



ISSN 2313-8432

АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

выходит
ежемесячно

11
2014

естественные
технические
экономические науки

16+

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

РУКОПИСЬ СТАТЬИ представляется непосредственно в редакцию или присылается по почте (в т.ч. электронной) в виде компьютерной распечатки с приложением носителя (CD-R или CD-RW диск) с записанным текстом (в формате Microsoft Word 2003) и иллюстрационным материалом.

Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14. Междустрочный интервал для текста полуторный, для таблиц одинарный. Площадь текста на листе 25x17 см (поля: сверху, снизу - 2,5 см, слева, справа - 2,0 см). Формат бумаги 210x297 мм (или близкий к нему). Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 или 1,5 см); на одной странице сплошного текста должно быть строк 28±1. Формулы набраны в Microsoft Equation 3.1.

Рисунки и схемы представляются в программе CorelDRAW в векторном виде, фотографии в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi (предпочтительный формат JPEG).

Объем рукописи не должен превышать 15 стандартных страниц текста, включая таблицы и рисунки (не более пяти). Рукопись должна иметь УДК, не содержать более 20 тыс. знаков, а заголовков статьи - не более 70 знаков. Номера страниц ставятся внизу и посередине.

Название статьи, информация об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, ученая степень, ученое звание, должность, контактные телефоны с указанием кода, почтовый и электронный адреса), аннотация, ключевые слова должны быть представлены на русском и английском языках.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указывать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755).

Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте объяснены. Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их больше одной. На полях и в тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц с указанием их номера.

Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008. В тексте ссылки на литературу оформляются в виде номера в квадратных скобках на каждый источник.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускается только в соответствии с ГОСТ 7.1277 и 7.1178.

Рекомендуется использовать не более 10 литературных источников, изданных в последние 10 лет; в научных обзорах - не более 20 источников. В список литературы не включаются неопубликованные работы.

Источники в списке литературы размещаются строго в алфавитном порядке. Сначала приводятся работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора необходимо указывать по возрастанию годов издания.

Авторы несут ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы, а также за точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных.

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями.

При пересылке переработанной статьи автором помечаются все исправления курсивом (2-я версия, 3-я версия), в том числе новые иллюстрации и таблицы; необходимо также приложить сопроводительное письмо с ответом на замечания эксперта и описанием внесенных исправлений.

Ставя свою подпись под статьей, автор тем самым передает права на издание и гарантирует, что она является оригинальной, т.е. ни статья, ни рисунки к ней не были опубликованы в других изданиях, а также дает согласие на обработку своих персональных данных.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.

Авторский гонорар не выплачивается. Аспиранты освобождаются от платы за публикацию статей.

Адрес редакции: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1, оф. 8.

Телефон: (8452) 261-263

E-mail: vest@sgau.ru.

Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы»

83094

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Амелин А.В., Фесенко А.Н., Заикин В.В., Бойко Т.В. Изменчивость элементов структуры урожая у растений гречихи в зависимости от сорта и погодных условий вегетации	3
Ахмедов А.Д.о., Кравцов А.А. Влияние режима орошения и удобрений на продуктивность капусты в условиях Волго-Донского междуречья	6
Бушемла Ф., Агольцов В. Эпизоотологическая характеристика блютанга – новой эмерджентной трансграничной инфекционной болезни жвачных животных	9
Гиро Т.М., Недостоева С.К. Эффективность использования премиксов Протодарвит и Протосельвит в кормлении кроликов	14
Горлов И.Ф., Бараников В.А., Юрина Н.А., Омельченко Н.А., Максим Е.А. Продуктивное действие комплекса пробиотических добавок	17
Замотаева Н.А. Влияние длительного применения минеральных удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы и овса	21
Кулиева Х.Ф.к., Ахмедов Б.А.о. Влияние длины дня на развитие гусениц некоторых чешуекрылых (Lepidoptera) при переменной температуре	25
Мусаев А.М.о. Влияние двух дневных и двух ночных ритмов на соотношение отдельных составных частей яйца кур в период массовой яйцекладки	30
Павлов П.Д., Решетников М.В., Ерёмин В.Н. Состояние почвенного покрова в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов (на примере Александровского полигона г. Саратова)	34
Тарбаев В.А., Матова О.Б. Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами на примере агролесомелиоративных комплексов Северного Прикаспия	39
Чеченихина О.С. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей	42
Яхьяев А.Б.о., Грязькин А.В. Особенности выборочных рубок в буковых лесах Большого Кавказа	47

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Кириллова Т.В. Имитационное моделирование продукционного процесса популяции бентосных организмов рыбоводного пруда	53
Михеева О.В., Колосова Н.М. Статистический анализ и расчет надежности трубопроводов	55
Остроумов С.С., Кузьмин А.В., Шуханов С.Н. Совершенствование сепарирующих органов картофелеуборочных машин	58
Павлов П.И., Бедило П.С., Швечихин Д.В., Овчинникова Т.В. Результаты экспериментальных исследований активизатора выгрузки плохосыпучих грузов	62
Шкрабак В.С., Кольцов А.С. Результаты экспериментальных лабораторных исследований изменения грузовой устойчивости гусеничной грузоподъемной машины, снабженной балластным грузом	64
Шкрабак Р.В. Теоретические положения анализа летального травматизма в регионах сельскохозяйственного производства	71

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Андрющенко С.А., Васильченко М.Я. Ресурсные возможности реализации стратегии импортозамещения с учетом экологической ответственности агробизнеса	75
Баскаков С.М. Сравнительный анализ российских и зарубежных научных взглядов по организации систем продовольственного обеспечения в региональном аспекте	81
Глебов И.П., Гераскина А.А. Эволюция кооперации в России: от истоков до 1917 г. (социально-экономический аспект)	87
Мамаева Л.Н. Развитие экологического предпринимательства	91
Муравьева М.В. Принцип объективности в управлении социальной инфраструктурой на селе	93
Рубцов Н.А. Развитие науки Белгородской области и механизмов ее финансирования	97



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

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

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

№ 11, 2014

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

Компьютерная верстка и дизайн
А.А. Гераскиной

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

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

Подписано в печать 27.10.2014
Формат 60 × 84 1/8
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

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

© Аграрный научный журнал, № 11, 2014

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



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

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

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

No. 11, 2014

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

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

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

Deputy editor-in-chief:

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

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

Members of editorial board:

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

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

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

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

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

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

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

O.V. Solovyova

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

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

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

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

Editors:

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

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

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

Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

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

Signed for the press 27.10.2014
Format 60 × 84 1/8. Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 75

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

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

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 11, 2014

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

Contents

NATURAL SCIENCES

Amelin A.V., Fesenko A.N., Zaikin V.V., Boiko T.V. The variability of the elements of the structure of crop plants of buckwheat depending on the type and the weather conditions of vegetation.....	3
Akhmedov A.D.o., Kravtsov A.A. An effect of irrigation and fertilization on cabbage productivity in a Volga-Don interfluvium.....	6
Bouchemla F., Agoltsov V.A. Epizootiological feature of bluetongue – a new transboundary emergent infectious disease of ruminants	9
Giro T.M., Nedostoeva S.K. Efficiency of application of premixes Protodarvit and Protoselvit in rabbits' feeding.....	14
Gorlov I.F., Baranikov V.A., Yurina N.A., Omelchenko N.A., Maksim E.A. The productive action of the complex of probiotic supplements.....	17
Zamotayeva N.A. The effect of long-term use of mineral fertilizers and plant protection products on the productivity and quality of spring wheat and oats.....	21
Quliyeva H.F.g., Ahmedov B.A.o. The influence of photoperiod on the development of the caterpillars of some Lepidoptera at variable temperature.....	25
Musayev A.M.o. Effect of two-day and two-night rhythms on the ratio of the individual components of the chicken eggs mass while mass oviposition.....	30
Pavlov P.D., Reshetnikov M.V., Eryomin V.N. Condition of topsoil in the zone of landfill influence (on the example of the Alexandrovskiy landfill in Saratov).....	34
Tarbaev V.A., Matova O.B. Monitoring of soil pollution with heavy metals on the example of the agroforest improvement complexes of Northern Caspian.....	39
Chechenihina O.S. Influence of stud bulls on daughters' productive longevity.....	42
Yahyaev A.B.o., Griazkin A.V. Features of selective cutting in the beech forests of the Great Caucasus.....	47

TECHNICAL SCIENCES

Kirilova T.V. Imitating modeling of the production process of the population of benthic organisms in the fish ponds.....	53
Mikheyeva O.V., Kolosova N.M. Statistical analysis and calculation of pipelines' reliability.....	55
Ostroumov S.S., Kuzmin A.V., Shukhanov S.N. Development of separating bodies of potato harvesters.....	58
Pavlov P.I., Bedilo P.S., Shvechikhin D.V., Ovchinnikova T.V. Results of experimental studies of unloading activator of the poorly flowing cargo.....	62
Shkrabak V.S., Koltsov A.S. Results of experimental laboratory studies of the changes of the cargo stability of the tracked lifting machine equipped with a ballast weight.....	64
Shkrabak R.V. Theoretical analysis of the fatal injury in the regions of agricultural production.....	71

ECONOMIC SCIENCES

Andryushenko S.A., Vasylychenko M.Ya. Resource capabilities of the strategy of import substitution, taking into account environmental responsibility in agribusiness.....	75
Baskakov S.M. Comparative analysis of Russian and foreign scientific views on the organization of the food systems in the regional aspect.....	81
Glebov I.P., Geraskina A.A. The evolution of cooperation in Russia: ab initio till 1917 (social-economic aspect).....	87
Mamaeva L.N. The development of environmental businesses.....	91
Muravyeva M.V. The principle of objectivity in management of social infrastructure in rural areas.....	93
Rubtsov N.A. Development of science of the Belgorod region and mechanisms of its financing	97

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ У РАСТЕНИЙ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ

АМЕЛИН Александр Васильевич, Орловский государственный аграрный университет

ФЕСЕНКО Алексей Николаевич, ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

ЗАИКИН Валерий Васильевич, Орловский государственный аграрный университет

БОЙКО Татьяна Владимировна, Орловский государственный аграрный университет

Представлены результаты 3-летних полевых опытов по изучению элементов структуры урожая сортов гречихи разных периодов селекции. Показано, что крупность семян является признаком генетически более обусловленным и стабильным, чем их количество. Установлено, что в процессе селекции рост семенной продуктивности обеспечивается за счет увеличения как массы 1000 семян, так и их количества. Коэффициент корреляции между этими двумя признаками в годы исследований равнялся 0,64, а между массой семян, их количеством и крупностью 0,73 и 0,76 соответственно.

В настоящее время основными критериями оценки и отбора перспективного селекционного материала по-прежнему остаются элементы структуры урожая в силу простоты учета и производственной значимости. Известно, что от массы 1000 семян существенно зависит физическая норма высева, а от их количества – эффективность размножения. Сочетание элементов структуры урожая у вновь создаваемых сортов сельскохозяйственных культур может быть самым разным. Например, урожайность проса в процессе селекции повышается преимущественно благодаря увеличению количества семян [2, 4], а гороха – за счет крупности семян, в то время как их количество с растения существенно снижается [2]. У зерновых культур данный прогресс достигается посредством увеличения и количества, и крупности зерновок [4]. При этом отдельные элементы структуры урожая в результате искусственного отбора уже приблизились к оптимальному значению перспективного сорта, например, масса 1000 семян у гороха. Поэтому необходима смена приоритетов отбора у данной культуры [1]. У гречихи этот вопрос остается открытым, несмотря на большую селекционную значимость этого и других хозяйственных признаков растений. Нами были проведены специальные полевые исследования по изучению гено- и фенотипической изменчивости элементов структуры урожая у сортов гречихи разных периодов селекции.

Методика исследований. Исследования проводили в ЦКП Орел ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование» по совместной научной программе с селекционерами Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур.

Объектами исследований являлись 12 сортообразцов культуры, которые были условно разделены на 3 группы: местные (К-406 и К-1709); селекции 1930–1970-х гг. (Калининская, Богатырь и Шатиловская 5) и современные (Деметра, Дождик, Дикуль, Дизайн, Башкирская красностебельная, Батыр и Чатыр-Тау). Опытный материал выращивали в селекционном севообороте отдела селекции крупяных культур ВНИИЗБК; площадь делянки составляла 10 м²; размещение рендомизированное; повторность 4-кратная.

Посев опытного материала осуществляли селекционной сеялкой СКС-6-10 рядовым способом с нормой высева 3 млн шт. семян/га. Уход за посевами выполняли в соответствии с методическими рекомендациями [6]. Тип почв экспериментального участка – серые лесные среднесуглинистые.

Количество соцветий и плодов на растении определяли методом прямого подсчета у 20 растений; повторность 4-кратная. Массу 1000 семян – путем взвешивания 500 семян в 2-кратной повторности по сорту (ГОСТ № 12 042–85).

Погодные условия роста и развития растений в годы исследований были контрастными. Вегетационный период 2010 г. характеризовался высокими дневными температурами и недостаточным количеством осадков. В этот год среднемесячная температура воздуха во время вегетации растений составила 21,9 °С, что было выше нормы на 5,4 °С, а осадков выпало на 54,9 % меньше среднемноголетнего их количества. В 2011 г. метеоусловия были благоприятными для растений гречихи. Сумма атмосферных осадков за вегетационный период составила 207,3 мм (77,4 % среднемноголетней нормы), а среднемесячная



температура воздуха 18,9 °С при среднемноголетнем значении 16,5 °С. Метеоусловия летнего периода 2013 г. в целом были умеренными (за период вегетации растений выпало 324 мм, что на 3,4 % больше среднемноголетнего количества), в отдельные фазы роста они носили выраженный экстремальный характер. Например, генеративный период их развития (июль и август) характеризовался значительным сокращением доли выпавших осадков – в среднем на 44,3 % от многолетнего значения при средней температуре воздуха 18,9 °С.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью современных компьютерных программ с учетом методических рекомендаций Б.А. Доспехова [3].

