [5].

В сельском хозяйстве России ярко выражена неравномерность распространения инноваций, а также различная их восприимчивость как в отраслевом, так и в институциональном разрезе. Даже крупнейшие российские компании агропромышленного комплекса недостаточно активно внедряют инновационные проекты. Например, в 2009–2011 гг. из 44 предприятий 12 отраслей, представивших 144 проекта, на долю сельскохозяйственного машиностроения приходилось лишь 1 предприятие с 6 проектами, а в пищевой промышленности – 2 предприятия (12 проектов) [3]. Наиболее инновационно восприимчивыми отраслями животноводства являются птицеводство и свиноводство. Например, в 2010 г. 53,5 % птицеводческих предприятий получали среднесуточный привес бройлеров свыше 50 г, что соответствовало мировому уровню. Продуктивность менее 45 г имели лишь 6,5 % предприятий (в 2005 г. – 46,1 %). В свиноводческой отрасли за период 2005–2010 гг. промышленное производство увеличилось более чем в 3 раза, а к 2015 г. предполагается его рост в 5,5 раза. Примечательно, что на новых предприятиях в 2010 г. производилось 44 % общего объема,

а на модернизированных – 42 % [4]. Ожидается, что к 2020 г. доля индустриальных свинокомплексов возрастет до 81 %.

Комплексная оценка инновационной деятельности конкретного предприятия или отрасли может осуществляться с использованием соответствующих показателей (индикаторов), которые, по нашему мнению, могут быть представлены следующими группами.

Первая группа включает в себя показатели, отражающие использование принципиально новых элементов ресурсного потенциала (племенной скот, инновационные технологии содержания, кормления). Вторая группа объединяет показатели, характеризующие процессы оптимального ресурсного замещения (например, удельный расход ресурсов по традиционной и инновационной технологии).

В то же время необходимо отметить, что в отличие от пищевой промышленности информационная база по инновациям в сельском хозяйстве практически отсутствует.

Отдельные показатели технико-технологической модернизации животноводства отражаются в ежегодно публикуемом национальном докладе «О ходе и результатах реализации государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Эта информация позволяет получить данные об уровне технико-технологической модернизации в отдельных отраслях животноводства как на уровне РФ, так и по федеральным округам с выделением инновационных точек роста (табл. 1).

Модернизация птицеводческой отрасли позволила значительно увеличить объемы производства. Всего за 2008–2011 гг. введено 66 новых птицефабрик, 181 модернизированы, дополнительное производство мяса птицы на которых за четыре года доведено до 641,6 тыс. т. При этом доля продукции, производимой по инновационным технологиям, возросла с 7,3 % в 2008 г. до 14,9 % в 2011 г. Больше всего построено новых и модернизировано объектов птицеводства в Центральном (50) и Приволжском (49) федеральных округах. В Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, напротив, имеются большие неиспользуемые резервы по наращиванию производства мяса птицы за счет модернизации.

Основной прирост производства свиней получен за счет строительства новых и реконструкции действующих комплексов, технической и технологической модернизации производства. В 2008–2011 гг. введено 194 новых объекта и 162 модернизировано; доля продукции, производимой по инновационным технологиям, возросла с 9,1 % в 2008 г. до 12,5 % в 2011 г. Наибольшее количество объектов в рассматриваемом периоде было введено в Центральном федеральном округе в основном за счет Белго-

**Уровень технико-технологической модернизации и инновационного развития
отраслей животноводства России (2008–2011 гг.) [7]**

Показатель	Бройлерное птицеводство	Молочное скотоводство	Мясное скотоводство	Свиноводство
Количество введенных новых объектов, ед.	66	336	41	194
Количество реконструированных или модернизированных объектов, ед.	181	784	26	162
Количество новых и модернизированных объектов, ед.	247	1120	67	356
Удельный вес реконструированных или модернизированных объектов в общем количестве новых объектов, %	73,3	70,0	38,8	45,5
Дополнительный объем производства за счет реконструкции и модернизации, тыс. т	34,7	197,4	2,9	81,0
Удельный вес дополнительного прироста продукции на реконструированных и модернизированных предприятиях в общем приросте, %	53,6	30,4	22,8	20,2
Количество созданных ското-мест за счет новых объектов, ед.	...	...	66 093	...
Количество созданных ското-мест за счет реконструкции и модернизации, ед.	...	...	34 743	...
Доля продукции, производимой по инновационным технологиям	14,9	2,0	...	12,5

родской области, доля которой составляет свыше 98 % от всего прироста мяса свиней в округе. По инновационным технологиям на крупных предприятиях области выращивается свыше 70 % свиней.

Развитие мясного скотоводства определено в качестве одного из приоритетов на перспективу в значительной части регионов. Достаточно сказать, что число региональных программ по развитию отрасли за 4 года в 2011 г. увеличилось с 22 до 42.

В 2011 г. прирост поголовья мясного и помесного скота в целом по России составил 165,8 тыс. гол., или 74 % от запланированных объемов (222,9 тыс. гол.). Значительно возросло поголовье мясных и помесных животных в Брянской области (25,3 тыс. гол.), республиках Дагестан (12,6 тыс. гол.), Бурятия (10,1 тыс. гол.) и Башкортостан (5,5 тыс. гол.), в Алтайском крае (6,8 тыс. гол.). Всего в 2008–2011 гг. введено 189 новых объектов и 103 модернизированы. Больше всего построено новых и модернизировано объектов мясного скотоводства за 4 года в Южном (71) и Сибирском (70) федеральных округах. Дополнительное производство составило 12,7 тыс. т [7].

Вместе с тем для прогнозирования инновационного развития необходима более детальная информация, позволяющая оценить этот процесс на региональном уровне.

Особого внимания в связи с этим заслуживает методология прогнозирования технологического развития мясного подкомплекса, предложенная учеными ГНУ ВНИИЭиН Россельхозакадемии. Авторы применили метод прогноза, основанный на нормативно-целевых показателях производства, предложив использовать в качестве одного из них индекс уровня технологического развития. Этот показатель позволяет оценить современное состояние и определить перспективы технологического развития молочного и мясного скотоводства, свиноводства, птицеводства и овцеводства. Вышеупомянутый индекс рассчитывается как отношение годовой продуктивности (привес, прирост, приплод на выращивании и откорме к прямым затратам труда на 1 ц продукции выращивания и откорма). Расчеты позволили сопоставить современный и прогнозируемый уровни технологического развития Ростовской области, Краснодарского края и Российской Федерации [9].

Признавая существенный вклад авторов в развитие теоретико-методических подходов к анализу и прогнозу аграрного сектора экономики, отметим, тем не менее, возможность использования показателей, отражающих инновационное ресурсное замещение других факторов, например, кормов. Наши предыдущие исследования позволили выявить целевые показатели инновационного разви-





тия отраслей животноводства, сравнение которых с фактическими показателями позволит, на наш взгляд, определять ряд индикаторов инновационного развития [1]. Например, процесс оптимального ресурсного замещения зерновых кормов получил распространение на новых животноводческих предприятиях, использующих современные технологии с пониженным содержанием зерна в рационе. В частности, показатель конверсии корма у построенных в 2000-е годы птицеводческих комплексов превышает вдвое среднеотраслевые показатели советского периода, у свиноводческих комплексов – в 2–2,5 раза [6]. Показатели использования концентрированных кормов на производство отдельных видов животноводческой продукции в России представлены на рис. 2.

Наши расчеты показывают, что уменьшение доли зерновых кормов до уровня, сопоставимого с европейскими странами (ожидаемый уровень в 2020 г.), позволило бы высвободить как минимум 10 млн т фуражного зерна ежегодно.

Более подробный анализ инновационной доминанты животноводства был осуществлен нами применительно к молочному скотоводству. Подобный выбор во многом связан с тем, что применение инноваций в данной отрасли предопределяется многообразием технологических укладов, а высокая трудоемкость производства делает актуальным замещение труда инновационными капитальными ресурсами.

На первом этапе был определен индекс целевой продуктивности коров, который рассчитывался как отношение фактического надоя молока в сельскохозяйственных организациях к целевому индикатору отраслевой целевой программы по развитию молочного скотоводства (4500 кг). По нашим расчетам, в целом по РФ за десять лет он увеличился с 52 до 93 %, причем региональные различия были довольно существенными. Например, в 2000 г. (начальная точка отсчета) программный индикатор был превы-

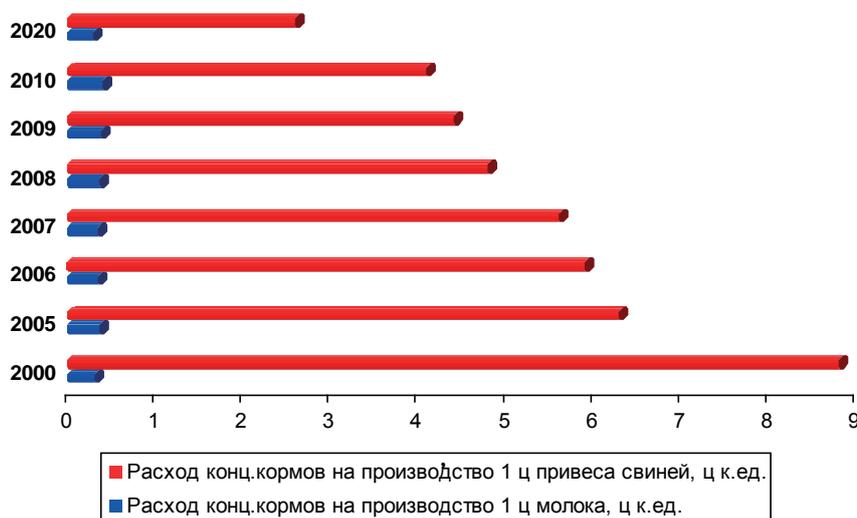


Рис. 2. Показатели расхода концентрированных кормов на производство 1 ц животноводческой продукции

шен лишь в сельскохозяйственных организациях Ленинградской и Мурманской областей (108 %). В 2006 г. (первый год реализации национального проекта по сельскому хозяйству) насчитывалось уже 7 регионов-инноваторов (Белгородская, Владимирская, Ленинградская, Московская, Мурманская области, Республика Карелия, Краснодарский край), причем значения индексов колебались от 108 (Владимирская область) до 146 (Ленинградская и Мурманская области). К «ранним последователям» можно отнести 13 регионов, валовой надой в которых приближался к программному индикатору (81–98 %). Это Архангельская, Брянская, Вологодская, Ивановская, Кировская, Липецкая, Свердловская, Томская, Тюменская области; Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Ставропольский край. В 2010 г. количество регионов-инноваторов составило уже 15 (Белгородская, Владимирская, Вологодская, Кировская, Ленинградская, Московская, Мурманская, Свердловская, Томская, Тюменская области; Республика Карелия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Краснодарский и Ставропольский края). Количество регионов-ранних последователей увеличилось уже до 30.

На втором этапе нами рассчитывался индекс инновационности производства молока, определяемый как отношение фактического надоя молока к целевому показателю 8000 кг, который может быть достигнут при использовании инновационных технологий. Полагаем, что предлагаемый показатель опосредованно отражает использование инновационных ресурсов животных, а также инновационных технологий содержания и кормления скота. Учитывая, что надой молока 8–12 тыс. кг может быть получен в хозяйствах, использующих преимущественно импортный племенной скот, нами были выделены следующие группы хозяйств: 1 – меньше 30 %; 2 – от 30 до 49 %; 3 – от 50 до 69 %; 4 – 70 % и выше (табл. 2).

Результаты исследования позволили сделать вывод, что за пятилетний период в первой и последней группах не произошло кардинальных изменений. Более существенные сдвиги имели место в группе середняков и ранних последователей. Например, количество регионов в группе середняков уменьшилось с 2006 по 2010 г. с 47 до 32, а группа ранних последователей, наоборот, пополнилась в 2010 г. за счет 18 регионов.

Необходимо отметить наличие многочисленных факторов, оказывающих влияние

Группировка регионов РФ по показателю инновационности производства молока

Группы регионов	Наименования регионов в группах			
	2006 г.		2010 г.	
	Наименования регионов в группах	Значение, %	Наименования регионов в группах	Значение, %
I. Отстающие (значение индекса инновационности производства молока менее 30 %)	Республики:		Астраханская обл.	28
	Адыгея	29	Республики:	
	Алтай	24	Бурятия	28
	Бурятия	24	Дагестан	20
	Дагестан	16	Ингушетия	14
	Ингушетия	13	Саха	21
	Саха	18	Забайкальский край	21
	Края		Еврейская АО	24
	Забайкальский	17		
	Приморский	28		
	Области			
	Магаданская	23		
	Оренбургская	29		
Еврейская АО	20			
II. Середняки (значение индекса инновационности производства молока находится в интервале от 30 до 49 %)	Области:		Области:	
	Амурская	37	Амурская	44
	Астраханская	33	Брянская	36
	Брянская	32	Волгоградская	43
	Волгоградская	35	Иркутская	45
	Воронежская	44	Кемеровская	49
	Ивановская	48	Костромская	43
	Иркутская	35	Курганская	44
	Калининградская	41	Курская	46
	Калужская	42	Магаданская	32
	Кемеровская	44	Новгородская	48
	Костромская	38	Новосибирская	45
	Курганская	40	Омская	47
	Курская	33	Оренбургская	38
	Липецкая	48	Пензенская	41
	Нижегородская	44	Псковская	46
	Новгородская	44	Самарская	47
	Новосибирская	35	Смоленская	41
	Омская	40	Саратовская	39
	Орловская	37	Тамбовская	46
	Пензенская	38	Тверская	39
	Псковская	38	Ульяновская	42
	Ростовская	38	Ярославская	49
	Рязанская	38	Челябинская	47
	Самарская	43	Республики:	
	Саратовская	37	Адыгея	44
	Сахалинская	49	Алтай	30
	Смоленская	33	Башкортостан	47
	Тамбовская	39	Кабардино-Балкария	41
	Тверская	36	Коми	44
	Тульская	38	Хакасия	43
	Ульяновская	36	Края:	
	Челябинская	40	Алтайский	43
	Ярославская	45	Камчатский	39
	Республики:		Приморский	43
	Башкортостан	43	Хабаровский	40
	Кабардино-Балкария	38		
	Коми	40		
	Марий-Эл	48		
	Мордовия	39		
	Северная Осетия-Алания	34		
Татарстан	46			
Чувашия	42			
Хакасия	30			
Края:				
Алтайский	38			
Камчатский	34			
Красноярский	45			
Пермский	47			
Хабаровский	33			





3. Ранние последователи (значение индекса инновационности производства молока находится в интервале от 50 до 69 %)	Области:		Области:	
	Архангельская	50	Архангельская	56
	Белгородская	50	Белгородская	60
	Владимирская	61	Владимирская	66
	Вологодская	56	Вологодская	61
	Кировская	51	Воронежская	53
	Свердловская	52	Ивановская	50
	Томская	55	Калининградская	56
	Тюменская	52	Калужская	54
	Республики:		Кировская	60
	Карелия	64	Липецкая	55
	Удмуртия	50	Нижегородская	51
	Края:		Орловская	50
	Краснодарский	62	Ростовская	50
	Ставропольский	52	Рязанская	56
			Сахалинская	53
			Свердловская	61
			Томская	65
			Тульская	50
			Тюменская	62
			Республики:	
			Карелия	69
			Марий Эл	55
			Мордовия	54
			Северная Осетия-Алания	54
			Татарстан	59
			Удмуртия	58
			Чувашия	52
			Края:	
			Краснодарский	68
			Красноярский	51
			Пермский	55
			Ставропольский	63
4. Регионы-инноваторы (значение индекса инновационности производства молока составляет 70 % и выше)	Области:		Области:	
	Московская	71	Московская	71
	Ленинградская	82	Мурманская	94
			Ленинградская	84

на уровень инновационности производства молока. По-прежнему значителен удельный вес ферм, использующих привязный способ содержания, т.е. традиционные технологии. На долю мегаферм, использующих инновационные ресурсы, приходится лишь 7 % общего производства молока [2]. Стоит особо остановиться на таком важнейшем факторе, как уровень генетического потенциала. В среднем по России доля племенного скота в общем поголовье увеличилась с 7,8 % в 2008 г. до 13,1 % к 2012 г. Характерно, что в регионах первой группы в 2010 г. наблюдалась крайне низкая доля племенных коров (преимущественно до 5 %). В регионах-инноваторах генетический потенциал коров значительно выше (более 40 % в Московской и Мурманской областях, от 31 до 40 % – в Ленинградской области).

Подводя итог вышесказанному, хотелось бы вновь подчеркнуть необходимость создания соответствующих условий для инновационного развития отраслей российского АПК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрющенко С.А., Кутенков Р.П., Васильченко М.Я. Ресурсы инновационного развития

животноводства // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 3. – С. 53–57.

2. Ганенко И. Молочный КРС в динамике // Агроинвестор. – 2012. – № 3. – С. 53–57.

3. Инновационная активность крупного бизнеса. – Режим доступа: <http://www.raexpert.ru>.

4. Ковалев Ю.И. Российское свиноводство: глущинная перестройка // Мясные технологии. – 2011. – № 10. – С. 20–24.

5. Козлов В.В. Вопросы теории и практики инновационного развития сельского хозяйства // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 6. – С. 24–30.

6. Миндич Д. Чем будем гордиться: направления прорыва // Эксперт. 1–7 октября 2012. – № 39 (821). – С. 118–124.

7. О ходе и результатах реализации в 2010 году государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы: национальный доклад. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru>.

8. Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса на период до 2020 года. – М., 2011. – 46 с.

9. Экономический анализ и прогноз социально-экономических процессов в аграрном секторе экономики: коллектив авторов. – Ростов н/Д.: Изд-во ГНУ ВНИИЭиН Россельхозакадемии, 2010. – 431 с.

Васильченко Марианна Яковлевна, канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник, Федеральное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.
Тел.: (8452) 26-35-89.

Ключевые слова: стратегия инновационного развития; агропромышленный комплекс; животноводство; инновации; технико-технологическая модернизация.

TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL MODERNIZATION AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIAN LIVESTOCK SECTOR

Vasylchenko 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.

Keywords: strategy of innovative development; agroindustrial complex; livestock breeding; innovations; technical and technological modernization.

The opportunities of innovation development of the livestock sector in Russia on the basis of the processes of technical and technological modernization are regarded. It has been marked an uneven of distribution of innovations and their different sensitivity in industrial

and in the institutional context. The specific character of certain types of innovations in agriculture and animal husbandry is revealed. They are specified areas of organizational innovation, the most important of which is the development of innovative partnerships, as well as highly qualified information and consulting support. For integrated assessment of innovation in micro- and minilevels it is proposed to use indicators characterizing processes of optimal replace traditional resources with innovative ones. A more detailed analysis of innovation dominant livestock sector, carried out by the example of dairy cattle, allowed determining indicators of innovation in milk production across region-subjects of RF.

УДК 338.33:636.03

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОТРАСЛЕЙ МОЛОЧНОГО И МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

ГЕНЕРАЛОВА Светлана Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
НАУМЕНКО Ирина Викторовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Раскрывается понятие диверсификации производства сельскохозяйственной продукции, под которой следует понимать расширение ее ассортимента, переориентацию рынков сбыта, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности сельскохозяйственного производства, получения экономической выгоды и предотвращения банкротства. Раскрываются следующие виды диверсификации: связанная и несвязанная, узкая и широкая, внутренняя и внешняя, родственная и неродственная, производственная и коммерческая, инерционная и инновационная. Анализируются численность и структура поголовья сельскохозяйственных животных, производство и реализация продукции отраслей молочного и мясного скотоводства. Указываются основные направления диверсификации производства продукции отраслей молочного и мясного скотоводства Саратовской области, включающие увеличение числа наиболее продуктивных пород молочного и мясного направления, расширение ассортимента за счет производства инновационных видов продукции, развитие перерабатывающих производств в непосредственной близости к местам производства, увеличение сбора и развитие первичной переработки побочных сырьевых ресурсов для выработки различных видов продукции.

Сприсоединением России к ВТО остро встает вопрос повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и предприятий отраслей молочного и мясного скотоводства. Усиление конкуренции вынуждает руководителей этих предприятий находить новые инструменты управления и рычаги повышения конкурентоспособности. Одной из причин невысокого уровня конкурентоспособности отечественных сельскохозяйственных предприятий является сравнительно узкая специализация, привязанность к одному или нескольким традиционным видам деятельности, «узкой товарной группе». В данной связи особого внимания экономистов и менеджеров заслуживает один из ключевых подходов к обеспечению конку-

рентоспособности предприятий, а именно диверсификация производства. Стратегия диверсификации используется для того, чтобы предприятие не стало чрезмерно зависимым от одного вида деятельности, что может угрожать его существованию при меняющейся конъюнктуре рынка.

Под диверсификацией производства сельскохозяйственной продукции следует понимать расширение ее ассортимента, переориентацию рынков сбыта, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности сельскохозяйственного производства, получения экономической выгоды и предотвращения банкротства. Основными целями диверсификации производства продукции являются повышение конкурентоспособности предпри-





ятий, своевременное реагирование на изменение экономической конъюнктуры рынка, перемещение капитала из традиционных или малоприбыльных отраслей в новые наукоемкие, перспективные или высокорентабельные отрасли, выравнивание отраслевых сезонных колебаний и снижения рисков, размещение свободных денежных средств в выгодные сферы производства, снижение риска перенасыщения рынка определенной продукцией [3, с. 10–15].

В исследованиях ученых особое внимание уделяется видам диверсификации. Существуют: связанная и несвязанная диверсификация, узкая и широкая, внутренняя и внешняя, родственная и неродственная, производственная и коммерческая, инерционная и инновационная. Под связанной диверсификацией понимают новую область деятельности предприятия, связанную с существующими областями бизнеса, несвязанная – это новая область деятельности, не имеющая очевидных связей с существующими сферами бизнеса. К узкой диверсификации относят ограниченное вторжение в новую область производства внутри конкретной страны, к широкой – широкое вторжение в производственные сферы других стран. При внутренней диверсификации в составе действующего предприятия открывают новые производственные участки, цеха, экспериментальные лаборатории, а также иные производства, при внешней создают подразделения вне действующего предприятия. Родственная диверсификация основана на внедрении в производство и коммерческую деятельность видов продукции или услуг, близких производимым или оказываемым предприятием ранее, неродственная направлена на освоение видов деятельности, не связанных с производственным или коммерческим опытом предприятия. В основе производственной диверсификации заложено расширение ассортимента производимой продукции или оказываемых производственных услуг. Диверсификация коммерческой деятельности предполагает использование новых форм и методов работы на рынке. Под инерционной диверсификацией нужно понимать расширение ассортимента продукции предприятия за счет таких видов продукции, которые не производятся на нем в настоящий период, но не относятся к категории инновационной, под инновационной – расширение ассортимента за счет включения в него инновационных видов продукции.