Результаты исследований. Элементы структуры урожая растений гречихи характеризуются большим генотипическим разнообразием. В среднем за годы исследований количество соцветий у опытных сортов варьировало

от 15 до 38, а плодов – от 30,6 до 54,5 шт./растение. Масса семян с растения изменялась от 0,91 до 1,74 г, а их крупность (масса 1000 семян) – от 23,7 до 33,6 г. Самый высокий коэффициент вариации отмечали по количеству соцветий и массе семян, самое низкое его значение было у массы 1000 семян (табл. 1). Это свидетельствует о том, что при подборе исходного материала по элементам структуры урожая селекционер обладает большими возможностями, которые реализуются при создании новых сортов, преимущественно за счет увеличения массы 1000 семян и их количества. Современные сорта по семенной продуктивности превосходят местные сортообразцы и сорта селекции 1930–1970-х гг. в среднем на 19,7 %, по количеству семян с растения – на 10 %, а по массе 1000 семян – на 11,4 % (табл. 2).

Селекционеры обращают внимание на существенное увеличение массы 1000 семян у вновь создаваемых сортов гречихи [5], что свидетельствует об эффективном использовании

Таблица 1

Значение коэффициента вариации у разных селекционных признаков растений гречихи в годы исследований

Название признака	Количество соцветий, шт./растение	Количество семян, шт./растение	Масса 1000 семян, г	Масса семян, г/растение
Коэффициент вариации, %	23	18	11	23

Таблица 2

Показатели структуры урожая у сортов гречихи разных периодов селекции (среднее за 2010, 2011 и 2013 гг.)

Сорт	Количество, шт./растение		Масса 1000 семян, г	Масса семян, г/растение
	соцветий	семян		
Местные (Орловские)				
К-406	25,5	39,7	23,7	0,97
К-1709	29,7	30,6	24,5	1,00
Среднее	27,6	35,2	24,1	0,98
Сорта селекции 1930–1970-х гг.				
Калининская	30,6	35,8	24,7	0,91
Богатырь	23,1	38,9	28,9	1,26
Шатиловская 5	38,0	47,5	29,9	1,71
Среднее	27,6	40,7	27,8	1,29
Современные сорта				
Деметра	19,6	52,2	30,9	1,53
Дождик	31,5	36,8	26,4	1,60
Дикуль	21,4	36,2	31,7	1,20
Башкирская красностебельная	24,4	32,4	24,4	0,91
Батыр	24,2	38,3	27,3	1,37
Чатыр-Тау	15,1	54,5	30,5	1,62
Дизайн	25,0	44,4	33,6	1,74
Среднее	24,2	42,1	29,3	1,42
НСР ₀₅	0,7	1,3	1,7	0,17





ими данного признака. Объяснить это можно тем, что крупность семян является одним из важных товарных показателей сорта и имеет высокую генотипическую обусловленность. В годы исследований средняя масса 1000 семян изменялась в зависимости от генотипа – от 23,7 до 33,6 г. Высокой стабильностью данного признака отличались как местные, так и селекционные сорта, в том числе и современные (рис. 1). Среди них наибольшей крупностью семян отличались Дизайн, Чатыр-Тау, Дикуль и Деметра.

На количество семян значимое влияние оказывали погодные условия вегетации растений, что согласуется с результатами других исследователей [8]. Диапазон фенотипической изменчивости данного признака был почти в 2 раза шире, чем массы 1000 семян. Среднее количество семян по годам исследований варьировало от 23,6 до 52,4 г, а масса 1000 семян – от 27,2 до 28,5 г. В 2010 г. (засушливом) вследствие высокой зависимости плодообразования от погодных условий у сортообразцов гречихи сформировалось в среднем на 51,5 % меньше семян по сравнению с 2011 и 2013 гг., тогда как их крупность почти не изменилась (рис. 2).

У растений культуры семенную продуктивность в большей степени лимитирует процесс плодообразования, чем налива семян. Одной из причин этого может быть следующее. Гречиха, будучи перекрестноопыляемой энтофильной культурой, отличается низким уровнем формирования фертильной пыльцы в экстремальные погодные условия [7]. При этом гомеостаз плодообразования растений в процессе селекции практически не повышается [7]. В результате и семенная продуктивность сортов культуры в экстремальных условиях резко снижается. В засушливых условиях произрастания 2010 г. ее величина была на 33 % меньше, чем в 2011 и 2013 гг. Причем снижение массы семян у растений современных сортов было более значимым, чем у старых и местных сортообразцов, что подтверждает низкую адаптивную способность их производственного процесса.

Выводы. У растений гречихи крупность семян являет-

ся признаком генетически более обусловленным и стабильным, чем количество. Несмотря на это, в процессе селекции рост семенной продуктивности обеспечивается за счет увеличения как массы 1000 семян, так и их количества.

Коэффициент корреляции между этими двумя признаками в годы исследований был равен 0,64, а между массой семян, их количеством и крупностью 0,73 и 0,76, что достоверно при $P < 0,05$.

Учитывая, что в экстремальных погодных условиях (засуха) семенная продуктивность растений культуры в большей степени лимитируется процессом плодообразования, чем налива семян, в настоящее время очень важно сконцентрировать внимание на улучшении адаптивных способностей растений и повышении гомеостаза их плодообразования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амелин А.В., Новикова Н.Е., Лаханов А.П. О целесообразности создания крупносемянных сортов гороха // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 5. – С. 8–10.
2. Амелин А.В. Об изменении элементов структуры урожая у зерновых сортов гороха в результате селекции // Селекция и семеноводство. – 1993. – № 2. – С. 9–14.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исслед-



Рис. 1. Масса 1000 семян у сортов гречихи разных периодов селекции (2010, 2011 и 2013 гг.)



Рис. 2. Количество семян у сортов гречихи разных периодов селекции (2010, 2011 и 2013 гг.)

дований). – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Кумаков В.А. Принципы разработки оптимальных моделей (идеатипов) сортов растений // Сельскохозяйственная биология. – 1980. – № 2 (Т. 15). – С. 180–197.

5. Потенциал ремонтантности и плодообразования сортов гречихи различного морфотипа / О.В. Бирюкова [и др.] // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 3 (Т. 36). – С. 65–68.

6. Ресурсосберегающая технология производства гречихи. Методические рекомендации / ГНУ ВНИИЗБК. – Орел, 2009. – 42 с.

7. Теоретические основы селекции. Т. 5. Генофонд и селекция крупяных культур. Гречиха / Н.В. Фесенко [и др.]; под ред. В.А. Драгавцева. – СПб.: ВИР, 2006. – 196 с.

8. Фесенко Н.В. Селекция и семеноводство гречихи. – М.: Колос, 1983. – 191 с.

Амелин Александр Васильевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.

Тел.: 89208187126.

Фесенко Алексей Николаевич, д-р биол. наук, зав. лабораторией селекции крупяных культур, ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Россия.

302502, Орловская обл., Орловский р-он, пос. Стрелецкий, ул. Молодежная, 10, корп. 1.

Тел.: (4862) 40-32-24.

Заикин Валерий Васильевич, аспирант кафедры «Растениеводство», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

Бойко Татьяна Владимировна, аспирант кафедры «Растениеводство», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.

Тел.: 89208187126.

Ключевые слова: гречиха; селекция; структура урожая.

THE VARIABILITY OF THE ELEMENTS OF THE STRUCTURE OF CROP PLANTS OF BUCKWHEAT DEPENDING ON THE TYPE AND THE WEATHER CONDITIONS OF VEGETATION

Amelin Alexander Vasilyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Plant growing», Orel State Agrarian University. Russia.

Fesenko Alexey Nickolaevich, Doctor of Biological Sciences, Head of the laboratory of selection of cereals. The All-Russian Research Institute of Legumes and Grouts Crops. Russia.

Zaikin Valeriy Vasilyevich, Post-graduate student of the chair «Plant growing», Orel State Agrarian University. Russia.

Boiko Tatiana Vladimirovna, Post-graduate student of the chair «Plant growing», Orel State Agrarian University. Russia.

Keywords: buckwheat; selection; the structure of the crop.

The article presents the results of a 3-year field experiments on studying of element of structure of buckwheat cultivars crop of different periods of breeding. It is shown that size of seeds is more genetically stable trait than their number. It is established that while plant breeding the seed productivity growth is provided due to the increase of the mass of 1000 seeds, and their number. The correlation coefficient between these two traits in the years of studies was 0,64, and between the weight of seeds, their number and size it was 0,76 and 0,73 respectively.

УДК 635.342:631.674.6

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

АХМЕДОВ Аскар Джангир оглы, Волгоградский государственный аграрный университет

КРАВЦОВ Александр Алексеевич, Волгоградский государственный аграрный университет

Приведены результаты исследований влияния водного и пищевого режимов почвы на повышение продуктивности капусты сорта Колобок F1 в условиях Волго-Донского междуречья при капельном орошении. Выявлен наиболее эффективный режим орошения – предполивной порог влажности почвы на уровне 75–85–75 % НВ, который позволяет сэкономить 10–15 % оросительной воды. Установлено, что максимальная урожайность капусты (92,4 т/га) получена на втором варианте при внесении удобрений N140P50K160.

Увеличение производства овощей – одна из важнейших задач сельского хозяйства. Спрос на такую ценнейшую по содержанию витаминов культуру, как капуста белокочанная ежегодно возрастает, но удовлетворяется далеко не полностью. Это связано с тем, что площадей, занятых этой культурой, недостаточно. Кроме того, урожайность ее не отвечает современным требованиям. Культура капусты

отрицательно реагирует как на пересыхание почвы, так и на ее переувлажнение. В связи с этим наиболее действенным средством повышения урожайности является разработка научно обоснованного режима орошения и применение минеральных удобрений, что приводит также к рациональному использованию оросительной воды, улучшению мелиоративной обстановки на орошаемом поле [1–4, 6, 7].



В условиях Волго-Донского междуречья перечисленные выше факторы практически не изучались, что и стало целью наших исследований.

Методика исследований. Исследуемый участок расположен в Городищенском районе Волгоградской области в ИП «КФХ Воробьев». В течение 2011–2013 гг. полевые опыты проводили с применением капельного орошения на капусте белокочанной позднего сорта Колобок F1, агротехника ее возделывания общепринятая для данной зоны.

Необходимым условием получения высоких и стабильных урожаев этой культуры является регулирование водного режима почвы путем проведения поливов. В связи с этим был заложен двухфакторный полевой опыт:

первый фактор – режим орошения капусты (А). В соответствии с биологическими особенностями возделываемой культуры мы рассматривали три варианта с предполивной влажностью почвы 70–80–70; 75–85–75; 80–90–80 % НВ, которые дифференцировали в зависимости от требований капусты по фазам роста (70 % НВ – от высадки рассады до начала образования кочана, 80 % НВ – в период образования и роста кочана до начала технической спелости, 70 % НВ – от начала технической спелости до уборки урожая). Расчетный слой увлажнения почвы – 0,4 м;

второй фактор – внесение минеральных удобрений (В). Дозы внесения минеральных удобрений (кг д. в./ га) рассчитывали под планируемый урожай, т/га: 70 (N100P30 K120), 80 (N120P40K140), 90 (N140P50K160) с учетом нормативных выносов элементов питания с урожаем.

Всего было заложено 12 вариантов в 3-кратной повторности. Площадь учетной делянки – 60 м². Общая площадь опытного поля – около 3,0 га.

В наших опытах дисперсионный анализ урожайности выполняли по методике Б.А. Доспехова [5].

Климат района исследования резко континентальный с преобладанием иссушающих восточных и юго-восточных ветров и незначительным количеством осадков. Самую низкую среднемесячную температуру наблюдали в ян-

варе, самую высокую в июле. Летом температура воздуха может подниматься выше +40 °С, зимой может опускаться ниже –30 °С. Таким образом, абсолютная амплитуда колебаний температуры воздуха составляла около 80 °С.

Почва опытного участка светло-каштановая. Плотность пахотного слоя преимущественно 1,1–1,4 т/м³, наименьшая влагоемкость в слое 0–0,3 м равнялась 29,3 %, а в слое 0–0,4 м – 28,8 %. В рассматриваемых нами почвах невысокое содержание гумуса – 2,02 %, очень высокая обеспеченность легкогидролизующим азотом и подвижными фосфатами, но низкая обменным калием. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН = 7,0–8,3).

Результаты исследований. За годы исследований наибольшая поливная норма составила 185–160–185 м³/га. Наименьшее количество поливов (22–26) приходилось на варианты с 1-м режимом орошения (70–80–70 % НВ). На вариантах со 2-м и 3-м режимами орошения поливная норма уменьшилась в среднем на 13–26 и 25–65 м³/га, а количество поливов увеличилось на 4 и 14 соответственно. Разница между вариантами со 2-м и 3-м режимами составила 12–36 м³/га для поливной нормы и 9 поливов (табл. 1).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что наибольшее суммарное водопотребление капусты приходилось на 3-й вариант (в среднем за три года 4864 м³/га). На 1-м и 2-м вариантах общий расход влаги растениями уменьшился и составил в среднем за три года соответственно 4694 и 4808 м³/га.

В структуре суммарного водопотребления основной статьей водного баланса орошаемого поля капусты является оросительная норма. Так, количество оросительной воды в зависимости от условий года и от режима орошения в среднем изменялось от 3645 до 4450 м³/га (см. табл. 1).

Суммарное водопотребление возрастает с увеличением влагообеспеченности растений капусты. Так, на вариантах с 1-м режимом орошения оно составило в среднем за три года 4694 м³/га, со 2-м – 4808 м³/га и с 3-м – 4864 м³/га. Соответственно увеличивался и среднесуточный расход воды (от 21 до 48 м³/га).

Таблица 1

Фактический режим орошения капусты по вариантам опыта (2011–2013 гг.)

Предполивная влажность почвы, % НВ	Год	Режим орошения капусты в зависимости от фазы развития, число поливов/ поливная норма, м ³ /га			Общее число поливов	Оросительная норма, м ³ /га
		формирование розетки	образование и рост кочана	техническая спелость – уборка		
70–80–70	2011	3/185	20/160	3/185	26	4310
	2012	2/185	19/160	3/185	25	4150
	2013	2/185	17/160	2/185	22	3645
75–85–75	2011	4/172	24/134	3/172	31	4420
	2012	3/172	24/134	3/172	30	4248
	2013	2/172	22/134	2/172	26	3736
80–90–80	2011	5/160	30/95	5/160	40	4450
	2012	5/160	30/95	4/160	39	4290
	2013	4/160	28/95	3/160	35	3780





Таблица 2

Структура суммарного водопотребления капусты, м³/га (в среднем за 2011–2013 гг.)

Показатель	Режим орошения		
	1-й	2-й	3-й
Атмосферные осадки	274	274	274
Оросительная норма	4230	4334	4370
Запас почвенной влаги	190	200	220
Суммарное водопотребление	4694	4808	4864

Расход влаги капустой по периодам роста и развития неодинаковый: самый низкий – в начале и конце вегетации и в период созревания кочанов и самый высокий – в период интенсивного нарастания розетки листьев и роста кочана.

На протяжении всего периода вегетации вели наблюдения за ростом надземной части растений: без удобрений они были менее развитыми, малопродуктивными, диаметр розетки составлял в среднем 61 см, средняя площадь листьев одного растения – 1150 см².

Применение удобрений стимулировало развитие растений. Диаметр розетки на фоне расчетной дозы удобрений при орошении превышал 65 см, а максимальная площадь листьев одного растения достигала почти 1350 см².

По данным наших исследований четко прослеживается положительное влияние орошения и удобрений на прирост площади листьев капусты в течение вегетации. Так, с повышением уровня предполивной влажности до 80–90–80 % НВ площадь листьев увеличивалась и достигала на фоне удобрений N120P40K140 максимальных размеров – более 52,5 тыс. м²/га, или 2,19 м² на одно растение именно в конце вегетации. Наибольший суточный прирост листьев капусты отмечали в период роста розетки и образования кочанов, изменялся по вариантам от 0,0435 до 0,0628 м².

Минеральное питание в сочетании с орошением значительно активизирует работу листьев в течение вегетационного периода; фотосинте-

тический потенциал на вариантах при внесении удобрений (N120P40K140) составил в среднем за 3 года 1,36–2,60 млн м² • дней. Наибольшие показатели фотосинтетической мощности отмечали на варианте с предполивной влажностью почвы 75–85–75 % НВ. Высоким показателем фотосинтетической мощности посевов соответствовала и наибольшая урожайность капусты. При фотосинтетическом потенциале 2,6 млн м² • дней она превысила 90 т/га.

В наших опытах масса одного кочана колебалась значительно по вариантам опыта. На варианте с 1-м режимом орошения среднее значение диаметра и массы одного кочана было наименьшим 0,162 м и 2,56 кг, со 2-м – 0,165 м и 2,65 кг, с 3-м – 0,171 м и 2,74 кг. Следует отметить, что на вариантах с 3-м режимом орошения средняя плотность кочанов была наибольшей 830 кг/м³ (табл. 3).

Увеличение урожая и улучшение его качества можно объяснить влиянием орошения, минеральных удобрений и биологическими особенностями сорта, а также климатическими условиями, сложившимися в вегетационный период.

Сравнение вариантов проводили согласно схеме опытов. Существенная наименьшая разность между вариантами по урожайности изменялась от 1,15 до 2,78 т/га, т.е. между вариантами опытов имелись существенные различия на 5%-м уровне значимости.

Выводы. Орошение в сочетании с удобрением на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья позволяет получать планируемый урожай белокочанной капусты сорта Колобок F1 70–90 т/га.

Суммарное водопотребление капусты на вариантах с 1-м режимом орошения (предполивная влажность почвы 70–80–70 % НВ) составило в среднем по годам исследований 4694 м³/га, со 2-м режимом (75–85–75 % НВ) – 4808 м³/га и с 3-м режимом (80–90–80 % НВ) – 4864 м³/га. С повышением предполивного порога влажности увеличивалось и суммарное водопотребление.

Таблица 3

Структура урожая капусты (в среднем за 2011–2013 гг.)

Показатель	Вариант опыта											
	A ₁ B ₀	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₀	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₃ B ₀	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃
1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16
Масса кочана, кг	2,09	2,15	2,50	2,86	2,16	2,21	2,60	2,94	2,19	2,25	2,65	3,05
Среднее по режиму орошения, кг	2,56				2,65				2,74			
Диаметр кочана, м	0,147	0,150	0,168	0,170	0,151	0,158	0,170	0,172	0,161	0,169	0,173	0,175
Среднее по режиму орошения, м	0,162				0,165				0,171			
Плотность кочана, кг/м ³	780	780	800	820	800	800	830	850	820	820	830	850
Среднее по режиму орошения, кг/м ³	795				820				830			
Средняя урожайность, т/га	50,4	65,2	70,6	66,0	70,9	86,2	92,4	90,1	65,1	81,4	87,3	90,2

Наиболее продуктивным следует считать 2-м режим орошения с оросительной нормой 4334 м³/га, выданной за 29 вегетационных поливов, из которых 6 нормой 172 м³/га и 23 – нормой 134 м³/га. На этом варианте получена максимальная урожайность от 70,9 до 92,4 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов А.Д., Королёв А.А., Давыдов И.А. Водопотребление овощных культур на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья // Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф. ВГСХА. – Волгоград, 2009. – С. 292–296.

2. Ахмедов А.Д., Темерев А.А., Галиуллина Е.Ю. Экологические аспекты капельного орошения // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2010. – С. 156–158.

3. Ахмедов А.Д., Темерев А.А., Галиуллина Е.Ю. Особенности оценки равномерности водораспределения в низконапорных системах капельного орошения // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 174–179.

4. Багров М.Н. Режим орошения сельскохозяйственных культур в условиях Нижнего Поволжья // Труды Волгоградского СХИ. – Волгоград, 1991. – С. 7–27.

5. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. – М.: Колос, 1972. – 207 с.

6. Методы повышения урожайности овощных культур на мелиорируемых землях юга России / А.С. Овчинников [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 5–9.

7. Овчинников А.С., Данилко О.В. Капельное орошение сладкого перца в условиях Волго-Донского Междуречья // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. тр. – Рязань, 2004. – С. 388–391.

8. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье / М.С. Григоров [и др.]. – Волгоград, 2010. – 244 с.

9. Техника и технология возделывания сельскохозяйственных культур при капельном и внутрпочвенном орошении / А.Д. Ахмедов [и др.] // Достижения науки в Волгоградской области 2004–2009 гг. – Волгоград: Панорама, 2010. – С. 301.

Ахмедов Аскар Джангир оглы, д-р техн. наук, проф. кафедры «Кадастр недвижимости и геодезия», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

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

Тел.: (8442)41-98-28.

Кравцов Александр Алексеевич, аспирант кафедры «Кадастр недвижимости и геодезия», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

Ключевые слова: орошение; удобрение; капуста; капельное орошение; влажность почвы; суммарное водопотребление; урожайность.

AN EFFECT OF IRRIGATION AND FERTILIZATION ON CABBAGE PRODUCTIVITY IN A VOLGA-DON INTERFLUVE

Akhmedov Askar Dzhangir Ogly, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Cadastral Register and Geodesy», Volgograd State Agricultural University. Russia.

Kravtsov Alexandr Alexeevich, Post-graduate Student of the chair «Cadastral Register and Geodesy», Volgograd State Agricultural University. Russia.

Keywords: irrigation; fertilizer; cabbage; drip irrigation; soil moisture; total water consumption; productivity.

The article presents the summarized results of research of influence of the water and pee-sewage regimes of soil at improving the productivity of cabbage varieties «Kolobok F1» in terms of the Volga-don country with drip irrigation. The shown data is the influence of investigated factors on the formation of the cabbage crop in different types of experience.

УДК: 619:616.98:578.823.1:577.2

ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЛЮТАНГА – НОВОЙ ЭМЕРДЖЕНТНОЙ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

БУШЕМЛА Файссал, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АГОЛЬЦОВ Валерий Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Обобщены современные данные, касающиеся распространения блютанга. Рассмотрены специфика патогенеза, эпизоотологические особенности, патоморфологические изменения и антигенная вариабельность возбудителя. Особое внимание уделено воздействию совокупности экологических факторов, влияющих на распространение вируса при помощи векторов – биологических переносчиков, находящихся под сильным влиянием микро- и макроклиматических изменений. Обоснована необходимость профилактических противоэпизоотических мероприятий в зависимости от сезонов года.

В последнее десятилетие в связи с ухудшением эпизоотической обстановки в мире большое внимание уделяется факторам распространения инфекционных экзотичес-

ких болезней. К таким болезням относится и блютанг.

Блютанг (БТ) – трансграничная трансмиссивная инфекция домашних и диких жвачных жи-





вотных. Впервые данная нозологическая единица была зарегистрирована на овцах-мериносах на юге Африки в конце XVIII в. и долго считалась исключительно африканской болезнью. Постепенно она достигла Америки и Европы, в том числе Средиземноморских стран, которые считаются местом, где зарегистрировано более половины мировых эпизоотических вспышек, обусловленных различными серотипами (рис. 1).

Анализ вспышек блютанга показал, что вследствие этого внутри и вокруг этих стран в последнее время возникли новые серотипы вируса (в Кувейте и Швейцарии), в то же время нельзя пренебречь фактом наличия вируса у диких животных в тех же регионах.

Наиболее тяжело болезнь протекает у овец. У крупного рогатого скота блютанг характеризуется бессимптомным течением, что отрицательно сказывается на мясной и молочной продуктивности. Так, в Голландии в 2006–2007 гг. ущерб, нанесенный блютангом скотоводству, составил 200 млн € [18], за тот же период в мире 3 млрд \$ [21], не включая потерь, связанных с ограничением на торговлю продукцией, и затрат на борьбу с заболеванием. При возникно-

вении блютанга на ранее благополучных территориях заболеваемость и летальность достигают 100 % с возможностью возникновения стационарных очагов. Кроме 8-го серотипа в целом летальность у овец выше, чем у крупного рогатого скота.

Возбудитель данного заболевания – вирус, относящийся к роду *Орбивирусы*, семейства Реовирусы. Геном вируса состоит из 10 сегментов двухнитевой РНК, каждый из которых кодирует определенный белок (структурные – VP₁₋₇ или неструктурные – NS₁₋₃ и NS_{3A}). Сегментированность способствует появлению новых вариантов вирусного агента с новыми биологическими свойствами, что предопределяет постоянную серовариабельность возбудителя (изменчивость). На данный момент известно 26 серотипов вируса, у которых можно определить топотип и вероятное географическое происхождение (VP₇ обеспечивает эпипептид в тестах ИФА) [12].

Генетический анализ сегментов вируса показывает, что 2-й сегмент (кодирующий VP₂, определяющий серотип белка VP₂ и несущий ответственность за связывание с рецепторами, за гематглютинацию и формирование специфического иммунитета), является наиболее активным (рис. 2).

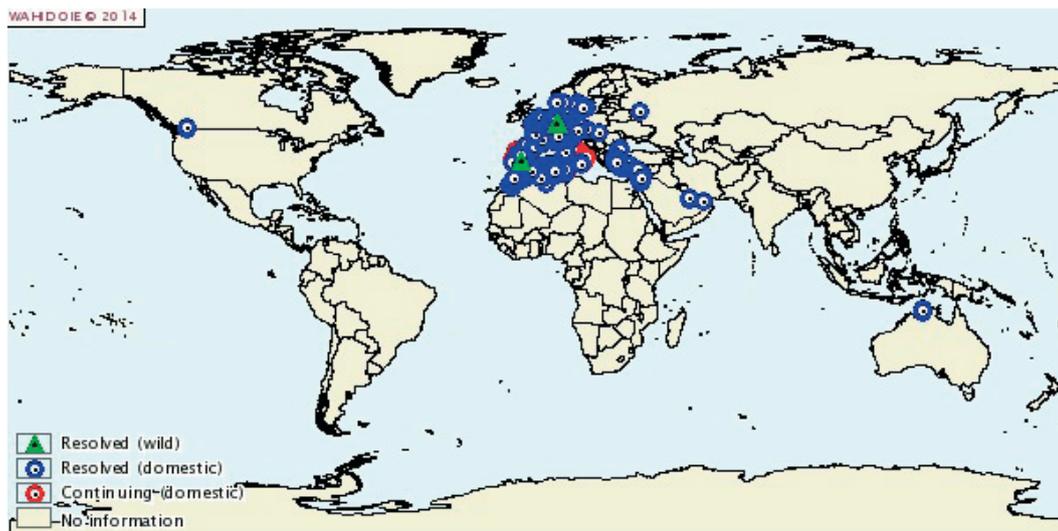


Рис. 1. Распространение блютанга в мире с 2005 по апрель 2014 г.