В настоящем исследовании проведен анализ и определены основные направления диверсификации производства продукции отраслей молочного и мясного скотоводства Саратовской области.

В Саратовской области, несмотря на исторически сложившуюся ориентацию сельского хозяйства на производство растениеводческой продукции, уровень развития производства продукции животноводства также достаточно высок. В период с 2007 по 2011 г. Саратовская область обеспечила рост поголовья КРС на 6 %,

тогда как в некоторых регионах продолжалось снижение поголовья (в Республике Марий Эл на 28 %, в Республике Башкортостан – на 27 %, в Кировской области – на 23 %, в Нижегородской области, Пермском крае и Республики Удмуртии – на 15 %).

Отрасль животноводства в Саратовской области в основном представлена выращиванием КРС, свиней и птицы, при этом разведение овец, коз, кроликов, лошадей развито слабо.

Анализ поголовья животных и производства продукции показал, что отрасли животноводства в целом и отраслям молочного и мясного скотоводства в частности характерна «узкая ассортиментная линия», или низкая степень диверсификации (табл. 1, 2).

Таблица 1

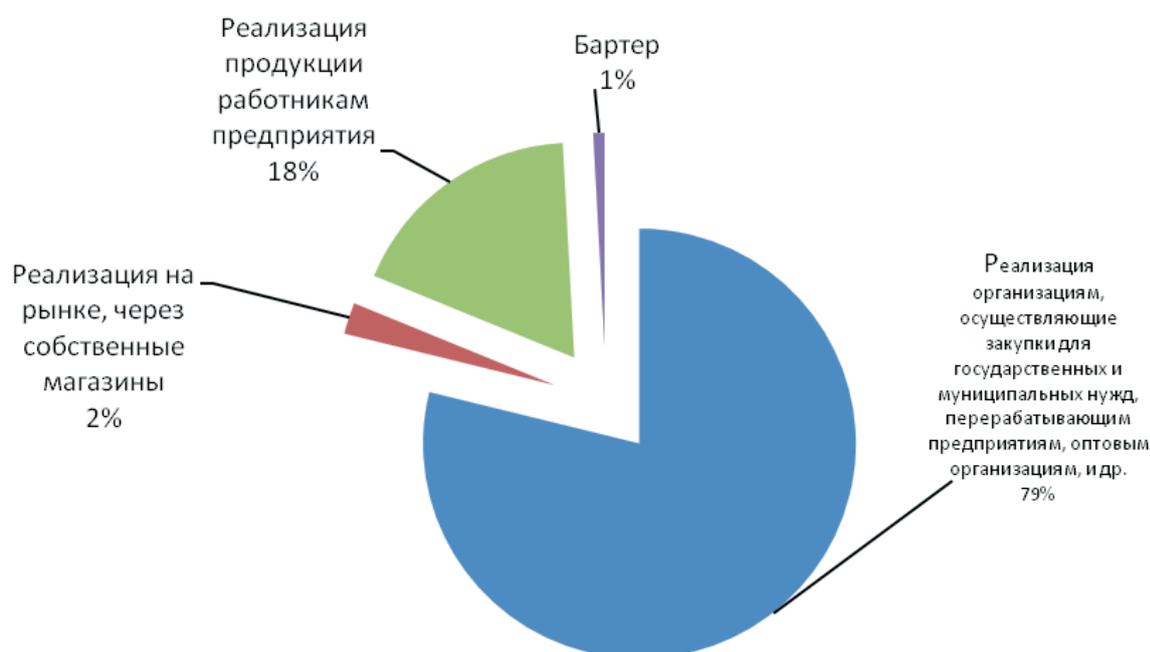
Поголовье скота и птицы по категориям хозяйств в Саратовской области (на 1 января, тыс. гол.)

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Хозяйства всех категорий					
Крупный рогатый скот	519,2	525,3	537,9	547,3	549,2
в том числе коровы	217,3	227,0	238,2	248,2	252,8
Свиньи	398,3	402,0	414,9	428,5	344,3
Овцы и козы	514,8	547,1	575,5	604,6	602,7
в том числе овцы	483,2	515,6	541,8	568,5	567,2
Лошади	22,6	22,5	23,4	22,6	21,0
Птица	5564,5	6040,7	6220,3	6385,4	6409,8
Сельскохозяйственные организации					
Крупный рогатый скот	123,1	110,2	106,4	104,0	100,5
в том числе коровы	44,5	41,8	41,0	41,8	42,9
Свиньи	66,1	48,4	44,2	42,3	31,3
Овцы и козы	150,5	151,3	145,8	132,4	118,8
в том числе овцы	150,5	151,2	145,8	132,3	118,8
Лошади	5,7	5,3	5,3	5,0	4,6
Птица	3391,2	3332,2	3513,7	3694,8	3529,9
Хозяйства населения					
Крупный рогатый скот	354,2	371,9	381,9	386,2	384,8
в том числе коровы	156,6	166,0	175,7	179,7	177,1
Свиньи	283,5	301,8	321,4	328,4	279,1
Овцы и козы	270,5	290,2	308,2	330,3	344,3
в том числе овцы	241,6	259,5	275,1	295,2	309,5
Лошади	14,2	14,3	14,9	14,1	12,9
Птица	1984,8	2479,3	2494,0	2474,3	2650,2
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
Крупный рогатый скот	41,8	43,2	49,6	57,1	63,9
в том числе коровы	16,2	19,2	21,5	26,7	32,8
Свиньи	48,7	51,8	49,3	57,8	33,9
Овцы и козы	93,8	105,6	121,7	141,9	139,6
в том числе овцы	91,2	104,9	120,9	141,0	138,9
Лошади	2,8	2,9	3,2	3,5	3,5
Птица	188,6	229,2	212,5	216,3	229,7

Объемы производства мяса, молока, яиц и шерсти в хозяйствах всех категорий*

Категории хозяйств	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Произведено (реализация) скота и птицы на убой в живой массе, тыс. т					
Хозяйства всех категорий, всего	228,1	235,9	250,0	256,5	260,8
в том числе:					
сельскохозяйственные организации	34,6	34,1	32,8	32,9	33,8
хозяйства населения	180,6	183,9	201,4	208,9	208,7
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	12,9	17,9	15,8	14,7	18,3
Произведено (реализация) скота и птицы на убой в убойной массе, тыс. т					
Хозяйства всех категорий, всего	143,9	155,0	168,2	176,5	164,5
в том числе:					
сельскохозяйственные организации	24,1	23,8	23,6	24,3	24,2
хозяйства населения	112,3	119,3	134,0	142,7	130,3
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	7,5	11,9	10,6	9,5	10,0
Молоко, тыс. т					
Хозяйства всех категорий, всего	914,3	928,1	978,1	998,8	1015,7
в том числе:					
сельскохозяйственные организации	119,7	126,7	127,1	127,5	130,1
хозяйства населения	719,4	724,6	772,1	791,3	812,3
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	75,2	76,8	78,9	80,0	73,3
Яйца, млн шт.					
Хозяйства всех категорий, всего	834,8	853,3	887,1	908,2	932,9
в том числе:					
сельскохозяйственные организации	393,6	400,2	404,4	423,1	450,8
хозяйства населения	420,2	416,2	443,7	451,6	456,1
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	21,0	36,9	39,0	33,5	26,0
Шерсть, т					
Хозяйства всех категорий, всего	1397	1390	1622	1229	876
в том числе:					
сельскохозяйственные организации	417	448	474	405	260
хозяйства населения	796	739	897	567	365
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	184	203	251	257	251

* здесь и далее – по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области [3]



Структура реализации мяса крупного рогатого скота (в живой массе) в Саратовской области в 2011 г., %*





Основной продукцией животноводства в Саратовской области является мясо скота и птицы, молоко, яйца, шерсть. На сельскохозяйственных предприятиях отраслей молочного и мясного скотоводства производятся в основном скот на убой в живой массе и молоко. Скота на убой в убойной массе производится в 2 раза меньше, чем в живой массе, не развито производство побочной продукции, продукции переработки мяса и молока, инновационной продукции, например, «мраморной» говядины и др.

Сельскохозяйственные организации Саратовской области на начало 2012 г. содержали 18,3 % поголовья крупного рогатого скота, хозяйства населения – 70 %, К(Ф)Х и индивидуальные предприниматели – 11,7 %. Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий на начало 2012 г. насчитывало 552,5 тыс. гол., что на 2,9 % меньше, чем на начало 2011 г., из него коров – 246,1 тыс. гол.

В 2011 г. по сравнению с 2007 г. производство основных видов продукции отраслей молочного и мясного скотоводства было более стабильно в хозяйствах населения: в них отмечался рост производства скота на убой на 15,6 %, молока – на 12,9 %. В сельскохозяйственных организациях за этот период производство скота на убой (в живой массе) уменьшилось на 2,3 %, производство молока увеличилось на 8,7 %.

Следует отметить, что реализация мяса КРС в Саратовской области осуществляется в основном в переработанном виде, что значительно снижает эффективность его производства. Каналы реализации мяса КРС показаны на рисунке. Молоко также реализуется в переработанном виде, в основном на перерабатывающие предприятия области (91 %), что говорит о неразвитости перерабатывающих производств в местах производства данной продукции.

Следует отметить общие проблемы, свойственные как отраслям молочного и мясного скотоводства, так и другим отраслям животноводства. Это значительный материальный и моральный износ животноводческих ферм, устаревшее технологическое оборудование, недостаточное количество убойных и перерабатывающих мощностей, слабая кормовая база, недостаточно высокий генетический потенциал используемых животных, низкая обеспеченность современной кормозаготовительной техникой, недостаточная утилизация отходов животноводства, низкая инвестиционная привлекательность отрасли, высокие процентные ставки по полученным кредитам на строительство, реконструкцию, модернизацию животноводческих помещений, недостаточное представление государственной поддержки, дефицит высококвалифицированных кадров.

Анализ производства продукции отраслей молочного и мясного скотоводства Саратовской области показал, что отрасль нуждается в родственной и неродственной, инерционной и инновационной диверсификации [2, с. 12–20].

Рассмотрим основные направления диверсификации производства продукции отраслей молочного и мясного скотоводства в Саратовской области.

Во-первых, необходимо увеличивать число наиболее продуктивных пород молочного и мясного направления, адаптируя их к различным природно-климатическим и экономическим условиям Саратовской области, с учетом возможности современных технологий. В перспективе на территории Саратовской области должно сохраниться районирование следующих основных пород молочного направления: симментальской комбинированного направления продуктивности, голштинской, красно-пестрой, черно-пестрой молочного направления продуктивности. Разведение данных продуктивных пород молочного направления позволит увеличить производство молока к 2020 г. на 78–80 % достигнутого уровня. Необходимо также создавать и развивать племенные хозяйства по выращиванию мясных пород, акклиматизированных в левобережной зоне Саратовской области, а именно: казахской, белоголовой, калмыцкой, герефордской, аббердино-ангусской, русской комолой.

Для обеспечения Саратовской области необходимым количеством молока и мяса целесообразно придерживаться следующей структуры пород: 35–40 % крупного рогатого скота должен составлять молочный скот (черно-пестрая и голштинская породы), 35–40 % – животные молочно-мясного направления продуктивности (симментальская порода), 20–30 % – мясной крупный рогатый скот (специализированные породы и симментальский скот мясо-молочного типа) [1, с. 61–64].