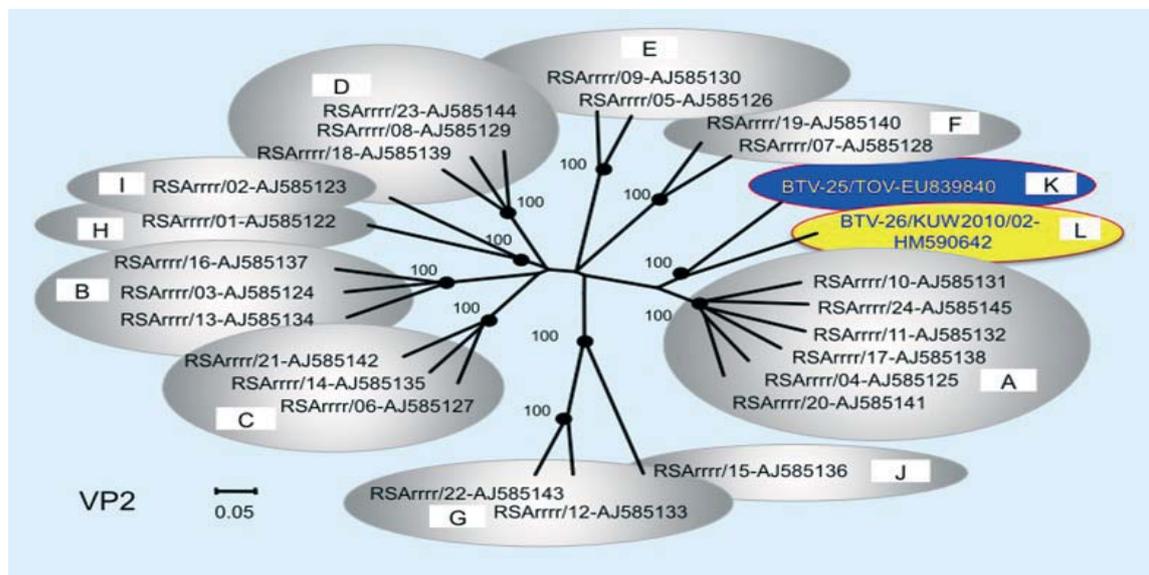


Рис. 2. Филогенетическое древо, построенное на основании 2-го сегмента 26 серотипов вируса блютанга: буквами А–L обозначены 12 нуклеотидов

Вирус в присутствии белка может выживать в течение многих лет, например, в крови при t 4...20 °С сохраняется до 3 лет; его вирулентность утрачивается лишь при рН менее 3 и t 60 °С и выше, но легко инактивируется кислыми дезинфицирующими средствами (например, гипохлорит натрия) [9].

Диагностика блютанга проводится с учетом эпизоотической ситуации, по клиническим, патоморфологическим признакам и лабораторным исследованиям.

Эпизоотологический цикл блютанга осуществляется в результате взаимодействия больного животного – возбудителя – переносчика (вектора) и реципиента – восприимчивого животного.

Эко-эпизоотология вектора. Анализ литературы по вопросу возникновения блютанга показывает, что самыми «старыми» векторами БТ считаются мокрецы *Culicoides imicola*, которые около ста лет считались единственными. Недавно были выявлены еще и другие насекомые, такие как комары *Culex aedes* и овечья кровососка *Melophagus ovinus*. На их участие в процессе передачи вируса блютанга указывает П.Г. Хижинский, добавивший к переносчикам блютанга и других аргасовых клещей (*Dermacentor dagistanicus*, *Rhipicephalus kochi*, *R. bursa*), среди которых ему удалось выделить вирус БТ в природном очаге [2, 3].

Известно, что клещи способны к передаче вируса в трансвариальной и трансфазовой форме. Более того, эти клещи могут голодать до 9 лет, а их жизненный цикл может растягиваться до 20–25 лет [1–3].

Мокрецы, которые также признаны основными переносчиками возбудителя, – это маленькие мушки, легко перемещающиеся благодаря ветру на расстояние до 700 км [14]. *Culicoides* в настоящее время включает в себя 1500 видов. Вначале

считали, что только 5 видов мокрецов участвуют в передаче вируса БТ, на сегодняшний день выявлено 50 видов (3 %) [22].

Распространение вируса обосновано присутствием биологических переносчиков, находящихся под сильным влиянием микро- и макроклиматических условий. Жизнедеятельность вектора сильно зависит от температуры, влажности, скорости ветра, осадков, вегетационного индекса, экосистемы, индекса почвы и ее солености [20]. Изменение климата в сторону потепления оказывает благоприятное влияние на местные векторы, так как высокие температуры в Северной Европе увеличивают компетенцию местных видов *Culicoides* [15], такой процесс прогнозируется и в различных частях Канады [20]. Большинство видов *Culicoides* в северных широтах переживают зиму в виде личинок [21] (табл. 1).

Следует отметить, что не только климатические факторы способствуют распространению блютанга, значительную роль играют и социально-экономические факторы (деятельность человека, тип животноводства и т.д.). Возбудитель передается в основном векторным способом, хотя известны и другие пути, но им уделяют внимание только после глобальных вспышек блютанга. В частности, в Европе акцентируют внимание на таких путях передачи вируса, которые с точки зрения эпизоотологии не очень значимы:

сперма быков, содержащая красные либо белые клетки крови, с которыми связан вирус, а это возможно в период вирусемии [21];

прохождение вируса через плаценту (было идентифицировано впервые у крупного рогатого скота, а потом у других животных) [6];

оральная передача – очень редкие случаи [4, 16].

Вирус также может передаваться при использовании живых аттенуированных вакцин против

Таблица 1

Влияние климатических факторов на *Culicoides* и их роль в качестве переносчиков вируса

Параметры	Действия, способствующие передаче вируса	Действия, снижающие передачу вируса
Ветер	Переносит насекомых на большие расстояния	Блокирует их паразитическую деятельность; увеличивается смертность среди половозрелых особей.
Высокие температуры	Сокращают временной разрыв между двумя поколениями; увеличивают количество «кровяной пищи», продолжительность гонотрофического цикла, т.е. время между питанием кровью; способствуют приобретению свойства векторов вируса БТ другими насекомыми [19]; содействуют размножению и питанию векторов, что увеличивает вирогенез и передачу вируса [22]	Снижают плодовитость взрослых самок; уменьшают продолжительность жизни половозрелых особей.
Холод	Способствует переживанию векторов вируса [19]	Предотвращает репликацию вируса; снижает продолжительность жизни половозрелых особей
Осадки	Способствуют правильному развитию переносчиков вируса; увеличивают количество насекомых	Уничтожают личиночные стадии переносчиков вируса.





БТ, а также при помощи других вакцин, загрязненных этим вирусом [10].

Для данного вируса характерна «зимовка» – способ поддержания (выживания) вируса в зимний период. Если вирус не может выдержать эти обстоятельства в природе, он переживает в крови животного до 120 дней (срок жизни эритроцитов), а затем во время отела может передаться плоду через плаценту. Этот способ передачи доказан также у овец. Вирус может маскироваться в другие неизвестные пока места (ткани и клетки) в организме, так как установлены факты наличия антител против антигенов вируса БТ и самого вируса в крови у невакцинированных животных.

Переносчики, содержащие вирус БТ, могут «зимовать» внутри животноводческих помещений, а сам вирус может длительное время выживать в крови или последах, а также в органической материи после некачественно проведенной дезинфекции.

Клиническое проявление и течение болезни. Известно, что блютанг (катаральная лихорадка овец (КЛО)) поражает преимущественно мелкий рогатый скот, характеризуется лихорадкой, воспалительно-некротическим поражением ротовой полости, особенно языка, пищеварительного тракта, эпителия венчика и основы кожи копыт, а также дегенеративными изменениями скелетных мышц. Возможны аборт и рождение уродов. Клиническое проявление блютанга значительно различается между видами животных, породами и вызываемыми штаммами и серотипами вируса [13].

Блютанг у овец проявляется в острой и подострой форме. У других видов жвачных протекает обычно бессимптомно, с незначительным повышением температуры, при этом они являются вирусоносителями и резервуаром инфекции. Инкубационный период до 7 дней. Болезнь осложняется вторичной инфекцией.

Патогенез. Вирус с 5-го по 11-й день инфицирования накапливается в селезенке, миндалинах, региональных лимфоузлах, а затем в эритроцитах крови. Через 6 недель вирус исчезает из внутренних органов. Вируснейтрализующие антитела (АТ) циркулируют в крови одновременно с вирусом. Вирус БТ, воздействуя на мышечную ткань и внутренние органы, вызывает глубокие изменения в сосудах (цитокины и другие вазоактивные вещества способствуют эндотелиальной дисфункции и повышенной проницаемости сосудов), характеризует молниеносное течение болезни [13], что приводит к нарушению обменных процессов. У беременных вирус проникает в плод. Результат этого – аборт, рождение уродов или мертворождение.

Острое течение характеризуется кратковременной лихорадкой ($t 40,5...42^{\circ}\text{C}$), покраснением слизистой рта и носа. Затем отмечают слюнотечение, кровянистые или слизисто-гнойные выделения из носовых ходов. Губы, десны и язык опухают, появ-

ляются язвы в области губ, отмечают отек (из-за активации киназа р38MAP, который увеличивает проницаемость сосудов [8]) межжелудочного пространства, гнойное воспаление (воспалительные цитокины: фактор некроза опухоли-альфа, ИЛ-1, ИЛ-8, ИЛ-6 (интерлейкин 1, 8, 6), ИФН-I (интерферон) и циклооксигеназы-2 [7]). Язык приобретает темно-красный или фиолетовый цвет, что и дало название болезни – синий язык. На слизистой оболочке языка формируются язвы. Кроме того, иногда отмечают отек шеи и груди, пневмонию, диарею с кровью и трещины на коже. Спустя 3–4 недели начинает выпадать шерсть. В тяжелых случаях гибель наступает через 1–6 дней после появления первых признаков болезни.

Патоморфологические изменения. Для блютанга характерны воспалительные явления на эндокарде, аорте, венчике копыт, деснах, а также скопление экссудата в сердечной сумке.

При проведении патоморфологической диагностики отмечают, что труп сильно истощен. Слизистые ротовой полости и языка гиперемизированы, цианотичны, отечны с наличием многочисленных кровоизлияний, язв, эрозий. Под кожей в области шеи, лопаток и спины красные желатинозные участки. В мышечной ткани, в тонком кишечнике, миокарде, эпикарде, на слизистых дыхательных путей, мочевого пузыря и мочеточников многочисленны кровоизлияния.

Лабораторная диагностика проводится двумя-тремя основными методами, рекомендованными МЭБ, позволяющими выделить вирус и обнаружить антитела. Лабораторная диагностика включает в себя серологические методы (РСК, РН, ИФА) и молекулярно-генетические (ПЦР) исследования.

Меры борьбы и профилактика блютанга основываются на знании эпизоотологии данной болезни. При этом необходимо учитывать стационарность, сезонность проявления эпизоотического процесса, пути передачи вируса от больного животного здоровому – восприимчивому.

Общая профилактика блютанга основана на недопущении вируса на территорию, благополучную по данной болезни. Большую роль в борьбе с блютангом играет проведение мониторинга с обязательным исследованием крови домашних и диких животных на наличие антител и генома вируса. Проводится обязательное двукратное (на 7-й и 21-й день карантина; в целом срок карантина 60 дней) серологическое обследование импортированного скота. Сероположительных животных отправляют на убой.

Одна из наиболее важных противоэпизоотических мер – вакцинация против блютанга, сложность которой связана с множественностью серотипов возбудителя. Эффективность вакцинации зависит от гомологичности серотипа вируса, циркулирующего на данной территории, и



серотипа вакцинного штамма, так как последний отличается низким уровнем перекрестной защиты между серотипами.

Ветеринарно-санитарные мероприятия включают в себя проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации, захоронение павших и вынужденно убитых животных. Для дезинсекции используют ивермектин и инсектицид.

В качестве лечебных средств при поражении конечностей применяют антибиотики и лечебно-профилактический раствор в виде ванн (1 кг $ZnSO_4$ на 100 л воды, экспозиция 20 мин, курс лечения 6–7 дней).

Таким образом, блютанг относится к эмерджентным трансграничным инфекционным болезням. Появление такого рода болезни в какой-либо части мира требует общих усилий целого ряда стран, направленных на проведение единых мер профилактики и лечения. Борьба с БТ обязательно должна включать в себя уничтожение векторов (насекомых) на значительных геополитических территориях. В связи с этим необходимо расширять познания в экологии вектора, чтобы адекватно реагировать на все его стадии.

Опасность проявления эпизоотического процесса блютанга для всех северных государств, включая Российскую Федерацию, усугубляется в настоящее время увеличением сезона активности переносчиков возбудителя этой болезни. Главный фактор получения биологически безопасной продукции животноводства – строгое выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий, что способствует предотвращению блютанга в местах, где данную инфекцию не регистрировали.

Приспособляемость вектора, его адаптация к местным условиям способствуют появлению новых вспышек блютанга. Не следует игнорировать и его участие в появлении новых серотипов вируса вследствие переноса крови больных животных, содержащих разные серотипы (с помощью процесса активирования в слюнных железах мокрецов), либо просто механической транспортировки с других диких животных новых и неизвестных серотипов и их передачи здоровым сельскохозяйственным животным.

В связи с создавшейся эпизоотической обстановкой в мире распространение блютанга на новые территории связывают в основном с перемещением вирусоносителей. В связи с малоизученностью спектра восприимчивых видов диких животных-вирусоносителей необходимо провести эпизоотологические исследования с целью уточнения их списка для проведения оральной вакцинации против блютанга.

Знание особенностей патогенеза и постоянный широкомасштабный эпизоотологический мониторинг серотипов возбудителя являются ключом к искоренению болезни. Разработка прогноза развития эпизоотического процесса

блютанга позволяет планировать профилактические мероприятия.

При возникновении блютанга на ранее благополучных территориях необходимо применять средства специфической профилактики, использовать только инактивированные вакцины, приготовленные из циркулирующих в ближайших регионах серотипов вируса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушемла Ф., Агольцов В.А. Анализ эпизоотической ситуации по блютангу в странах Средиземноморья // Ученые записки КГАВМ. – 2014. – Т. 219. – С. 62–69.
2. Хижинский П.Г. Вирусоносительство при катаральной лихорадке овец // Ветеринария. – 2011. – № 7. – С. 27–30.
3. Хижинский П.Г. Клеши – потенциальные хранители и переносчики вируса катаральной лихорадки овец // Ветеринария. – 2012. – № 1. – С. 22–25.
4. Backx A., Heutink R., van Rooij E., and van Rijn P. (2009): Transplacental and oral transmission of wild-type bluetongue virus serotype 8 in cattle after experimental infection // *Veterinary Microbiology*, 138, 235–243.
5. Carpi G., Holmes E.C., and Kitchen A. (2010): The evolutionary dynamics of bluetongue virus // *Journal of Molecular Evolution*, 70, 583–592.
6. Darpel K.E., Batten C.A., Veronesi E., Williamson S., Anderson P., Dennison M., Clifford S., Smith C., Philips L., Bidewell C., Bachanek-Bankowska K., Sanders A., Bin-Tarif A., Wilson A.J., Gubbins S., Mertens P.P.C., Oura C.A., Mellor P.S. (2009): Transplacental transmission of bluetongue virus 8 in cattle, UK // *Emerging Infectious Diseases*, 15, 2025–2028.
7. Drew C.P., Heller M.C., Mayo C., Watson J.L., MacLachlan N.J. (2010a): Bluetongue virus infection activates bovine monocyte-derived macrophages and pulmonary artery endothelial cells // *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 136, 292–296.
8. Drew C.P., Gardner I.A., Mayo C.E., Matsuo E., Roy P., MacLachlan N.J. (2010b): Bluetongue virus infection alters the impedance of monolayers of bovine endothelial cells as a result of cell death // *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 136, 108–115.
9. Eschbaumer M.V. Recent Developments in Immunoprophylaxis, Diagnosis and Epizootiology of Bluetongue Virus in Germany. Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München (2010), 159(3).
10. Evermann J.F. (2008): Accidental introduction of viruses into companion animals by commercial vaccines // *Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice*, 38, 919–929.
11. Jauniaux T.P., De Clercq K.E., Cassart D.E., Kennedy S., Vandebussche F.E., Vandemeulebroucke E.L., Vanbinst T.M., Verheyden, B.I., Goris N.E., and Coignoul F.L. (2008): Bluetongue in Eurasian lynx // *Emerg. Infect. Dis.*, 14(9):1496–1498.
12. Maan S., Maan N.S., Nomikou K., Batten C., Antony F., Belaganahalli M.N., Samy A.M., Reda A.A., Al-Rashid S.A., El Batel M., Oura C.A.L., Mertens P.P.C. (2011): Novel bluetongue virus serotype from Kuwait // *Emerging Infectious Diseases*, 17, 886–889.

13. MacLachlan N.J., Drew C.P, Darpel K.E, Worwa G. (2009): The Pathology and Pathogenesis of Bluetongue // Journal of Comparative Pathology, 141, 1–16.

14. MacLachlan, N.J., and Guthrie A.J. (2010): Re-emergence of bluetongue, African horse sickness, and other orbivirus diseases // Vet. Res., 41, 35.

15. MacLachlan N.J. (2010): Global implications of the recent emergence of bluetongue virus in Europe. Veterinary Clinics of North America // Food Animal Practice, 26, 163–171.

16. Mayo C.E, Crossley B.M., Hietala S.K., Gardener I.A., Breitmeyer R.E., MacLachlan N.J. (2010): Colostral transmission of bluetongue virus nucleic acid among newborn dairy calves in California. Transboundary and Emerging Diseases, 57, 277–281.

17. Santman-Berends, I.M., van Wuijckhuise L., Vellema P., and van Rijn P.A. (2010): Vertical transmission of bluetongue virus serotypes 8 in Dutch dairy herds in 2007 // Vet. Microbiol., 141(1–2):31–35.

18. Velthuis A.G.J., Saatkamp H.W., Mourits M.C.M., de Koeijer A.A., Elbers A.R.W., (2010): Financial consequences of the Dutch bluetongue serotype 8 epidemics of 2006 and 2007 // Preventive Veterinary Medicine, 93, 294–304.

19. Veronesi E., Venter G.J., Labuschagne K., Mellor P.S., Carpenter S. (2009): Life-history parameters of *Culicoides* (Avaritia) imicola Kieffer in the laboratory at different rearing temperatures. Veterinary Parasitology 163, 370–373.

20. Weaver S.C., and Reisen, W. K. (2010). "Present and future arboviral threats." *Antiviral Res* 85(2):328–345.

21. Wilson A.J., Mellor P.S. (2008): Bluetongue in Europe: vectors, epidemiology and climate change // Parasitology Research, 103 (Suppl. 1), S. 69–77.

22. Wilson A.J., and Mellor P.S. (2009): Bluetongue in Europe: past, present and future // Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci., 364, 2669–2681.

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

Агольцов Валерий Александрович, д-р вет. наук, проф. кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.
Тел.: 89172074045.

Ключевые слова: блютанг; распространение; возбудитель; переносчик; микро- и макроклимат; противоэпизоотические мероприятия.

EPIZOOTIOLOGICAL FEATURE OF BLUETONGUE – A NEW TRANSBOUNDARY EMERGENT INFECTIOUS DISEASE

Bouchemla Fayssal, Post-graduate Student of the chair «Parasitology, Epizootiology and Veterinary-sanitary Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Agoltsov Valery Alexandrovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Parasitology, Epizootiology and Veterinary-sanitary Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: bluetongue; spread; pathogen; vector; micro- and macroclimate; anti-epizootic measures.

The existing current data of the spread of bluetongue, considering the specifics of the pathogenesis, epizootiological features, pathological modifications and antigenic variability of the pathogen agent are generalized. Particular attention must be given to the effects of combined ecological factors affecting the spread of the virus by means of biological vectors. Those biological vectors are strongly influenced by micro and macro-climatic changes. The necessity of prophylactic anti-epizootic measures depends to the seasons.

УДК 636.084:637.5.04/07(470.44)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ ПРОТОДАРВИТ И ПРОТОСЕЛЬВИТ В КОРМЛЕНИИ КРОЛИКОВ

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

НЕДОСТОЕВА Савиля Канатовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследований влияния рационов питания кроликов, обогащенных премиксами Протодарвит и Протосельвит, на качество мяса. Проанализированы такие показатели, как морфологический состав, выход отрубов и сортовой состав тушек кроликов, позволяющие дать оценку категории упитанности. Установлено, что использование премиксов позволяет увеличить абсолютный и среднесуточный приросты, предубойную живую массу, убойный выход, а также мясную продуктивность кроликов и пищевую ценность крольчатины. Выявлено, что кролики, получавшие премикс Протодарвит, по всем показателям обладают лучшими результатами.

Кролиководство – одна из перспективных отраслей животноводства, снабжающая население диетическим мясом, а легкую промышленность сырьем. Развитие ее невозможно без организации рационального, сбалансированного кормления, основанного на разработке и внедрении новых типов рационов, позволяющих повышать качественные и количественные показатели кроликов, а также уменьшать затраты на корм [1, 3, 4].

Целью исследования является изучение мясной продуктивности кроликов и пищевой ценности крольчатины, затрат кормов на единицу продукции путем оптимизации рационов питания премиксами.

Методика исследований. В работе использовали прием прижизненной модификации сырья методом обогащения кормов кроликов премиксами Протодарвит и Протосельвит, разработанными сотруddниками ГНУ НИИММП (табл. 1).



Таблица 1

Химический состав премиксов (на 1 кг)

Компонент	Протодарвит	Протосельвит
А, МЕ 500, мг	0,172	0,172
ДЗ, МЕ 150, мг	0,00379	0,00379
Е, мг	8,0	8,0
В ₁₂ , мг	6,0	6,0
В ₅ , мг	40,0	40,0
В ₃ , мг	10,0	10,0
С, г	5,0	5,0
Селен, мг	–	1,6
CuSO ₄ , г	4,2	4,2
CoCl, г	0,2	0,2
ZnSO ₄ , г	22	22
Иоддар, г	0,211	0,211
Бишофит, г	5	5
Протамин, г	5	5
Мел, г	15	15
Соль, г	10	10
Глицин, г	0,3	0,3
Белково-углеводный комплекс, г	933,02	931,42

Для проведения эксперимента были сформированы три группы животных мясо-шкурковой породы советская шиншилла одинаковой конституции, экстерьера и состояния здоровья. Каждая группа состояла из семи животных в возрасте одного месяца, которых содержали в одинаковых условиях в межкафедральном клинко-экспериментальном центре выращивания лабораторных животных Саратовского ГАУ. Кормление кроликов осуществляли согласно рекомендованным нормам [3]. Рацион питания всех подопытных животных был одинаков. При этом корм кроликов опытной группы 1 был обогащен премиксом Протодарвит, а опытной группы 2 – Протосельвит. Для удобства дозирования при скармлива-

нии кроликам премиксы вводили с отрубями из расчета 1 г на 1 кг живой массы.

При проведении лабораторных исследований соблюдали правила средних проб. Повторность опытов трехкратная. Полученные данные были обработаны математическими методами вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Office на ПК; критерий достоверности разности определяли по Стьюденту – Фишеру.

Результаты исследований. Мясная продуктивность характеризуется как количественными, так и качественными показателями тушек животных. К количественным показателям мясной продуктивности относят предубойную, убойную массу и убойный выход, к качественным – морфологический и химический состав тушек.

При изучении интенсивности роста и развития животных учитывали динамику живой массы, абсолютный и среднесуточный приросты (табл. 2, 3).

По данным табл. 2, абсолютный прирост в контрольной группе составил 1306,22 г, а среднесуточный – 10,88, в опытной группе 1 – 1617,99 и 13,48 г, в опытной группе 2 – 1445,17 и 12,04 г.

Таким образом, использование в рационе питания кроликов премикса Протодарвит позволило увеличить абсолютный и среднесуточный приросты на 19,27 % ($P>0,95$) по сравнению с контрольной группой и на 10,68 % ($P>0,95$) – с опытной группой 2.

В ходе исследований был проведен анализ морфологического состава, выхода отрубов и сортового состава тушек кроликов, что позволило дать оценку категории упитанности (см. табл. 3). Разделку тушки кролика производили в соответствии с научно обоснованной схемой на 5 отрубов для розничной торговли и промышленной переработки, см. рисунок [5].

Таблица 2

Динамика роста кроликов ($M\pm m$)

Группа животных	Живая масса, г (возраст 30 дней)	Живая масса, г (возраст 120 дней)	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г
Контрольная группа	842,33±42,00	2148,55±35,2	1306,22±64,21	10,88±1,25
Опытная группа 1	835,26±32,80	2453,25±47,2	1617,99±20,88	13,48±2,99
Опытная группа 2	838,45±59,50	2283,62±54,3	1445,17±33,00	12,04±0,37

Таблица 3

Качественные показатели крольчатины ($M\pm m$)

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа 1		Опытная группа 2	
	г	%	г	%	г	%
Предубойная масса, г	2148,47±35,2		2453,23±47,2		2283,58±54,3	
Коэффициент мясности	5,5		5,66		5,62	
Выход мякоти, г	1014,95±21,2	84,6	1176,08±27,3	85	1085,7±25,6	84,9
Выход костей, г	184,76±15,4	15,4	207,54±19,9	15	193,09±16,6	15,1
Убойный выход, г	1199,71±30,2	55,84	1383,62±28,9	56,4	1278,8±29,7	56,0



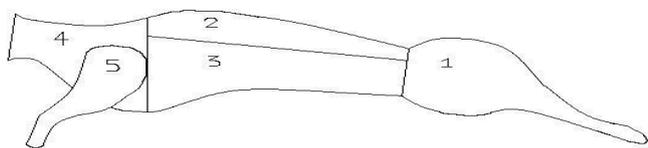


Схема разделки тушки кролика:

- 1 – тазобедренная часть; 2 – длинейшая мышца спины; 3 – крестцово-поясничная часть; 4 – шейно-грудная часть; 5 – плече-лопаточная часть

В результате анатомической разделки были определены средняя масса тушки (убойная масса), убойный выход. Полученные при разделке части тушки подвергали обвалке. При этом учитывали массу мякоти и массу костей, определяли коэффициент мясности. Мясо оценивали в соответствии с ГОСТ 27747–88 «Мясо кроликов. Технические условия» [2]. Качественные показатели крольчатины представлены в табл. 3. Предубойная масса кроликов опытной группы 1 больше на 12,4 % ($P>0,99$) и 6,9 % ($P>0,99$), а убойный выход на 13,3 % ($P>0,999$) и 7,6 % ($P>0,99$), чем у животных контрольной группы и опытной группы 2.

Основным критерием определения мясной продуктивности является коэффициент мясности, по которому можно судить о качестве крольчатины. Наиболее ценными считаются туши с высоким коэффициентом мясности, который достигается преимущественно за счет мышечной ткани. У животных опытной группы 1 данный показатель составил 5,66, контрольной группы – 5,5, или 2,83 % ($P>0,99$), опытной группы 2 – 5,62, или 0,7 % ($P>0,99$) соответственно. Относительное содержание костей в 4-месячном возрасте не превышало 15–16 %, а мякоти 85–86 %.

Таким образом, кролики опытной группы 1 отличаются более высокими количественными и качественными показателями мясной продуктивности. По показателям выхода отрубов и сортовому составу тушек их можно отнести к I категории упитанности [2].

Один из главных критериев определения пищевой ценности мяса – химический состав и энергетическая ценность. Исследования химического состава мышечной ткани проводили в испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции на базе Саратовского ГАУ.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в крольчатине опытной группы 1 по сравне-

нию с контрольной группой и опытной группой 2 содержалось меньше влаги на 0,32 % ($P>0,95$) и 0,07 % ($P>0,95$), жира на 0,4 % ($P>0,95$) и 0,1 % ($P>0,95$), больше белка на 0,7 % ($P>0,99$) и 0,14 % ($P>0,99$), табл. 4.

Расчет энергетической ценности показал, что мясо животных, в рацион питания которых включали премикс Протодарвит, на 0,8 % ($P>0,999$) менее калорийно по сравнению с контрольной группой и на 0,34 % ($P>0,99$) по сравнению с опытной группой 2.

Для характеристики качества крольчатины также важным показателем является величина рН, позволяющая оценить ее свойства и предопределить направление дальнейшей переработки. Непосредственно после убоя крольчатина имеет высокие значения рН (6,4–6,7), но к 24 ч хранения достигает практически минимального значения (5,6–5,8), т.к. к этому времени гидролизуются практически весь гликоген с образованием молочной кислоты. Мясо кроликов становится мягким, сочным, ароматным, нежным и обладает лучшими качествами, позволяющими рекомендовать его для производства мясных рулетов геродиетического назначения.