Во-вторых, необходимо расширять ассортимент за счет производства инновационных видов продукции. Так, в мясном скотоводстве рекомендуется развитие производства «мраморной» говядины. «Мраморной» она называется потому, что на срезе очень напоминает своим видом испещренный прожилками камень. Данный эффект достигается благодаря наличию тонких прослоек жира в мышечной ткани. «Мраморное» мясо получают от бычков, выращенных по специальной технологии, которая заключается в интенсивном выкармливании животного в течение последних 3–4 месяцев перед забоем исключительно зерном при полном ограничении его в движении. Источником высококачественной «мраморной» говядины является только мясо молодых бычков, что позволяет добиться низкого содержания соединительной ткани. Производство такого сорта говядины – одно из направлений повышения качества и конкурентоспособности продукции, а также возможность в условиях присоединения России к ВТО выхода на внешний рынок. Эффективность производства мраморной говядины, по мнению экспертов, достигает 50–60 %.

В-третьих, так как многие хозяйства, занимающиеся молочным и мясным скотоводством, убыточны, рекомендуется развивать неродственную диверсификацию, а именно перерабатывающие производства в непосредственной близости



к местам производства. По мнению экспертов, развитие перерабатывающих модулей на сельскохозяйственных предприятиях позволит повысить цену реализации продукции и тем самым эффективность сельскохозяйственного производства на 20–30 %. Необходимо особо обратить внимание на отрасль мясного скотоводства и на такой сдерживающий фактор ее развития, как отсутствие современной производственно-технологической базы по убою и первичной переработке скота. Решение данной проблемы позволит развивать первичную переработку скота, что приведет к импортозамещению за счет производства товарного отечественного мяса на базе создания современных комплексов по убою скота, развития инфраструктуры, возможностей хранения сырья и продукции.

В-четвертых, целесообразно увеличивать сбор и развивать первичную переработку побочных сырьевых ресурсов (шкур, кишок и др.) для выработки различных видов продукции. Сельскохозяйственный товаропроизводитель также должен искать рынок для побочных продуктов и устанавливать на них цену, покрывающую издержки по их переработке, хранению и доставке. Это позволит снизить себестоимость основного товара, сделать его более конкурентоспособным. Эффективность основного производства возможно увеличить на 28 %.

Таким образом, диверсификация производства продукции отраслей молочного и мясного скотоводства может осуществляться по основным четырем направлениям: расширение ассортимента за счет включения в него инновационных видов продукции, увеличение числа наиболее продуктивных пород молочного и мясного направления, развитие перерабатывающих производств в непосредственной близости к местам производства, увеличение сбора и развитие первичной переработки побочных сырьевых ресурсов (шкур, кишок и др.) для выработки различных видов продукции.

Для обоснования выбора вида диверсификации на сельскохозяйственном предприятии отраслей молочного и мясного скотоводства необходимо определить ее цель; наличие ресурсов для диверсификации в родственные отрасли, что позволит использовать имеющийся опыт в сельскохозяйственном производстве; потенциал сельской территории; наличие трудовых ресурсов и наличие финансовых ресурсов для диверсификации в неродственные отрасли; возможность одновременной диверсификации в родственный и неродственный бизнес. Любое выбранное направление диверсификации должно быть экономически обосновано и вести к повышению конкурентоспособности предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быковская Н.В., Свешникова Т.В. Диверсификация сельскохозяйственного производства. – М.: Спутник+, 2009.
2. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 г. / Н.И. Кузнецов [и др.]. – Саратов: Ассоциация ААОН, 2012.
3. Фисак С.А. Развитие стратегий диверсификации деятельности сельскохозяйственных предприятий: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Новосибирск, 2005. – 18 с.
4. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистике по Саратовской области. – Режим доступа: srtv.gks.ru.

Генералова Светлана Владимировна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

E-mail: ssau-generalova@yandex.ru.

Науменко Ирина Викторовна, соискатель кафедры «Маркетинг в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: диверсификация; цели и виды диверсификации; молочное скотоводство; мясное скотоводство; численность поголовья; производство продукции; Саратовская область.

DIVERSIFICATION OF PRODUCTION OF DAIRY AND MEAT CATTLE BREEDING GOODS

Generalova Svetlana Vladimirovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the chair «Marketing in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Naumenko Irina Victorovna, Competitor of the chair «Marketing in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: diversification; related and unrelated diversification; dairy cattle breeding; meat cattle breeding; amount of livestock; production; the Saratov region.

The concept of diversification of agricultural goods production is revealed in the article. Diversification of production includes expansion of assortment, reorientation of commodity markets, development of new kinds of production in the purpose of efficiency of agricultural

production increase, reception of an economic gain and bankruptcy prevention. Following kinds of a diversification are revealed: connected and untied, narrow and wide, internal and external, related and unrelated, industrial and commercial, inertial and innovative. Amount and structure of a livestock of agricultural animals, production and sell of dairy and meat cattle breeding goods are analyzed. The basic directions of production diversification of branches of dairy and meat cattle breeding in the Saratov region, including increase of amount of the most productive breeds of dairy and meat direction, expansion of assortment due to production of innovative kinds of goods, development of processing suits situated close to production sites, increase of gathering and development of primary processing of a collateral source of raw materials for development of various kinds of production.

МЕХАНИЗМ СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

ЕРЕМЕЕВ Максим Александрович, Саратовский государственный социально-экономический университет

БУХАРБАЕВА Дина Маратовна, Саратовский государственный социально-экономический университет

Раскрывается вопрос механизма социального страхования, функционирующего в России и Казахстане; описаны социальные риски, покрываемые данным механизмом; рассмотрена динамика социальных выплат по некоторым видам рисков и изучен вопрос управления аграрными предприятиями с помощью механизма социального страхования.

Основная цель, которую ставит перед собой социальное государство, состоит в обеспечении максимально высокого уровня благосостояния граждан и социальной стабильности общества. Данная цель достигается путем совершенствования системы социальной защиты населения, одной из составляющих которой является социальное страхование.

Отметим, что необходимость в механизме социального страхования возникла в процессе производственных отношений, которые носили рисковый характер и неопределенность последствий выбора.

Организационно-экономический механизм социального страхования в Российской Федерации основан на принятии ряда законодательных актов. Основанием для функционирования механизма социального страхования служат Конституция РФ, Гражданский, Трудовой и Налоговый, Семейный и Бюджетный кодексы Российской Федерации. Экономические отношения в социальном страховании регулируются Федеральным законом от 16 июля 1999 г. № 165-ФЗ «Об основах обязательного социального страхования»; Федеральным законом от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»; Федеральным законом от 14 декабря 2001 г. № 166-ФЗ «О государственном пенсионном обеспечении в Российской Федерации»; Федеральным законом от 15 декабря 2001 г. № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации»; Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 255-ФЗ «Об обеспечении пособиями по временной нетрудоспособности, по беременности и родам граждан, подлежащих обязательному социальному страхованию» и др.

Согласно вышеперечисленным законодательным актам, существует следующий перечень социальных рисков, подлежащих обязательному социальному страхованию: необходимость получения медицинской помощи, временная нетрудоспособность, трудовое увечье и профессиональное заболевание, материнство, инвалидность, наступ-

ление старости, потеря кормильца, признание безработным, смерть застрахованного лица или нетрудоспособных членов его семьи, находящихся на иждивении. Относительно каждого вида риска в законодательстве закреплена форма социального обеспечения: оплата медицинскому учреждению расходов, связанных с предоставлением застрахованному лицу необходимой медицинской помощи, пенсия по старости, пенсия по инвалидности, пенсия по потере кормильца, пособие по временной нетрудоспособности, пособие в связи с трудовым увечьем и профессиональным заболеванием, пособие по беременности и родам, ежемесячное пособие по уходу за ребенком до достижения им возраста полутора лет, пособие по безработице, единовременное пособие женщинам, вставшим на учет в медицинских учреждениях в ранние сроки беременности, единовременное пособие при рождении ребенка, пособие на санаторно-курортное лечение, социальное пособие на погребение, оплата путевок на санаторно-курортное лечение и оздоровление работников и членов их семей [1].

Анализируя механизм социального страхования в Республике Казахстан, необходимо отметить, что структура его участников немного иная, чем в России. В Казахстане функционирует один фонд в области социального страхования, медицинское страхование выполняется частными страховыми компаниями и не является обязательным, пенсионная система основывается на частных пенсионных фондах, которые работающие граждане выбирают индивидуально, пенсионные отчисления в эти фонды поступают через Государственный центр по выплате пенсий, который, в свою очередь, распределяет по пенсионным фондам отчисления.

Организационно-экономический механизм социального страхования действует в Республике Казахстан с 1 января 2005 г. Законодательной базой для функционирования механизма социального страхования здесь служат следующие акты: Конституция Республики Казахстан; Закон Республики Казахстан «Об обязательном социальном страховании» от 25.04.2003 № 405-ІІ;





Постановление Правительства Республики Казахстан «О создании акционерного общества «Государственный фонд социального страхования» от 27.02.2004, №237; Концепция Правительства от 27.06.2001 №886 «Концепция социальной защиты населения Республики Казахстан» и др.

Основной государственный орган в области социального страхования – Государственный фонд социального страхования – был создан в 2004 г., является акционерным обществом со стопроцентным участием государства и выполняет важные социальные функции, связанные с защитой работающего населения при наступлении социальных рисков. Государственный фонд социального страхования РК с 1 января 2005 г. осуществляет выплаты по следующим видам социальных рисков [2]:

утрата трудоспособности – со дня установления уполномоченным органом по назначению социальных выплат степени утраты трудоспособности на основании медицинских заключений;

потеря кормильца – с даты смерти, указанной в свидетельстве о смерти, либо с даты, указанной в решении суда о признании гражданина безвестно отсутствующим или об объявлении гражданина умершим;

потеря работы – со дня обращения участника системы обязательного социального страхования за регистрацией в качестве безработного в уполномоченный орган по вопросам занятости.

С 2008 г. в рамках Послания Главы государства народу Казахстана 2007 г. «Новый Казахстан в новом мире» в поддержку материнства и детства введены дополнительные социальные выплаты:

на случай потери дохода в связи с беременностью и родами – с даты отпуска по беременности и родам, указанной в листке нетрудоспособности;

на случай потери дохода в связи с усыновлением (удочерением) новорожденного ребенка (детей) – с даты отпуска работникам, усыновившим (удочерившим) новорожденного ребенка, указанной в листке нетрудоспособности;

на случай потери дохода в связи с уходом за ребенком по достижении им возраста одного

года – с даты рождения, указанной в свидетельстве о рождении ребенка.

Рассмотрим динамику социальных выплат из Государственного фонда социального страхования Республики Казахстан за период с 2007 по 2011 г.