Выводы. Результаты исследований показали, что использование в рационе питания кроликов премикса Протодарвит позволяет увеличить абсолютный и среднесуточный приросты животных на 19,27 и 10,68 % ($P>0,95$), предубойную массу – на 12,4 и 6,9 % ($P>0,99$), убойный выход – на 13,3 и 7,6 % ($P>0,999$) по сравнению с контролем и опытной группой 2; коэффициент мясности – на 2,83 и 0,7 % ($P>0,99$) соответственно.

Анализ химического состава показал, что в мышечной ткани животных опытной группы 1 содержалось меньше влаги, жира, чем в контрольной группе, в опытной группе 2 больше белка. Расчет энергетической ценности крольчатины показал, что в опытной группе 1 она на 0,8 и 0,34 % ($P>0,99$) менее калорийна по сравнению с контролем и опытной группой 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова О.В. Разработка и характеристика продуктов из мяса кролика // Научно-информационный материал №13 к проекту «Развитие информационно-образовательного процесса Средняя школа – МГУТУ – Рынок труда». – М., 2010. – С. 12.

Таблица 4

Химический состав и энергетическая ценность мышечной ткани кроликов

Показатель	Массовая доля влаги, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля общей золь, %	рН мяса	Энергетическая ценность 100 г, ккал
Контрольная группа	75,65±0,16	2,0±0,05	21,14±0,05	1,21±0,02	5,76±0,06	102,56±2,25
Опытная группа 1	75,33±0,17	1,6±0,08	21,84±0,09	1,23±0,03	5,60±0,08	101,76±2,17
Опытная группа 2	75,40±0,15	1,7±0,06	21,70±0,07	1,20±0,01	5,80±0,05	102,10±2,26





2. ГОСТ 27747–88 Мясо кроликов. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – С. 4.

3. Ландихова Е.Л., Осипова Н.В. Влияние оптимизированного кормления на продуктивные качества кроликов породы советская шиншилла // Новое в науке XXI века: межвуз. науч. сб. – Н. Новгород, 2007. – № 5. – С. 22–25.

4. Разведение кроликов / сост. А.Ф. Зипер. – М.: АСТ; Донецк: Р17 Сталкер, 2007. – 94 с.

5. Ульихина Л.И. Справочник кролиководов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2004. – 256 с.

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

Недостоева Савиля Канатовна, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова». Россия.

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

Тел.: (8452) 69-24-41.

Ключевые слова: обогачение кормов; кормовая добавка премикс; динамика роста; мясная продуктивность; химический состав мяса.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF PREMIXES PROTODARVIT AND PROTOSELVIT IN RABBITS' FEEDING

Giro Tatiana Michailovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Nedostoeva Savilya Kanatovna, Post-graduate Student of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: enrichment of forages; feed additive premix; dynamics of growth; meat efficiency; chemical composition of meat.

The results of studies of the effect of rabbits diet enriched with additives and premix Protodarvit and Protoselvit on meat quality are given. It has been fulfilled an analysis of morphological composition, cutability and varietal composition of rabbits carcasses, which allows assessing the category of fatness. It has been found out that the use of premixes increases the absolute and average daily gain, slaughter live weight of rabbits, slaughter yield and improves the efficiency of rabbits meat and nutritional value of rabbit meat. It was revealed that the rabbits received premix Protodarvit have better results according to all parametres.

УДК 636.053.4.046

ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК*

ГОРЛОВ Иван Федорович, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

БАРАНИКОВ Владимир Анатольевич, Донской государственный аграрный университет

ЮРИНА Наталья Александровна, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства

ОМЕЛЬЧЕНКО Николай Андреевич, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства

МАКСИМ Екатерина Александровна, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства

Установлено, что скармливание кормовых добавок «Моноспорин», «Пролам» и «Бацелл» положительно влияет на интенсивность роста молодняка, его сохранность и продуктивность. Суточное потребление корма поросятами контрольной группы составило 492 г, что на 4 % больше, чем во второй группе (473 г). В третьей группе суточное потребление корма составило 513 г, больше контроля на 4,3 %. Затрачено корма на 1 кг прироста живой массы в первой группе – 1,86 кг, во второй – 1,83 кг (меньше контроля на 1,4 %), в третьей – 1,67 кг (меньше контроля на 11,2 %). Сохранность поросят была выше и составила по группам 82,6; 85,1 и 90,9 % соответственно. Среднесуточный прирост живой массы за период доращивания свиней (2–4 мес.) в первой группе составил 635 г, во второй – 708 г ($P < 0,05$), в третьей – 734 г ($P < 0,01$), что больше, чем в первой группе, соответственно на 11,5 и 15,6 %. Во второй и третьей группах снизились затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 11,3 и 11,8 %. При использовании пробиотических препаратов у животных второй группы выход мяса составил 36,7 кг (53,6 % от массы туши), в третьей – 42,2 кг (52,7 %), в первой – 32,4 кг (51,3 %). Комплексное применение пробиотиков свиноматкам («Бацелл» 0,3 % от массы корма + «Моноспорин» по 10 мл на 1 гол. ежедневно за 10 дней до опороса) и поросятам («Моноспорин» в дозе 1 мл на 1 гол. в течение 8 дней) позволило снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы выращиваемого поголовья на 8,6 %; применение пробиотика «Бацелл» свиноматкам (0,3 % от массы корма ежедневно за 10 дней до опороса) и пробиотика «Пролам» поросятам (3 мл на 1 гол. по схеме 7 дней через каждые 7 дней в течение 1,5 месяца) – на 9,5 % в сравнении с контрольной группой.

Пробиотики – препараты, содержащие живые микроорганизмы, относящиеся к нормальной физиологически и эволюционно обоснованной флоре кишечного тракта, можно использовать в ка-

честве кормовых добавок, способствующих увеличению продуктивности животных [2, 4, 6].

В состав пробиотических препаратов входят лактобактерии, бифидобактерии, бацил-



лы, дрожжи, энтерококки и другие бактерии. Нормальная кишечная микрофлора участвует в поддержании колонизационной резистентности слизистой кишечника и играет немаловажную роль в защите от болезней. Пробиотики обеспечивают физиологическую целостность многих систем организма, связанных с формированием иммунной системы и локального местного иммунитета слизистой кишечника, гормональной и эндокринной систем [7, 8].

Механизм действия пробиотиков проявляется в их способности активно заселять желудочно-кишечный тракт, производить биологически активные метаболиты, которые обеспечивают их выживаемость в борьбе с патогенными микроорганизмами [1, 3, 5].

Цель данной работы – определение зоотехнической целесообразности и экономической эффективности использования кормовых жидких смесей пробиотического действия «Моноспорин» и «Пролам» в рационах поросят до 2-месячного возраста и ферментативного пробиотика «Бацелл» в рационах глубокосупоросных свиноматок.

Методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен в ОАО ОПХ «Рассвет» ГНУ СКНИИЖ. Для этих целей были подобраны три группы глубокосупоросных свиноматок (по 10 гол. в каждой) по принципу пар-аналогов с учетом продуктивности, возраста, массы, количества опоросов, многоплодия, молочности.

Супоросные и лактирующие свиноматки 1-й (контрольной) группы получали основной сбалансированный рацион (ОР); 2-й и 3-й опытных групп – этот же рацион, но с добавлением пробиотика «Бацелл» 0,3 % от массы корма за месяц до опороса. Ежедневно за 10 дней до опороса свиноматкам 2-й группы вводили в корм жидкий пробиотический препарат «Моноспорин» по 10 мл на 1 гол. (табл. 1).

Результаты исследований. Пробиотики «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах супоросных свиноматок 2-й группы (за месяц до опороса в количестве 0,3 % от массы корма)

увеличили крупноплодность поросят при их рождении на 10,7 % по сравнению с контрольной группой. У свиноматок 3-й группы, которые получали только пробиотик «Бацелл», этот показатель увеличился на 8,0 %. У свиноматок 2-й группы молочность увеличилась на 14,4 %, 3-й – на 8,8 % по сравнению с контрольной группой, также снизились потери живой массы у свиноматок этих групп за период лактации соответственно на 23,6 и 20,3 %.

После опороса свиноматок поросята 1-й группы получали основной хозяйственный рацион. Поросятам 2-й группы с 1-го дня рождения по 8-й день вводили перорально методом выпаивания через шприц-дозатор пробиотический препарат «Моноспорин» в дозе 1 мл на 1 гол. Затем за три дня до отъема и после отъема препарат вводили с кормом по 2 мл в течение трех дней. Поросятам 3-й группы вводили в корм «Пролам» по 3 мл на 1 гол. по схеме (7 дней через каждые 7 дней в течение 1,5 месяца).

Поросята, рожденные от свиноматок, получавших в рационе пробиотики, были крупнее своих сверстников из контрольной группы на 10,8 и 7,7 % соответственно ($P \leq 0,05$). Однако поросята 1-й и 2-й групп росли и развивались примерно одинаково. Поросята 3-й группы, получавшие пробиотик «Пролам» с 21-го дня жизни, обогнали в росте и развитии своих сверстников ($P \leq 0,05$). Среднесуточный прирост живой массы поросят 3-й группы на 14,7 % больше по сравнению с контролем.

Суточное потребление корма поросятами контрольной группы (492 г) на 4 % больше, чем во 2-й группе (473 г); в 3-й группе (513 г) больше, чем в контрольной, на 4,3 %. Соответственно затрачено корма на 1 кг прироста живой массы в 1-й группе 1,86 кг, во 2-й – 1,83 кг (меньше контроля на 1,4 %), в 3-й – 1,67 кг (меньше контроля на 11,2 %).

Сохранность поросят, получавших пробиотические препараты «Моноспорин» и «Пролам», была выше и составила по группам 85,1 и 90,9 %, что выше, чем в контрольной группе, на 2,5 и 5,8 %.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Условия кормления	
	свиноматок	поросят
1-я (контрольная)	основной рацион	основной рацион
2-я	ОР + «Бацелл» 0,3 % от массы корма + «Моноспорин» по 10 мл на 1 гол. ежедневно за 10 дней до опороса	ОР + «Моноспорин» в дозе 1 мл на 1 гол. в течение 8 дней**
3-я	ОР + «Бацелл» 0,3 % от массы корма за 10 дней до опороса	ОР + «Пролам» в дозе 3 мл на 1 гол. по схеме 7 дней через каждые 7 дней в течение 1,5 месяца

** за три дня до отъема и после отъема поросятам с кормом вводили по 2 мл пробиотика на 1 гол. в течение 3 дней.

Необходимо отметить, что поросята контрольной группы получали для борьбы с инфекциями и диареей антибиотики трихопол и Биовит-80, а 2-й и 3-й групп – только пробиотики.

После отъема поросят в 2-месячном возрасте продолжали изучать влияние пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» на зоотехнические показатели свиней на доращивании и откорме. Для этих целей были сформированы из каждой группы три группы поросят-аналогов по живой массе и темпу роста; согласно методике был проведен уравнительный период – 15 дней.

В период доращивания, в возрасте с 2 до 4 месяцев, поросята контрольной группы получали основной хозяйственный рацион. Поросята 2-й группы получали основной хозяйственный рацион с добавлением пробиотика «Бацелл» 0,3 % от массы корма, 3-й группы – основной хозяйственный рацион с добавлением пробиотиков «Бацелл» 0,3 % от массы корма и «Пролам» 3 мл на 1 гол. по схеме 7 дней через каждые 7 дней в течение 1,5 месяца. На откорме поросята 2-й и 3-й групп получали пробиотик «Бацелл» 0,3 % от массы корма.

Среднесуточный прирост живой массы за период доращивания свиней (2 – 4 месяца) в 1-й группе составил 635 г, во 2-й – 708 г ($P \leq 0,05$), в 3-й – 734 г ($P \leq 0,01$), что больше, чем в контрольной группе, соответственно на 11,5 и 15,6 %. Во 2-й и 3-й группах снизились затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 11,3 и 11,8 % по сравнению с контролем. Себестоимость 1 кг прироста живой массы снизилась во 2-й группе на 8,6 %, в 3-й – на 9,5 % по сравнению с контрольной группой.

В конце откорма был произведен контрольный убой свиней (по 3 гол. из каждой группы) с целью изучения мясосальной продуктивности (табл. 2). Перед убоем была проведена голодная выдержка животных.

Данные табл. 2 показали, что убойный выход достоверно выше у животных 2-й и 3-й групп на 3 и 5 %, убойная масса больше во 2-й группе на 8,9 %, в 3-й – на 26 % по сравнению с контрольной группой, свиньи которой не получали пробиотических добавок.

Длина полутуши во 2-й группе была больше, чем в контрольной, на 2,6 %, в 3-й – на 5,0 %. Ширина полутуши во 2-й и 3-й группах оказалась больше, чем в контрольной группе, соответственно на 5,0 и 13,3 %. Толщина шпика во всех точках измерения была меньше у животных контрольной группы, за исключением крестца, этот показатель незначительно меньше во 2-й группе.

При использовании пробиотических препаратов «Моноспорин», «Пролам», «Бацелл» у животных 2-й группы выход мяса в туше составил 36,7 кг, или 53,6 % от массы туши, в 3-й – 42,2 кг (52,7 %), в 1-й – 32,4 кг (51,3 %).

Выводы. В рацион супоросных свиноматок за месяц до опороса необходимо вводить пробиотик «Бацелл» 0,3 % от массы корма. Поросятам-сосунам в целях профилактики желудочно-кишечных заболеваний целесообразно применять пробиотик «Моноспорин» (1–2 мл в течение 8 дней) и «Пролам» (3 мл в корм по вышеуказанной схеме).