Проведенный вертикальный анализ (табл. 1) показывает удельный вес выплат по каждому виду социального риска в общем объеме социальных выплат. Курс тенге к рублю в рассматриваемый период составлял 1:5, из чего следует, что в Российской Федерации осуществлялось выплат на социальное страхование в среднем на 4 % больше, чем в Республике Казахстан. Из табл. 1 видно, что в 2008 г. основной объем выплат приходился на социальный риск «Беременность и роды» – 50,9 % от общего объема. В период с 2008 по 2011 г. прослеживается снижение удельного веса выплат по социальному риску «беременность и роды»: в 2009 г. – снижение на 1,9 %, в 2010 г. – снижение на 2,4 %, в 2011 г. – повышение на 0,5 %. На фоне снижения удельного веса данного показателя увеличиваются выплаты по утрате трудоспособности и потере кормильца: в 2010 г. – на 0,4 и на 0,07 % соответственно, в 2011 г. – на 0,5 % в каждом виде выплат. Кроме того, в табл. 1 отражено резкое увеличение выплат по риску «Потеря работы» в период с 2008 по 2009 г. Основным фактором, способствующим увеличению выплат, были последствия мирового финансового кризиса, который затронул экономику Казахстана в 2008–2009 гг. На данный период ГФСС РК разработал систему поддержки граждан, потерявших работу. Продолжительность получения ежемесячных социальных выплат на случай потери работы из фонда с 01.01.2009 г. по 01.01.2011 г. в зависимости от стажа участия увеличилась с 4 до 6 месяцев выплат.

В табл. 2 проведен аналогичный анализ доходов и расходов на социальное страхование в Российской Федерации. Так, из табл. 2 виден стабильный рост выплат по социальному страхованию, производимых из Фонда социального страхования РФ: в 2007 г. расходы составили 303,1 млрд руб., в 2011 г. – 497,6 млрд руб., т.е. рост составил 64,1 %.

Таблица 1

Динамика удельного веса выплат по каждому виду социального риска в общей корзине выплат из ГФСС РК

Социальные выплаты, всего	2008 г.	2009 г.	Отклонение к 2008 г.	2010 г.	Отклонение к 2009 г.	2011 г.	Отклонение к 2010 г.
Млрд тенге	29,472	44,849		55,772		68,771	
%	100	100		100		100	
Утрата трудоспособности	3,1	3,2	+0,1	3,6	+0,4	4,1	+0,5
Потеря кормильца	1,7	1,7	–	1,8	+0,07	2,3	+0,5
Потеря работы	0,2	1,7	+1,5	1,4	–0,3	1,3	–0,1
Беременность и роды	50,9	49	–1,9	46,6	–2,4	47,1	+0,5
Уход за ребенком до достижения им 1 года	44,1	44,4	+0,3	46,6	+2,2	45,2	–1,4

Примечание: таблица составлена автором на основе данных источника [6].

Динамика доходов и расходов ФСС РФ, направленных на функционирование механизма социального страхования в 2007–2011 гг.

Доходы и расходы, млрд. руб.	2007 г.	2008 г.	Темп роста, %	2009 г.	Темп роста, %	2010 г.	Темп роста, %	2011 г.	Темп роста, %
Доходы ФСС	283,8	305,6	7,68	415,1	35,8	425,5	2,5	458,8	7,8
Расходы	303,1	379,4	25,2	448,5	18,2	491,2	9,5	497,6	1,3

Примечание: таблица составлена автором на основе данных источников [3–5, 7].

Рассмотрим социальные поступления в Фонд социального страхования Российской Федерации, динамику объемов и факторы, повлиявшие на их рост. Из табл. 2 видно, что максимальный рост зафиксирован в 2009 г. – с 305,6 млрд до 415,1 млрд руб. (35,8 %).

Одним из факторов, способствовавших росту доходов Фонда социального страхования, является улучшение показателей деятельности участников механизма социального страхования – предприятий аграрного сектора. В Саратовской области их насчитывается более 200. Среди них Южный СПК, Черемшанский совхоз, ОАО «Энгельсская агрофирма», ОАО «Балаковская птицефабрика» и др.

В 2011 г. аграрный сектор Саратовской области выполнил объем производства сельскохозяйственной продукции на 109,3 млрд руб., а индекс сельскохозяйственного производства по сравнению с 2010 годом вырос до 136,7 %. Помимо этого среднемесячная заработная плата в аграрном секторе за 2011 г. составила 9667,6 руб. Дальнейшее стабильное развитие социального страхования в России будет способствовать устойчивому росту показателей сельскохозяйственной деятельности.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что существующий механизм социального страхования в Российской Федерации, сформированный и претерпевший изменения в переходный период, является одним из инструментов управления предприятиями аграрного сектора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об основах обязательного социального страхования: [Федеральный закон от 16.07.1999 г. №165-ФЗ] // СПС «Гарант».

2. Об обязательном социальном страховании [Закон Республики Казахстан от 25.04.2003 № 405-ІІ]. – Режим доступа: zakon.kz.

3. О внесении изменений в Федеральный Закон «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов [Федеральный Закон от 28.04.2009 г. № 78-ФЗ] // СПС «Гарант».

4. О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2010 год и на плановый период 2011 и 2012 годов [Федеральный Закон от 28.11.2009 г. № 292-ФЗ] // СПС «Гарант».

5. О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов [Федеральный Закон от 8.12.2010 г. № 334-ФЗ] // СПС «Гарант».

6. Официальный сайт Государственного фонда социального страхования Республики Казахстан. – Режим доступа: www.gfss.kz.

7. Официальный сайт Фонда социального страхования Российской Федерации. – Режим доступа: www.fss.ru.

Еремеев Максим Александрович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика труда и управление персоналом», Саратовский государственный социально-экономический университет. Россия.

Бухарбаева Дина Маратовна, соискатель кафедры «Экономика труда и управление персоналом», Саратовский государственный социально-экономический университет. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: 89172085159

E-mail: LakuraD@mail.ru.

Ключевые слова: механизм; социальное страхование; социальные выплаты; социальные риски; аграрные предприятия; управление; инструмент; Фонд социального страхования РФ, Государственный фонд социального страхования РФ.

MECHANISM OF SOCIAL INSURANCE AS AN INSTRUMENT OF MANAGEMENT OF THE AGRARIAN ENTERPRISES

Yeremeyev Maksim Aleksandrovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economy of work and human resource management», Saratov State Social and Economic University. Russia.

Bukharbayeva Dina Maratovna, Competitor of the chair «Economy of work and human resource management», Saratov State Social and Economic University. Russia.

Keywords: mechanism; social insurance; social payments; social risks; agrarian enterprises; management; tool; Social In-

urance Fund of the Russian Federation; State Social Insurance Fund of RK.

This article opens a question of the mechanism of the social insurance functioning in Russia and Kazakhstan; the social risks covered by this mechanism; dynamics of social payments by some types of risks is considered and the question of management by the agrarian enterprises by means of the mechanism of social insurance is studied.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

НИКУЛИН Александр Вячеславович,
ГНУ «НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии»

Рассматриваются проблемы повышения эффективности системы регулирования зернового производства. Исследуется направления совершенствования инструментов регулирования и поддержки российских производителей зерна в условиях финансовой и экономической нестабильности. Осуществлен анализ закупочных и товарных интервенций на рынке зерна, динамики цен и объемов закупки, что позволило выявить проблемы и недостатки современной модели интервенций. В качестве одного из новых методов поддержки отечественного аграрного сектора обосновывается проведение залоговых операций с зерном.

Государство является важнейшим системообразующим институтом, оказывающим влияние на преобразования в аграрном секторе экономики и эффективность его функционирования. Формирование системы государственного регулирования должно предусматривать реализацию комплекса мероприятий, направленных на создание необходимых организационно-правовых и экономических условий для интенсивного инновационного развития зернового хозяйства России. Планируется провести оптимизацию структуры посевных площадей, повысить уровень урожайности зерновых, наладить выведение высокоурожайных сортов и гибридов, адаптированных к различным зональным особенностям. Регулирование рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия должно обеспечить равные условия конкуренции отечественным сельскохозяйственным товаропроизводителям на внутренних и внешних рынках, содействовать продвижению и увеличению экспортного потенциала страны, развитию системы страхования и кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей, способствующей устойчивому развитию и снижению рисков, обеспечивать сглаживание колебаний цен на продукцию растениеводства. Как показывают исследования, основными недостатками действующей системы поддержки отечественного аграрного сектора являются ее непрогнозируемость, несвоевременность и неритмичность финансовых потоков. Сложившиеся методы государственной поддержки направлены на решение тактических проблем. Многочисленные ее элементы законодательно не оформлены и не служат товаропроизводителям четким ориентиром на будущее.

В последние годы государственная политика по отношению к сельскому хозяйству стала носить системный характер. Подтверждением тому являются принятие Федерального закона «О развитии сельского хозяйства», реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» в 2006–2007 гг., принятие Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продоволь-

ствия на 2008–2012». В рамках Государственной программы на 2013–2020 годы разработана подпрограмма «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства», целями которой являются обеспечение продовольственной безопасности России и повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей растениеводческой продукции, сырья и продовольствия на внутреннем и внешнем рынках. Реализация подпрограммы позволит выйти на целевые индикаторы по производству зерна до 125 млн т, его интервенционного фонда – до 12,5 млн т, экспортного потенциала зерна – до 40 млн т, муки – до 10,3 млн т, крупы – до 1,4 млн т, хлебобулочных изделий диетических и обогащенных микронутриентами – до 300 тыс. т [1].

В Российской Федерации в целях стабилизации цен на рынке сельскохозяйственной продукции в 1997 г. принят Закон № 100-ФЗ «О государственном регулировании агропромышленного производства», который впервые ввел в российскую систему государственного регулирования продовольственных рынков механизм государственных закупочных и товарных интервенций. Такая система государственного регулирования аграрных рынков широко применяется в Европейском союзе, США и других странах.

Закупочные интервенции осуществляются при снижении цен ниже минимально прогнозируемых путем закупки, в том числе на биржевых торгах у сельскохозяйственных товаропроизводителей зерна. В основе залоговых операций лежит опционный контракт, который дает право на поставки определенного количества зерна на сертифицированные

Таблица 1

Динамика закупочных интервенций на рынке зерна России

Объемы закупок	2005–2006 гг.		2008–2009 гг.		2009–2010 гг.	
	тыс. т	% от урожая	тыс. т	% от урожая	тыс. т	% от урожая
Зерно, всего	1656,9	2,1	9600	8,9	1775	1,8
Пшеница	1615,6	3,4	7539	11,8	1709,1	2,8
Рожь	41,3	1,1	327,7	7,3	66,2	1,5
Ячмень	...	...	1461	6,3	...	...
Кукуруза	...	...	299,6	4,5	...	...



Динамика цен биржевых торгов на пшеницу 3 класса, руб./т*

Маркетинговые годы	Предельная цена интервенций, руб./т	Средняя рыночная цена за сезон, руб./т	Отклонение предельной цены от среднерыночной цены интервенций (+/-)
2001/02 закупочные	2700	2808	-108
2002/03 закупочные	2300	2528	-228
2003/04 товарные	4400	5157	-757
2004/05 закупочные	3800	3567	+233
2005/06 закупочные	3100	3131	-31
2006/07 закупочные	3100	4274	-1174
2007/08 товарные	5000	7151	-2151
2008/09 закупочные	5500	5374	+126
2009/10 закупочные	6600	3992	+2608
2010/11 товарные	6000	6353	-353

* Составлено автором по [2].

элеваторы, отобранные на конкурсной основе. Предельные уровни минимальных и максимальных цен на зерно для проведения закупочных и товарных интервенций определяются Министерством сельского хозяйства РФ, которое разрабатывает в этих целях прогнозный баланс спроса и предложения зерна по видам.

На основе баланса и мониторинга цен принимаются решения об объемах проведения закупочных и товарных интервенций, а также залоговых операций на рынке зерна. Организация государственных закупочных и товарных интервенций возложена на Министерство сельского хозяйства РФ. Оно устанавливает уровни цен, при достижении которых проводятся государственные закупочные и товарные интервенции, и несет ответственность за их проведение интервенций. Министерство по согласованию с Федеральной службой по тарифам определяет размер платы за услуги по хранению закупленного зерна у сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В истории интервенционного фонда России было 5 закупочных интервенций и 4 товарных интервенционных кампаний. В 2001 г. в стране впервые был применен механизм закупочных интервенций, период проведения торгов составлял 1,5 недели, но объемы их были незначительны. В 2002–2003 гг. период проведения торгов увеличился до 2,5, в 2005–2006 гг. – до 4,5, 2008–2009 – до 9 месяцев, в 2009–2010 гг. он сократился до 3 месяцев. Используя механизм закупочных интервенций, государство сталкивается со следующими проблемами: большие затраты из бюджета на закупку зерна по цене, превышающей рыночную цену, и его хранение; нехватка элеваторных мощностей и т.д. Дефицит элеваторных мощностей в урожайный 2008 г. только по Центральному округу составил 8 млн т. В годы экономического кризиса осуществлять государственные закупочные интервенции намного сложнее. Объем интервенций на рынке зерна в урожайные годы значительный. Например, с 19 августа 2008 г. по апрель 2009 г. было закуплено более 7,5 млн т зерна, включая пшеницу, рожь,

Таблица 2

ячмень, кукурузу на сумму 35 млрд руб. (табл. 1). Если потребность в товарной интервенции не возникает, то запасы переходят на следующий год, еще более обостряя проблему издержек государственной интервенционной политики.

В целях стабилизации цен и поддержания доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей Министерство сельского хозяйства России со 2 ноября 2009 г. по 15 апреля 2010 г. проводило государственные

закупочные интервенции урожая зерновых 2009 г. В результате проведения закупочных интервенций объем биржевых сделок составил 1,84 млн т на сумму 7,2 млрд руб., в том числе мягкой пшеницы 3-го класса – 1417 тыс. т на сумму 5770 млн руб., мягкой пшеницы 4-го класса соответственно 358 тыс. т на 1259 млн руб., ржи продовольственной группы А – 66, 2 тыс. т на сумму 154 млн руб. Фактически в интервенционный фонд было поставлено 1743 тыс. т зерна урожая 2009 г., или 94,7 % к объему биржевых сделок. Проведение государственных закупочных интервенций зерна урожая 2009 г. позволило поддержать сельскохозяйственных товаропроизводителей, однако уровень цен в первом полугодии 2010 г. оставался относительно низким.

В первом полугодии 2010 г. среднемесячные цены сельскохозяйственных товаропроизводителей на зерно, по данным Росстата, были на уровне 3619–3748 руб./т, во втором полугодии наблюдался рост цен с 3901 руб./т в августе до 4917 руб./т в декабре. В среднем в 2010 г. цена на зерно составила 4017 руб./т и была ниже чем в 2009 г. на 9 %.

В 2011 г. закупочные интервенции проходили с конца ноября. По данным Министерства сельского хозяйства РФ на 6 марта 2012 г., государство закупило 419,3 тыс. т зерна на сумму 1,92 млрд руб. При этом средняя закупочная цена на пшеницу 3-го класса составила 4630 руб. за 1 т, на пшеницу 4-го класса – 4430 руб. за 1 т.

Анализ динамики цен биржевых торгов показал, что только в сезоне 2009–2010 гг. во время проведения закупочных интервенций удалось существенно поддержать сельскохозяйственных товаропроизводителей (табл. 2).

Предельная цена интервенций превысила среднерыночную цену на 65 %, или на 2608 руб. за 1 т пшеницы 3-го класса. В период проведения закупочных интервенций в сезоне 2006–2007 гг. наблюдался большой разрыв между среднерыночной ценой и предельной ценой интервенций, который составил 37,8 % за 1 т пшеницы 3-го класса, в 2007–2008 гг. разрыв увеличился до 43 % и достиг разницы в 2151 руб. за 1 т.





Товарные интервенции проводятся в случае недостатка на рынке сельскохозяйственной продукции при росте цен свыше максимальных расчетных путем продажи закупленной продукции, в том числе на биржевых торгах. Первая товарная интервенция в России прошла в 2003–2004 гг. где было продано 1552,9 тыс. т зерна на сумму 5,959 млрд руб., вторая товарная интервенция прошла в сезоне 2007–2008 гг. в объеме 1310,5 тыс. т зерна на сумму 6,789 млрд руб. Во время товарных интервенций правительство вводило временные ограничения на вывоз зерна в виде экспортных пошлин.

В качестве одного из новых механизмов поддержки производителей зерна Министерство сельского хозяйства РФ предлагает вводить залоговые операции с зерном, в результате чего банки будут выдавать кредиты под залог зерна. Ведомством уже подготовлен проект постановления о внесении изменений в Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил осуществления государственных закупочных и товарных интервенций для регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», который был рассмотрен на совещании в Министерстве сельского хозяйства 3 октября 2011 г. Также разработан законопроект «О зерновых товарных складах общего пользования». Документом, в частности, предлагается усовершенствовать механизм залоговых операций с зерном, создать систему товарных складов. В оборот предлагается ввести новые специализированные ценные бумаги – складские свидетельства на зерно. Складское свидетельство удостоверяет сам факт сдачи зерна сельскохозяйственным производителем на хранение и станет основанием для его получения, а также будет включать залоговые свидетельства, которые можно будет передать банку при получении кредита. Появление ценных бумаг на рынке зерна позволит не только создать единые правила кредитования для сельскохозяйственных товаропроизводителей под залог урожая, но и снизить стоимость банковских кредитов для предприятий аграрного сектора. Действующий в настоящее время механизм закупочных интервенций на рынке зерна не предусматривает процедуру обратного выкупа. В предлагаемом варианте цена обратного выкупа будет складываться из цены покупки зерна в залог и расходов на его хранение. Если же продавец зерна в установленные сроки не заявит свои требования на зерно, то оно будет направлено в интервенционный фонд и станет собственностью государства. Залоговые операции будут проводиться без биржевых торгов по объявленной заранее фиксированной цене. Ориентиром для формирования залоговых цен будет себестоимость производства зерна в регионе. Но цены будут устанавливаться на уровне, позволяющем сельскохозяйственным организациям рефинансировать свою деятельность.

Практика залоговых операций уже апробируется в некоторых регионах России. В Республике Башкортостан с 2012 г. разработан и начинает действовать механизм залоговых операций с зерном.

Суть его заключается в следующем. Механизм проведения залоговых сделок предусматривает определение оператора в лице ГУП «Башагропродукт», открытие кредитной линии через Башкирское отделение Сбербанка России, заключение договоров займа, залога и агентского договора с производителями зерна. Сельскохозяйственные товаропроизводители до 1 марта 2012 г. передают оператору зерно по фиксированным ценам на определенный срок с правом обратного выкупа до окончания этого срока. Если производитель зерна не заявит свои права к установленному сроку, то зерно остается у оператора, и он уже может им распоряжаться по своему усмотрению. Залоговые цены при этом определялись с минимальной наценкой и с учетом конъюнктуры рынка за последние четыре года. Это сделано для того, чтобы не осталось нереализованным зерно, которое находится в залоге. Объем закупаемого зерна запланирован в следующих объемах: по 100 тыс. т ржи, ячменя и пшеницы 5-го класса, 200 тыс. т пшеницы 4-го класса, 30 тыс. т пшеницы 3-го класса. Всего 530 тыс. т.

На реализацию залоговых операций привлекается банковский кредит. До 1 января 2012 г. удорожание зерна составляло 1 % в месяц от суммы займа. В пересчете на 1 т зерна увеличение стоимости составит: на рожь – 20 руб./мес., ячмень – 27 руб./мес., пшеницу 5-го класса – 25 руб./мес., пшеницу 4-го класса – 32 руб./мес., пшеницу 3-го класса – 38 руб./мес. После 1 января добавляется оплата за хранение зерна в размере 66 руб. за 1 т в месяц (январь – февраль) [3].

Зерно, которое передается в залог, продолжает оставаться в собственности у сельскохозяйственного товаропроизводителя, а гарантия возврата зерна производителям возложена на Министерство сельского хозяйства республики. Такой механизм проведения залоговых операций даст возможность республиканским производителям зерна быстро получить оборотные средства, использовать зерно при проведении государственных закупочных интервенций, сформировать крупные партии зерна для последующей реализации, самостоятельно выбрать время продажи зерна с учетом конъюнктуры рынка, выгодно продать зерно на элеваторе.

Таким образом, неопределенность конъюнктуры внутреннего зернового рынка, отсутствие гарантий для сельскохозяйственных товаропроизводителей вызывают нежелательные нарушения в зерновом балансе страны. Сложившаяся в настоящее время ситуация на зерновом рынке России свидетельствует о необходимости государственного регулирования путем осуществления интервенционных закупок, использования системы гарантированных цен, проведения мониторинга зернового баланса и других мер государственного вмешательства. Развитие зернового хозяйства требует продолжения глубоких реформ, касающихся в первую очередь взаимоотношений государства и рынка. Дальнейшие преобразования должны быть направлены на органическую трансформацию

роли государства в системе регулирования этого важнейшего социально значимого производства аграрного сектора, которая должна соответствовать условиям обеспечения продовольственной безопасности России.

Совершенствование государственного регулирования российского рынка зерна в современных условиях должно быть направлено на его стабилизацию, повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей, сглаживание сезонных колебаний цен на зерно, рост доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей, стимулирование движения зерна из удаленных регионов страны в регионы его потребления. Методы государственного регулирования постоянно адаптируются к меняющейся экономической ситуации. Основными проблемами функционирования зерновых рынков остаются нестабильность производства и резкое колебание цен, что требует дальнейшего развития системы их регулирования. Необходимо формирование взаимосвязанных методов регулирования, оказывающих влияние на структуру потребления зерна внутри страны,

межрегиональный оборот зерна, экспорт, цену производителей на внутреннем рынке, а также доходы сельскохозяйственных производителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (проект). – Режим доступа: mscx.ru.
2. История регулирования зернового рынка России. – Режим доступа: ProZerno_ru.pdf.
3. О проведении залоговых операций с зерном и порядке работы с хлебоприемными предприятиями и ГУП «Башагропродукт». // Тезисы выступления заместителя министра сельского хозяйства Республики Башкортостан Н.А. Коваленко – Режим доступа: Pravitelstvorb.ru.

Никулин Александр Вячеславович, младший научный сотрудник, ГНУ «НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии». Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.

Тел.: (8452) 64-83-38.

Ключевые слова: государственное регулирование; зерновое производство; закупочные и товарные интервенции; залоговые операции; ценообразование.

IMPROVEMENT OF SYSTEM OF REGULATION OF GRAIN FARMING IN RUSSIA IN UNSTABLE CONDITIONS

Nikulin Aleksander Vyacheslavovich, Younger Research Worker, State Scientific Institution «Science and Research Agricultural Institute for the South-East Region of Russian Agricultural Academy». Russia.

Keywords: state regulation; grain production; purchasing and commodity interventions; pledge operation; price formation.

The problems of improving the effectiveness of system of grain production regulation are regarded. Ways of improving management tools and support for Russian grain producers in terms of financial and economic instability are explored. Purchasing and commodity interventions in the grain market, the dynamics of prices and volume of purchases, which revealed the problems and shortcomings of current models of intervention are analyzed. Mortgage operations with grain are as one of the new methods to support domestic agricultural sector.