Эффективно совместное действие пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» при профилактике заболевания поросят диареей. Для повышения интенсивности роста поросят на доращивании рекомендуем вводить в корма «Бацелл» (0,3 %) и «Пролам» (3 мл на 1 гол. по схеме 7 дней через каждые 7 дней в течение 1,5 месяца). Для свиней на откорме считаем эффективным применение пробиотика «Бацелл» (0,3 % от массы корма).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараников В.А., Пышманцева Н.А. Эффективность применения пробиотиков в кормлении молодняка свиней // Труды Кубанского государственного

Таблица 2

Мясосальная продуктивность свиней ($n = 3$)

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Живая масса перед убоем, кг	87,3±2,9	91,3±1,9	102,3±1,2***
Убойная масса, кг	62,9±2,5	68,5±1,4	79,3±1,5***
Убойный выход, %	72,0±0,6	75±0,03**	77,5±0,5***
Длина полутуши, см	99,7±0,9	102,3±1,45	104,7±1,2***
Ширина полутуши, см	35,3±1,2	37,1±0,7	40,0±0,3***
Толщина шпика, мм:			
на холке	36,3±3,7	37,7±2,3	38,7±1,3
над 6–7-м грудными позвонками	27,7±1,7	33,0±2,0	31,7±4,4
над 1-м поясничным позвонком	26,3±3,2	28,0±4,4*	29,7±3,5
в среднем на крестце	23,3±3,3	22,7±3,7	30,0±3,6
Площадь мышечного глазка, см ²	3,80±1,2	3,97±0,3	3,83±1,2

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.



аграрного университета. – 2013. – Т. 1. – № 41. – С. 142–145.

2. Влияние пробиотика «Бацелл» в комбикормах молодняка кур-несушек / Н.А. Пышманцева [и др.] // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2010. – № 4. – С. 58–63.

3. Горлов И.Ф., Бараников В.А., Лысенко С.Н. Показатели жизнеспособности и резистентности индюшат при использовании биологических добавок // Материалы Международ. науч.-практ. конф., 4–7 февр. 2014. – пос. Персиановский, 2014. – Т. I. – С. 175–180.

4. Использование автолизата винных дрожжей для откорма свиней / Л.В. Цалиева [и др.] // Мясная индустрия. – 2011. – № 11. – С. 36–38.

5. Коцаев А.Г., Фисенко Г.В., Петенко А.И. Эффективность использования бактериальных кормовых добавок в промышленном птицеводстве // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4 (19). – С. 176–181.

6. Научные и практические аспекты выращивания ремонтного молодняка и содержания свиноголовья / И.Ф. Горлов [и др.]. – пос. Персиановский, 2012. – 401 с.

7. Темираев Р.Б., Гапоева В.С., Олисаев С.В. Влияние пробиотика и ферментного препарата на продуктивность кур-несушек // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 111–114.

8. Эффективность использования пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах коров и телят /

Л.Г. Горковенко [и др.] // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 13–14.

Горлов Иван Федорович, д-р с.-х. наук, академик РАН, директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Россия.

400131, г. Волгоград, ул. Нарвская, 4.

Тел.: 89093777880; e-mail: nitmp@mail.ru.

Бараников Владимир Анатольевич, канд. биол. наук, доцент кафедры «Анатомия, физиология домашних животных, биология и гистология», Донской государственный аграрный университет. Россия.

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

Тел.: (86360)3-61-50.

Юрина Наталья Александровна, д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства. Россия.

Омельченко Николай Андреевич, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства. Россия.

Максим Екатерина Александровна, соискатель, лаборатория кормления и физиологии с.-х. животных, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства. Россия.

350055, г. Краснодар, пос. Знаменский, ул. Первомайская, 4.

Тел.: (861)260-84-72.

Ключевые слова: пробиотик; рацион; корм; совместное скормливание; поросята; живая масса; затраты кормов.

THE PRODUCTIVE ACTION OF THE COMPLEX OF PROBIOTIC SUPPLEMENTS

Gorlov Ivan Fyodorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of RAS, Director of FSSI «Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production». Russia.

Baranikov Vladimir Anatolievich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Anatomy, Physiology of Domestic Animals, Biology and Histology», Don State Agrarian University. Russia.

Yurina Natalya Aleksandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the laboratory of feeding and physiology of Farm Animals, North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry. Russia.

Omelchenko Nikolay Andreevich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the laboratory of feeding and physiology of Farm Animals, North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry. Russia.

Maksim Ekaterina Aleksandrovna, Applicant, laboratory of feeding and physiology of Farm Animals, North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry. Russia.

Keywords: probiotic; ration; feed; combined feeding; piglets; live weight; feed cost.

It has been found that the feed supplements «Monosporin», «Prolam», and «Bacell» have a positive effect on the growth rate of young animals, their safety, and productivity. The daily feed intake in the control group was 4 % higher than in the second group, and was 492 g versus 473 g. In the third group, the figure was 513 g that is more than in the control group by 4.3 %. The feed stuff was consumed 1.86 kg per 1 kg of the live weight gain in the first group, 1.83 kg in the second group that is less than

in the control group by 1.4 %, and 1.67 kg in the third group that is less than in the control group by 11.2 %. The safety of the pigs fed with the probiotic preparations «Monosporin», «Prolam», and «Bacell» was higher and made 82.6; 85.1, and 90.9 % in the groups. It should be noted that the pigs in the control group received antibiotics Trichopolum and Biovit-80 to fight infections and diarrhea, in the second and third groups they received only probiotics. The average daily live weight gain during the nursery period (2-4 months) was 635 g in the first group, 708 (P≤0.05) in the second group, and 734 g (P≤0,01) in the third group that is more than in the control group by 11.5 and 15.6 %, respectively. In the second and third groups the cost of the feed per 1 kg of live weight gain decreased by 11.3 and 11.8 %. With the experimental animals in the second group to be fed with probiotics «Monosporin», «Prolam», «Bacell», the cutability was 36.7 kg (53.6 %), in the third group - 42.2 kg (52.7 %), and in the first group - 32.4 kg (51.3 %). The integrated use of probiotics «Bacell» for the sows in an amount of 0.3% by weight of feed + «Monosporin» 10 ml per head daily for 10 days before farrowing, and for the piglets – «Monosporin» at a dose of 1 ml per one head for 8 days allows reduce the cost of 1 kg of live weight gain of the livestock grown by 8.6 %, compared with the control group. The use of probiotics «Batsel» for the sows in an amount of 0.3 % by weight of feed per day for 10 days before farrowing, and for the piglets – «Prolam» at a dose of 3 ml per one head, according to the schedule: for 7 days every other 7 days for 1.5 months makes the cost of 1 kg of live weight gain less than in the control group by 9.5 %.



ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ОВСА

ЗАМОТАЕВА Надежда Александровна, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Изучено влияние длительного применения средств химизации на урожайность и качество яровой пшеницы и овса в лизиметрическом опыте, выполненном на черноземе выщелоченном Республики Мордовии. Установлено, что высокие дозы минеральных удобрений в комплексе со средствами защиты растений способствовали увеличению урожайности яровой пшеницы на 48 %, овса – на 86 %. Применение удобрений повлекло за собой повышение содержания белка в исследуемых культурах. Обработка семян и посевов средствами защиты растений существенного влияния на качественные показатели не оказала.

При обеспечении населения необходимым количеством продуктов питания важная роль отводится повышению эффективности производства и улучшению качества продукции. Важнейшим фактором интенсификации сельскохозяйственного производства является химизация, в частности, широкое применение удобрений и средств защиты растений от вредных биофакторов [1].

Удобрения, повышая урожайность культур, изменяют в них содержание сахаров, белков, жиров, крахмала и зольных элементов, которые служат важнейшей качественной характеристикой продуктов питания. Следовательно, правильное эффективное использование удобрений способствует не только получению высокого урожая, но и улучшению его качества [5, 6, 9].

Однако применение средств химизации без учета биологических особенностей растений, свойств почв, почвенно-климатических условий, свойств самих удобрений и средств защиты растений не дает должного эффекта [4, 7, 8].

Цель данной работы – изучение влияния различных доз минеральных удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество яровой пшеницы и овса на черноземе выщелоченном в условиях лизиметрического опыта.

Методика исследований. Для детального изучения баланса питательных веществ, почвенных режимов и процессов, круговорота биофильных элементов, водного режима чернозема выщелоченного при длительном применении средств химизации в 1987 г. на опытном поле учхоза Мордовского госуниверситета имени Н.П. Огарева построена лизиметрическая лаборатория, состоящая из 18 лизиметров, изготовленных из железобетона. Гидроизоляция с внешней стороны выполнена битумом, с внутренней – эпоксидной смолой. Полезная площадь каждого лизиметра 4 м² (2×2 м), глубина 1 м.

Значительный объем лизиметра (4 м) позволил максимально приблизить заложенную в

него почву к природному сложению. В конусообразное дно лизиметров вмонтировали воронки из нержавеющей стали, с которыми соединили емкости для сбора лизиметрической воды. Фильтрационный слой состоит из хорошо промытой речной гальки. Тип лизиметров насыпной, почву набивали последовательно по слоям в обратном от естественного сложения порядке.

В 2011–2012 гг. на базе лизиметрической лаборатории проводили исследования влияния средств химизации на урожайность и качество яровой пшеницы и овса.

Первый фактор (минеральные удобрения) изучали в трех вариантах: 1 – контроль (без удобрений); 2 – умеренная доза (N60P60K40); 3 – высокая доза (N120P120K80). Умеренная доза удобрений в опыте является рекомендованной для внесения под яровую пшеницу и овес на черноземе выщелоченном в условиях юга центрального Нечерноземья. При возделывании культур в качестве удобрений применяли аммиачную селитру (34 % д. в.), двойной суперфосфат (43 % д. в.), хлористый калий (60 % д. в.).

Второй фактор (применение химических средств защиты растений) изучали в двух вариантах: 1 – контроль (без средств защиты); 2 – комплекс защиты растений от вредных биофакторов (гербицид Ковбой, ВГР (368 г/л дикамбы кислоты + 17,5 г/л хлорсульфурина кислоты) с нормой расхода 0,15–0,19 л/га; инсектицид Децис, ВДГ (250 г/кг) и фунгицид Байлетон, СП (250 г/кг)). Пестициды вносили без учета порога вредоносности вредных биофакторов.

При возделывании вышеуказанных яровых зерновых культур проводили следующие агротехнические мероприятия: основную обработку почвы (после уборки предшественника) с предварительным внесением удобрений, весеннее боронование, посев, прикатывание (уплотнение), обработку пестицидами (по схеме опыта). Уборку урожая проводили в фазу полной





спелости культур. Все мероприятия, включая обмолот зерна и учет урожая, осуществляли вручную.

В 2011 г. в лизиметрическом опыте объектом исследования была яровая пшеница Тулайковская 10, посеяна рядовым способом с нормой высева 220 кг/га (5 млн всхожих семян/га). В 2012 г. на лизиметрах был посеян овес (сорт Горизонт) узкорядным способом с аналогичной нормой высева.

Исследования были выполнены в полевой лизиметрической лаборатории. Применяли количественно-весовой, лабораторный и статистический методы анализа [3].

Урожайность, т/га, определяли методом отбора пробных снопов с 1 м², определяли ее структурные показатели и приводили к 100%-й чистоте и 14%-й влажности. Качество основной продукции определяли на приборе NIRSCANNER в Мордовском научно-исследовательском институте сельского хозяйства.

Результаты исследований. Анализ данных, полученных в 2011 г. при изучении яровой пшеницы (табл. 1), показал, что применение минеральных удобрений на фоне обработки посевов пестицидами повлекло за собой увеличение урожайности культуры. Минимальное значение этого показателя было зафиксировано на контрольном варианте (2,11 т/га), максимальное – на варианте с применением высокой дозы удобрений в комплексе со средствами защиты растений (3,12 т/га).

В среднем прибавка урожайности яровой пшеницы составила 1,0 т/га (48 %) по отношению к контролю. Повышение урожайности произошло из-за увеличения числа растений, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

В 2012 г. на базе лизиметрической лаборатории нами был заложен опыт по изучению влияния различного уровня техногенной нагрузки на урожайность овса. Минимальная урожайность была отмечена на контрольном варианте (без применения минеральных удобрений и средств защиты растений) и составила 2,30 т/га. С увеличением количества вносимых средств

химизации урожайность культуры возросла, причем максимальное значение данного показателя зафиксировали на вариантах N60P60K40 и N120P120K80 на фоне обработки посевов комплексом средств защиты растений (4,35 и 4,27 т/га соответственно).

В среднем за 2012 г. урожайность овса увеличилась на 1,97 т/га (почти вдвое по отношению к контрольному варианту). Это произошло за счет увеличения количества растений, длины метелки и массы 1000 зерен.

Любой агроприем, увеличивающий урожайность культуры, оказывает влияние и на качество произведенной продукции. К основным показателям качества зерна яровой пшеницы относят сырой протеин, клейковину, зольность, стекловидность и индекс деформации клейковины (ИДК) [3, 10].

Повышение уровня техногенной нагрузки повлекло за собой увеличение белковости зерна яровой пшеницы. Если на контрольном варианте (без удобрений) содержание сырого протеина 16,1 %, то при увеличении дозы удобрений оно возросло, составив 17,8 % на варианте с применением N120P120K80 и комплекса средств защиты растений. Фактор В существенного влияния на изучаемый показатель не оказал (табл. 2).

Применение минеральных удобрений и средств защиты растений оказало влияние и на другой важный показатель – клейковину. Клейковинными белками является комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу и не растворяться в ней [7].

Содержание сырой клейковины напрямую зависело от дозы удобрений. Минимальное количество отмечали на контрольном варианте (34,6 %), максимальное – на варианте с применением высокой дозы удобрений и обработки средствами защиты растений (41,4 %). На такой показатель клейковины, как индекс деформации, исследуемые факторы также оказали существенное влияние. Он повысился с 68,4 % (контроль) до 69,1 % (вариант

Таблица 1

Урожайность яровой пшеницы и овса в зависимости от уровня техногенной нагрузки

Вариант		Урожайность яровой пшеницы, т/га	Прибавка		Урожайность овса, т/га	Прибавка	
доза минеральных удобрений (фактор А)	средства защиты растений (фактор В)		т/га	%		т/га	%
N0P0K0	Контроль	2,11	–	–	2,30	–	–
	Комплекс	2,11	–	–	2,72	0,42	18
N60P60K40	Контроль	2,40	0,29	14	3,81	1,51	66
	Комплекс	2,43	0,32	15	4,35	2,05	89
N120P120K80	Контроль	2,94	0,83	39	3,47	1,17	51
	Комплекс	3,12	1,01	48	4,27	1,97	86
HCP ₀₅ ч.р. А В, АВ		0,56			0,61		
		0,38			0,43		
		0,33			0,36		

с применением максимального уровня техногенной нагрузки).