УДК 338.436.33:371.17

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР НЕПРЕРЫВНОГО РАЗВИТИЯ АПК

РУБЦОВА Вера Николаевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аграрных проблем Российской академии наук

ИЛЬИНСКАЯ Екатерина Владимировна, Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

Обоснована необходимость превращения системы профессионального образования в экономический фактор, обеспечивающий бесперебойность развития агро-продовольственного комплекса (АПК). Цель предпринятого исследования – анализ состояния системы профессионального образования; выявление путей и средств совершенствования системы профессионального образования. Изучение заявленной проблемы базируется на статистических методах исследования. Основной вывод заключается в доказательстве необходимости изменения концептуальных и стратегических направлений развития профессионального образования, закрепленных в государственной политике, посредством которых профессиональное образование трансформируется в экономический фактор непрерывного развития АПК и конкурентоспособности сельского населения. Область применения результатов исследования – разработка государственной концепции, стратегии и целевых программ развития сельского профессионального образования в неоднородных сельских территориях России.

Трансформационные процессы в сфере сельскохозяйственного производства в виде разгосударствления аграрной экономики и прива-

тизации земельных и материально-технических ресурсов, а также перевод финансирования объектов сельской социальной инфраструктуры на муници-





пальный уровень вызвали негативные социально-экономические тенденции, угрожающие реализации процесса непрерывного развития аграрной экономики, ее устойчивости и формированию высокой конкурентоспособности. Ускорили этот процесс неудачные преобразования в сфере сельской социальной инфраструктуры. Главными негативными тенденциями, на наш взгляд, являются: утрата лидирующей позиции аграрной экономики в сфере занятости сельского населения; более высокий, по сравнению с занятостью в аграрной экономике, уровень материальной обеспеченности жителей, проживающих в селе, но работающих в городах; формирование у сельских жителей, работающих в селе, но не занятых в аграрной экономике, ориентаций на более высокие социальные стандарты, которые не могут быть реализованы в сельской местности, что приводит к усилению процесса миграции сельских жителей в крупные города.

Существенной угрозой бесперебойному развитию аграрной экономики России стала деградация трудовых ресурсов в национальной аграрной экономике. Это подтверждается статистическими данными, согласно которым среднегодовая численность работников сельскохозяйственных организаций Министерства сельского хозяйства в 2006 г. в сопоставлении с 1990 г. составила всего 24,4 %, в том числе постоянных рабочих – 24,0 %; трактористов-машинистов – 25,7 %; рабочих животноводства – 19,3 %; сезонных и временных рабочих – 25,2 %. Численность служащих составила в 2006 г. по сравнению с 1990 г. 39 %, в том числе руководителей – 39,2 %; специалистов – 41,8 % [4].

Главной экономической функцией сельского населения остается обеспечение продовольствием населения России. Научно-технический прогресс в сфере аграрной экономики невозможен без наличия высококвалифицированных рабочих массовых сельскохозяйственных профессий, специалистов, менеджеров. Таким образом, знания, квалифика-

ция, опыт, навыки человека представляют собой существенный ресурсный фактор, влияющий на развитие аграрной экономики в целом [2]. В этой связи актуальной проблемой становится активное участие сельского населения в развитии аграрной экономики, для чего должны быть созданы определенные условия. К их числу относится формирование профессионального образования как системы, наиболее тесно связанной с непрерывным функционированием аграрной экономики.

Приоритетность развития сельского образования обоснована также тем, что его система должна развиваться не только в качестве экономического фактора, повышающего конкурентоспособность сельского населения в обеспечении продовольственной безопасности России, но и интеграцию сельского сообщества.

Устойчивое развитие села и повышение эффективности АПК во многом связаны с наличием в отрасли профессионально и качественно подготовленных специалистов.

Сегодня на селе достаточно высока востребованность профессионально подготовленных кадров, причем отмечается нехватка практически всех видов специалистов со средним профессиональным образованием и квалифицированных рабочих массовых профессий. Это связано с тем, что в сельской местности у молодежи очень низкая мотивация к труду из-за сформировавшихся в обществе представлений о непрестижности профессий АПК (в сфере высшего и среднего профессионального образования) и несоответствующей сложным условиям профессиональной деятельности низкой оплаты труда.

Самые востребованные специалисты на селе – механизаторы и сварщики. Отмечается также значительная нехватка слесарей, токарей, машинистов дорожных и строительных машин, водителей, фрезеровщиков, наладчиков, электромонтеров и операторов машинного доения. По-прежнему востребованы врачи, учителя, инженеры и ветеринары.

В результате исследования динамики изменения основных показателей системы профессионального образования был сделан вывод о ее несоответствии вызовам развития современной аграрной экономики. Основной причиной деградации системы профессионального образования стало формирование государственной концепции, возлагающей ответственность за подготовку кадров аграрной экономики на работодателей, предпочитающих использовать более дешевую, неквалифицированную рабочую силу, и соответствующей этой концепции



Динамика выпуска квалифицированных рабочих и специалистов сельского хозяйства образовательными учреждениями начального и среднего звеньев системы профессионального образования России за 1990–2010 гг. [3]



социальной политики в сфере профессионального образования.

Деградация системы начального и среднего звеньев профессионального образования с 1990 по 2010 г. отражена на рисунке.

На рисунке показана нисходящая динамика подготовки квалифицированных рабочих специалистов сельского хозяйства начальным и средним звеньями системы профессионального образования. Численность подготовки квалифицированных рабочих и специалистов сельского хозяйства государственными и муниципальными образовательными учреждениями начального звена в 2010 г. составила 31,3 % от показателя 1990 г.

Подготовка специалистов сельского хозяйства средним звеном системы профессионального образования в 2010 г. составила 29,4 % по сравнению с 1990 г. (см. рисунок).

Основные направления государственной политики в области профессионального образования, посредством которых может быть восстановлена экономическая и социальная функции профессионального образования, состоят в следующем.

1. Стратегические приоритеты социального развития сельских территорий: формирование, закрепление и последующая реализация в государственной инфраструктурной политике концепции профессионального образования как фактора экономического развития, обеспечивающего основные условия для непрерывного и устойчивого функционирования конкурентоспособной аграрной экономики.

2. Стратегические приоритеты образовательной политики: разработка эффективной стратегии развития общедоступного профессионального образования в сфере аграрного производства с участием государства, негосударственных структур и корпораций в формировании и функционировании звеньев профессионального образования, напрямую связанных с поддержкой продовольственной безопасности России. Формирование механизмов, обеспечивающих оперативную реакцию на изменяющиеся потребности рынка труда в сфере аграрной экономики. К их числу могут быть отнесены: восстано-

ние процедуры заказа на сельскохозяйственные профессии, обеспечение взаимосвязи между потребностями рынка аграрного труда и подготовкой соответствующих специалистов в вузах через восстановление и расширение сети ведомственных вузов, напрямую связанных с удовлетворением потребностей аграрной экономики в кадрах; дополнение практики аккредитации и лицензирования аграрных специальностей, закрепленной в настоящее время на 5 лет, практикой «разовых наборов» абитуриентов для подготовки особенно востребованных аграрной экономикой специалистов. Необходимым является также полноценное восстановление механизмов распределения выпускников для работы по полученным сельскохозяйственным профессиям и специальностям [1].

Таковы основные концептуальные и социально-политические направления, обеспечивающие восстановление экономической и социальной функции профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Образование как фактор экономического развития / В.И. Якунин [и др.]. – М., 2008. – С. 40–44.
2. *Потапов А.П.* Ресурсный потенциал инновационной деятельности в аграрном производстве России // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 12. – С. 92–95.
3. Российский статистический ежегодник – М., 2003. – С. 228, 230; 2011. – С. 224–240.
4. *Ушаев И.* Производительность и мотивация труда – важнейшие факторы экономического развития хозяйства // АПК: экономика, управление. – 2008. – №1. – С. 4.

Рубцова Вера Николаевна, д-р экон. наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук, Россия.

Ильинская Екатерина Владимировна, канд. экон. наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук, Россия.

Ключевые слова: аграрная экономика; АПК; востребованность; специалисты; профессиональное образование.

PROFESSIONAL EDUCATION AS A FACTOR OF CONTINUOUS DEVELOPMENT OF THE AGRO-FOOD COMPLEX

Rubtsova Vera Nikolayevna, Doctor of Economic Sciences, Leading Research Worker, Federal State Budget Institution of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences, Russia.

Ilyinskaya Ekaterina Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Senior Research Worker, Federal State Budget Institution of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences, Russia.

Keywords: agrarian economy; agro-food complex; demand; specialists; professional education.

The paper explains why the system of professional education should be transformed into an economic factor ensuring continuous development of the agro-food

complex. The objective of this study is to analyze the current state of the system of professional education and determine the ways and means of improving it. The study employs statistical methods. The most important conclusion is that the conceptual and strategic ways of developing the professional education, fixed in the public policy, need to be changed so as to make the professional education turn into an economic factor of continuous development of the agro-food complex and improvement of the rural population's competitiveness. The results of this study can be applied when formulating government conceptions, strategies and purpose-oriented development programs for rural professional education on heterogeneous rural territories of Russia.

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ЗАТРАТАМИ В ЦЕПИ ПОСТАВОК ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСОПРОДУКТОВ

ЧЕРНЕНКО Елена Викторовна, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

Рассмотрены методические рекомендации по формированию модели развития системы управления логистическими затратами в цепях поставок предприятия по производству мясопродуктов, проведен анализ структуры и маршрутов потоков на внутреннем рынке мяса и мясопродуктов, новизна которых состоит в поэтапном процессе, включающем целеполагание, определение задач, функций управления затратами на выполнение логистических операций, обеспечивающих снижение затрат на продвижение материального потока от снабжения, производства до сбыта мясопродуктов.

Производство пищевых продуктов, включая производство мяса и мясопродуктов, – один из ведущих и развивающихся видов экономической деятельности в системе обрабатывающих производств агропромышленного комплекса. Внутренний рынок мяса и мясопродуктов России характеризуется как растущий рынок по той причине, что мясо – один из основных продуктов питания, пользующихся неизменным спросом у населения, а мясные продукты являются основной составляющей белкового рациона жителей России, при этом соотношение мясных изделий различной степени переработки в регионах существенно варьируется. Поэтому рынок мяса для России является одним из самых приоритетных и крупных продуктовых рынков. В 2011 г. на российских предприятиях было произведено 4,2 млн т мяса и субпродуктов, что на 29 % превышает показатели 2010 г.

Вместе с тем, наряду с позитивными изменениями, характеризующимися возрастающим спросом на мясопродукты, предприятия сталкиваются с рядом весьма значимых проблем, обусловленных увеличением предложения сырья и готовой продукции зарубежными товаропроизводителями данной отрасли, что может негативно сказаться на величине логистических затрат на производство и реализацию продукции.

Во-первых, как показал анализ структуры и маршрутов потоков на внутреннем рынке мяса и мясопродуктов, при формировании логистических цепочек предприятия данной отрасли пока еще слабо адаптированы к условиям функционирования в ВТО, особенность которых состоит в возрастании мощности импортного сырьевого потока. Следствием является снижение объема продаж и выручки отечественных предприятий по производству мясопродуктов.

Во-вторых, снижение квот и пошлин на ряд товаров, в том числе мясо и мясопродукты, предопределяет новый уровень конкуренции на глобализирующихся агропромышленных рынках, характеризующийся усилением такого фактора конкуренции, как затраты, в том числе логистические, управление которыми требует развития

механизма и инструментов управления их регулированием, более гибких, учитывающих отраслевые особенности рыночных сегментов.

В-третьих, при существующей системе управления логистическими затратами слабое внимание уделяется этим затратам как фактору формирования цепей поставок мясопродуктов по той причине, что на таких предприятиях не проводится отдельного планирования, учета, контроля и анализа логистических затрат. В результате усложняется процесс принятия решений по рационализации процесса координации логистических операций и снижения их себестоимости.

Исходя из сказанного следует, что проблема совершенствования управления логистическими затратами в цепях поставок предприятия по производству мясопродуктов в условиях изменяющейся рыночной среды требует развития теоретических и методологических исследований с учетом отраслевой специфики, направленных на развитие системы управления затратами на операции логистико-технологической цепочки взаимодействий (ЛТЦВ) агропромышленного комплекса.

Проведенный анализ накопленного отечественного и зарубежного опыта управления затратами в цепях поставок, представленного в литературе ведущими учеными В.И. Сергеевым, В.В. Щербаковым, В.С. Лукинским, М. Кристофером [3–7], послужил основанием для предложения методических рекомендаций по формированию модели развития системы управления логистическими затратами на предприятиях по производству мясопродуктов, цель которых состоит в определении поэтапного процесса планирования, учета, контроля как базовых функций менеджмента, обеспечивающего координацию логистических операций – от закупки сырья, его переработки (производство) до сбыта конкурентоспособных мясопродуктов конечному потребителю с минимальными логистическими затратами.

Система управления логистическими затратами в цепях поставок мясопродуктов рассматривается в данном случае как система, в которой протекают процессы управления, обеспечивае-





мые посредством взаимодействия управляющей и управляемой подсистем и направленные на согласование целей предприятий, участвующих в логистико-технологической цепочке.

Целевая функция такой системы, с позиции логистического подхода к оптимизации затрат по всей цепи поставок, может быть представлена следующим образом:

$$ЛЗ_{\text{опт}}^{\text{общ}} = ЛЗ_i \longrightarrow \min,$$

где $ЛЗ_{\text{опт}}^{\text{общ}}$ – общая сумма логистических затрат по полной цепи поставки мясoproдуктов; $ЛЗ_i$ – логистические затраты по i -й операции в цепи поставок.

Формирование модели развития системы управления логистическими затратами является отдельной задачей менеджмента. Чтобы ее решить, используем системный подход как важнейший методологический принцип [1, 3]. Обязательным условием формирования устойчивого функционирования системы управления логистическими затратами, обусловленными реализацией потоков предприятия по производству мясoproдуктов, является проведение диагностики состояния существующей системы управления, а также выявление проблемных вопросов в этой системе и определение мер по их решению.

На основе анализа и обобщения научных разработок и практического опыта формирования систем управления автором предлагается следующая модель процесса развития системы управления логистическими затратами в цепях поставок предприятия по производству мясoproдуктов, учитывающая его специфику. Модель базируется на поэтапном процессе развития системы управления логистическими затратами.



Рис. 1. Алгоритм поэтапного процесса развития системы управления логистическими затратами предприятия по производству мясoproдуктов

Первый этап. Создание общего алгоритма поэтапного процесса развития системы управления логистическими затратами предприятия по производству мясoproдуктов (рис. 1).

Стратегическая цель развития системы управления логистическими затратами – обеспечить реализацию одного из базовых требований логистической цепи: минимизация затрат по всей цепи поставки.

Задачами системы управления логистическими затратами являются:

стремление к минимизации всех видов затрат, себестоимости продукции и услуг взаимодействующих предприятий логистико-технологической цепочки;

снижение транзакционных затрат по всей цепочке взаимодействий;

разработка модели и алгоритма планирования логистических затрат на предприятии по производству мясoproдуктов;

формирование сквозной системы контроля и учета по всей ЛТЦВ с целью идентификации и устранения причин отклонения логистических затрат от запланированных в каждом звене цепочки взаимодействий.

Реализация перечисленных задач обеспечивается с помощью методов планирования логистических затрат по видам продукции, услуг, местам формирования затрат; ведения прозрачного финансового и управленческого учета и составления отчетности; постоянного взаимного контроля логистических потоков, интегрирующих цепь поставок.

Второй этап. Анализ существующей системы принятия решений управления затратами в цепи поставок.

Принятие логистических решений относительно эффективности цепи поставок происходит на уровне тех затрат, которые складываются

в существующей системе. Это порождает ряд вопросов в процессе оперативного управления затратами ввиду того, что не все влияния конкретных решений, непосредственно или опосредованно связанных с ними, учитываются должным образом в различных сферах корпоративной системы. Зачастую решения, принимаемые в одной области, приводят к непредвиденным результатам в нескольких других областях. Так, изменение политики минимальной стоимости заказа может повлиять на характер заявок покупателей и привести к дополнительным затратам [4, с. 86]. Другой пример. Если мясокомбинат, реализующий дорогостоящие колбасные



изделия как продукт с высокой «чувствительностью» к временному фактору (скоропортящийся товар с высокими требованиями по срокам доставки), принимает решение, направленное на совершенствование согласования между целями различных уровней иерархии системы, например, сбытовой отдел и транспортное подразделение, то наиболее разумным решением будет максимально быстрая доставка покупателю. В этом случае транспортные издержки имеют относительно меньшее значение, чем уровень качества логистического сервиса в целом, благодаря чему достигается увеличение прибыли за счет снижения издержек на запасы (в частности, страховые запасы у клиентов) и улучшения качества услуг. Снижение транспортных издержек, достигаемое путем увеличения размера транспортной партии, в данном случае не является условием реального достижения целей.

Третий этап. Анализ существующих систем, методов управления затратами на предприятиях по производству мясопродуктов и выявление проблемных вопросов ООО «Регионэкопродукт-Поволжье», компания «Фамильные колбасы» ОАО, Мясоконсервный комбинат «Балашовский» привели к следующим выводам.

1. Основой такой системы является использование традиционных процедур калькуляции, применяемых для расчета себестоимости продукции, оценки рентабельности по затратам и рентабельности продаж [2].

2. Распределение косвенных затрат по видам продукции как наиболее проблемный аспект управления на предприятиях по производству мясопродуктов осуществляется следующими методами: пропорционально прямым затратам, либо трудоемкости продукции, либо заработной плате, что прописывается в учетной политике предприятия. Такие традиционные методы управления затратами часто искажают истинные показатели экономической выгоды производства и продаж соответствующих видов мясопродуктов.

3. Управление затратами на предприятиях анализируемой отрасли происходит в условиях дефицита информации о затратах, связанных с реализацией логистических операций по продвижению потоков, что затрудняет использование интегрированного подхода к управлению цепями поставок. Особенно это касается информации о компромиссных решениях, относящихся к логистико-технологическому взаимодействию звеньев цепи поставок (рациональные решения по подбору подвижного состава для перевозки скоропортящихся грузов снабжения и сбыта, внутрипроизводственных транспортных средств, объемах складировании готовой продукции на мясокомбинате и/или на торговых предприятиях).

4. Затрудняет управление логистическими затратами отсутствие отдельного планирования, учета, анализа затрат по логистическим операциям, по

транзакциям, что снижает действенность контроля за рациональностью использования этих затрат и разработку эффективных мероприятий по их снижению. Поэтому о величине логистических затрат без дифференциации их по базовым функциям логистики при существующей системе управления можно судить лишь по транспортно-заготовительным расходам. Однако данные затраты, учитываемые вместе с материальными затратами, не позволяют выявить, какие виды операций являются более логистикоемкими, например, при использовании для транспортировки подвижного состава различной грузоподъемности.

Четвертый этап. Формулирование недостатков существующей системы управления общими затратами (это относится и к логистическим затратам) на предприятии по производству мясопродуктов (как и на взаимодействующих по цепочке предприятиях).

Проведем обобщение выявленных в процессе диагностики недостатков действующей системы управления и предложим некоторые меры по их устранению, направленные на развитие системы управления логистическими затратами в контексте ЛТЦВ (рис. 2).

Для преодоления перечисленных недостатков, результатом которых является увеличение затрат, на основе расширения применяемых методов управления затратами, в частности калькуляции затрат по продукту, по месту возникновения затрат, распределения косвенных затрат, необходимо определить принципы формирования авторского варианта системы управления логистическими затратами в ЛТЦВ предприятия по производству мясопродуктов.

Пятый этап. Определение принципов формирования системы управления.

Построение системы управления логистическими затратами базируется на использовании следующих принципов (см. таблицу).

Принципы построения системы управления ЛЗ

Принцип	Характеристика
Открытость	Система активно взаимодействует с различными элементами внешней среды и содержит механизмы снижения неопределенности внешней среды
Целенаправленность	Проектирование системы осуществляется под определенные цели предприятия, реализуемые посредством взаимодействия между элементами системы, влияющие на поведение системы в целом, на поведение самих элементов, а также внутрипроизводственные взаимодействия
Эффективность	Определяется умением достигать заданного для предприятия (как системы) результата за счет сформированных, упорядоченных взаимодействий между элементами ЛТЦВ
Закономерное развитие	Последовательное прохождение системой управления нескольких этапов в своем развитии (жизненный цикл системы управления)



Рис. 2. Структуризация недостатков существующей системы управления затратами и предлагаемые меры по их устранению

Таким образом, использование методологии системного подхода применительно к синтезу модели развития системы управления логистическими затратами на предприятии по производству мясопродуктов позволит координировать взаимодействие всех участников цепочки поставок мясопромышленного комплекса в процессе планирования, организации учета, контроля, анализа затрат, а также определения стимулов рационального использования логистических затрат предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбеков А.У., Согомонян С.А. Экономика коммерческого предприятия. – Ростов н/Д.: Феникс, 2002. – 448 с.
2. Баликов В. З. Общая экономическая теория. – 5-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. соглашение, 2006. – 732 с.

3. Бутрин А.Г. Логистика для финансового директора / под ред. А.Г. Бутрина. – Челябинск, 2009. – 180 с.
4. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок / пер. с англ.; под общ. ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2005. – 316 с.
5. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.
6. Основы логистики / В.В. Щербаков [и др.]; под ред. В.В. Щербакова. – СПб.: Питер, 2009. – 432 с.
7. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Информационно-издательский дом «ФИЛИНЪ», 1997. – 772 с.

Черненко Елена Викторовна, аспирант кафедры «Менеджмент туристического бизнеса», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А. Россия.

410013, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.
Тел.: (8452) 99-85-36.
E-mail: tschernenkoa@rambler.ru.

Ключевые слова: логистические затраты; поставка; мясопродукты; сбыт.

FORMATION OF THE MODEL OF DEVELOPMENT OF CONTROL SYSTEM OF LOGISTIC COSTS DURING DELIVERY OF ENTERPRISES OF MEAT PRODUCTS PRODUCTION

Chernenko Elena Viktorovna, Post-graduate Student of the chair «Management of travel industry», Saratov State Technical University in honor of Gagarin Yu.A. Russia.

Keywords: logistic costs; delivery; meat products; sale.

The methodical recommendations on the formation of the model of development of control system of logistic costs

during delivery of enterprises of meat products production are regarded. Structure and routes of flows on the domestic market of meat and meat products are analyzed. Their novelty lies in a gradual process, which includes the definition of objectives, definition of tasks, functions of management of the costs for the implementation of logistics operations, to reduce expenses for the promotion of material flow from the supply, production to marketing of meat products.





ЮБИЛЕЙ




Издательский отдел
www.ric.sgau.ru