В ходе опыта изучали зольность зерна. Это количество зольных элементов, оставшихся после сжигания органических веществ зерна. Анализ полученных данных показал, что увеличение дозы вносимых минеральных удобрений повлекло за собой снижение числа падения и увеличение зольности зерна яровой пшеницы. Применение комплекса средств защиты растений от вредных биофакторов существенного влияния на вышеперечисленные качественные характеристики не оказало, их значение варьировало в пределах ошибки опыта.

Стекловидность также является важной характеристикой технологических свойств зерна яровой пшеницы [2]. Результаты наших опытов свидетельствуют о том, что исследуемые факторы существенно влияют на данный показатель. При повышении уровня техногенной нагрузки стекловидность возрастает с 69 % на контрольном варианте до 73 % на варианте с применением высокой дозы удобрений (N120P120K80). Применение комплекса средств защиты растений не оказало достовер-

ного влияния на изменение стекловидности зерна.

Увеличение дозы вносимых минеральных удобрений способствовало улучшению хлебопекарных и мукомольных свойств зерна яровой пшеницы. Обработка семян и посевов средствами защиты растений существенного влияния на исследуемые показатели не оказала.

Химический состав зерна овса является одной из основных категорий, характеризующих качество полученной продукции. Он сильно варьирует даже в пределах одного вида злаков, сильно зависит от сорта растений, условий его произрастания и др. Качественные показатели наглядно отражают питательную ценность культуры.

Анализ полученных данных показал, что применение средств химизации способствовало изменению химических показателей зерна овса (табл. 3).

Установлено достоверное снижение содержания сырой клетчатки на вариантах с применением минеральных удобрений и обработкой посевов пестицидами – с 13,9 % (на контроле) до 12,5 % (на варианте с N120P120K80 и применением средств защиты растений).

Таблица 2

Химический состав и технологические качества зерна яровой пшеницы в зависимости от уровня техногенного воздействия, % на абсолютно сухое вещество (2011 г.)

Вариант		Сырой протеин	Клейковина	ИДК	Зольность	Стекловидность
доза минеральных удобрений (фактор А)	средства защиты растений (фактор В)					
N0P0K0	Контроль	16,1	34,6	68,4	1,73	69,0
	Комплекс	16,4	35,3	68,5	1,73	71,0
N60P60K40	Контроль	16,9	38,2	68,7	1,75	70,07
	Комплекс	17,5	40,3	68,9	1,77	73,7
N120P120K80	Контроль	17,7	40,9	69,1	1,82	73,0
	Комплекс	17,8	41,4	69,1	1,84	73,0
НСП ₀₅ ч.р. А В, АВ		0,57	0,57	0,11	0,01	0,81
		0,40	0,40	0,08	0,01	0,58
		$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,07	$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,47

Таблица 3

Химический состав и качество зерна овса в зависимости от уровня техногенной нагрузки, % на абсолютно сухое вещество (2012 г.)

Вариант		Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырой протеин	Кальций	Фосфор	Сырая зола
доза минеральных удобрений (фактор А)	средства защиты растений (фактор В)						
N0P0K0	Контроль	13,9	4,7	11,1	0,083	0,416	2,976
	Комплекс	14,3	4,6	11,0	0,080	0,424	2,123
N60P60K40	Контроль	13,4	5,0	11,4	0,079	0,420	2,949
	Комплекс	13,0	4,7	11,1	0,079	0,417	2,780
N120P120K80	Контроль	13,1	4,7	12,8	0,079	0,419	2,781
	Комплекс	12,5	4,9	12,5	0,077	0,424	3,078
НСП ₀₅ ч.р. А В, АВ		0,86		1,42		$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$
		0,61	$F_{\phi} < F_{\tau}$ $F_{\phi} < F_{\tau}$	1,00	$F_{\phi} < F_{\tau}$ $F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$ $F_{\phi} < F_{\tau}$
		0,50	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$



На содержание сырого протеина существенное влияние оказали минеральные удобрения (увеличилось с 11,1 % на контроле до 12,8 % на варианте с применением N120P120K80).

Обработка посевов средствами защиты растений никакого влияния на изменение показателей качества зерна овса не оказала (все значения находились в пределах ошибки опыта).

На количество сырого жира, кальция, фосфора и сырой золы в зерне овса исследуемые факторы также существенно не влияли.

Выводы. Минеральные удобрения способствовали увеличению урожайности яровой пшеницы. Минимальным значением этого показателя было зафиксировано на контроле (2,11 т/га), максимальным – на варианте с применением высокой дозы удобрений в комплексе со средствами защиты растений (3,12 т/га). В среднем прибавка от исследуемых факторов на варианте с максимальным уровнем техногенной нагрузки по отношению к контролю составила 48 %.

Урожайность овса зависела от количества внесенных пестицидов на 1 га посевов. Минимальное значение этого показателя зафиксировано на варианте N0P0K0 (2,30 т/га), максимальное – на вариантах N60P60K40 и N120P120K80 на фоне обработки посевов комплексом средств защиты растений (4,35 и 4,27 т/га соответственно).

Повышение уровня техногенного воздействия повлекло за собой увеличение белковости зерна яровой пшеницы, стекловидности. Увеличение дозы минеральных удобрений и применение средств защиты растений повлияло на содержание клейковины. Все это способствовало улучшению хлебопекарных и мукомольных свойств зерна яровой пшеницы. Обработка семян и посевов пшеницы средствами защиты растений существенного влияния на исследуемые показатели не оказала.

Минеральные удобрения способствовали повышению белковости зерна овса и снижению содержания в нем клетчатки. Средства защиты растений существенного влияния на данные показатели не оказали. На содержание сырого жира, кальция, фосфора и золы также ни один из вариантов опыта не оказал влияния.

С целью получения высоких устойчивых урожаев хорошего качества яровой пшеницы и овса на черноземе выщелоченном рекомендуется применять умеренную дозу минеральных удобрений (N60P60K40) на фоне обработки посевов пестицидами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений. – М.: Колос, 1972. – 320 с.
2. Глушаков Ю.Ф., Глушаков Т.А., Калинин Л.А. Удобрение яровой пшеницы на черноземах // Агротехника яровой пшеницы: тр. Северо-Казахстанской опытной станции. – Алма-Ата: Кайнар, 1973. – С. 51–55.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
4. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2000. – 126 с.
5. Замотаева Н.А., Павлинов А.В., Зорькин Н.В. Влияние различных доз минеральных удобрений и препарата ЖУСС на урожайность пивоваренного ячменя // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. к 50-летию Мордовского ИПКА. – Саранск, 2011. – С. 151–154.
6. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 81 с.
7. Казаков Е.Д. Основные сведения о зерне. – М.: Зерновой союз, 1997. – 76 с.
8. Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
9. Урожайность и технологические свойства пивоваренного ячменя в зависимости от применения макро- и микроудобрений в условиях юга Нечерноземья / Ш.И. Ахметов [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (19). – С. 8–13.
10. Чеботарев О.Н. Технология производства муки, крупы и комбикормов. – М.: МарТ, 2004. – 688 с.

Замотаева Надежда Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия. 430904, г. Саранск, р. п. Ялга, ул. Российская, 31. Тел.: (8342) 25-41-11; e-mail: zamotaeva_nadya@mail.ru.

Ключевые слова: яровая пшеница; овес; минеральные удобрения; средства защиты растений; чернозем выщелоченный; урожайность; качество; лизиметр.

THE EFFECT OF LONG-TERM USE OF MINERAL FERTILIZERS AND PLANT PROTECTION PRODUCTS ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SPRING WHEAT AND OATS

Zamotayeva Nadezhda Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Soil Science, Agrochemistry and Agriculture», National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarov, Russia.

Keywords: spring wheat, oats, fertilizers, plant protection products; leached chernozem; yield, quality, lysimeter.

The effect of long-term use of chemicals on yields and quality of spring wheat and oats in lysimetric experi-

ments has been studied. The experiment has been carried out in leached black soils of Mordovia Republic. It has been found out that the use of high doses of mineral fertilizers in combination with pesticides contributed to increased yields of spring wheat by 48 %, and oats – by 86 %. Fertilizer application affected the increase of crude protein content in crops tested. Application of crop protection products did not have significant influence on their quality.



ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ДНЯ НА РАЗВИТИЕ ГУСЕНИЦ НЕКОТОРЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA) ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

КУЛИЕВА Хокума Фарман кызы, *Институт зоологии НАН Азербайджана*

АХМЕДОВ Барат Абдул оглы, *Институт зоологии НАН Азербайджана*

Изучена роль фотопериода во время развития гусениц американской белой бабочки, желтой луговой пяденицы и малой буропятнистой пяденицы при переменной температуре. Установлено, что у них ответная количественная реакция на воздействие длины дня в гусеничной фазе развития различна. В отличие от американской белой бабочки (Arctiidae) у пядениц (Geometridae) она более выражена и не влияет на развитие куколок и процесс вылета бабочек.

В природе обычно очень сложно выделить отдельные факторы, влияющие на условия обитания, так как действуют они совместно. Фотопериодическая реакция (ФПР) каждого вида чешуекрылых проявляется в пределах определенных температур. У видов с длиннодневным типом ФПР обычно высокая температура подавляет индукцию диапаузы, а пониженная – активное развитие (появление длиннодневного эффекта). В условиях пониженных температур диапауза наступает при любой длине дня. Температурный оптимум существенно зависит от видовой принадлежности и даже географической популяции, причем эти отличия отражают адаптацию к локальным фототермическим условиям обитания.

Восприятие и оценка длины светового дня насекомыми осуществляется на специфических для каждого вида этапах онтогенеза, остальные стадии развития не чувствительны к этому фактору. Показано, что чувствительность к фотопериоду может проявляться на любой стадии от яйца до имаго или охватывать несколько стадий [3, 7, 11].

В природных условиях рост и развитие, физиологическое состояние насекомых находятся под воздействием переменной температуры, влажности, длины дня и других экологических факторов. Влияние переменной температуры на рост и развитие, в частности, на жизнеспособность насекомых, их плодовитость, питание, обмен веществ изучено достаточно полно. Некоторые авторы отмечают благоприятное воздействие переменной температуры на развитие насекомых, другие, – наоборот [1]. Нами были поставлены аналогичные опыты для некоторых вредных чешуекрылых (Arctiidae, Geometridae), исследована ответная количественная реакция на изменение длины дня при переменной температуре у природных популяций американской белой бабочки, желтой луговой и малой буропятнистой пядениц.

Методика исследований. Объекты настоящих исследований (2007–2013 гг.) – природные апшеронские популяции американской белой ба-

бочки (*Hyphantria cunea* Drury), желтой луговой пяденицы (*Tephрина arenacearia* Den. et Schiff.) и малой буропятнистой пяденицы (*Idaea degeneraria* Hubn.).

Действие светового фактора наблюдали в 0, 4, 8, 12, 14, 18, 24 ч в сутки. Во всех сериях использовали материал из единой кладки, т.е. отложенные самкой яйца помещали по 20–50 шт. (в зависимости от вида) в стеклянные емкости, покрытые бумагой (или тканью). В качестве контроля использовали гусениц в стеклянных емкостях (природное освещение) или же куст растения, охваченный марлевым пологом (специальные «садки на ветвях»). Внутри полога помещали листья с кладками яиц. Опытный материал содержали на открытой веранде, защищенной от прямого попадания солнечных лучей. Освещение регулировали вручную. Длительность развития гусеничной фазы – с момента вылупления до превращения в куколку. Изменение массы, длины тела определяли до и после линьки на последующий возраст, а у куколок с момента окукливания до вылета имаго.

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом.

Результаты исследований. Результаты исследований показали, что ответная количественная реакция на воздействие длины дня при переменной температуре в гусеничной фазе развития наиболее выражена у пядениц. Длительность гусеничной фазы у американской белой бабочки в условиях переменной температуры менее зависима от длины дня. При полной темноте (0 ч) и круглосуточном освещении (24 ч) она одинакова, т.е. 16 дней. Тогда как при 16 ч – 23 дня, а при 8 ч – 19 дней (разница в 4 дня), табл. 1.

Несмотря на то, что гусеницы второго поколения развивались при высокой температуре (29,0...31,4 °С), продолжительность их развития изменялось в пределах 8- и 16-часовых режимов. Было установлено: как при круглосуточной темноте, так и при круглосуточном освещении развитие гусениц задерживалось при высоких температурах. Только при 16-часовом освещении наблюдалась





максимальная продолжительность – 23 дня (см. табл. 1).

В первом поколении американской белой бабочки дата линек гусениц в контрольном варианте совпадает с опытными вариантами: 3 дня разницы отмечали лишь при 12-часовом режиме. Очевидно, это связано с формированием в этом опытном варианте VII гусеничного возраста. В этом возрасте масса гусениц достигает 252,5 мг, т.е. на 59,8 % больше, чем в VI возрасте. Рост гусениц, независимо от возраста перед окукливанием, достигает 2,9–3,0 см. Установлено, что гусенично-куколичный метаморфоз, по сравнению с другими взятыми в опыт вариантами, при 12-часовом режиме начинается на 3 дня позже. Следует отметить, что в первом поколении американской белой бабочки смертность значительно выше (30,0 %) при 12-часовом режиме [4].

Во втором поколении по характеру прохождения линьки в гусеничной фазе резко отличается 16-часовой вариант. При длительном освещении (16 и 24 ч) на 3–4 дня запаздывает линька на 2-й

возраст гусениц, а это отодвигает ее в последующих возрастах (см. табл. 1).

Установлено, что круглосуточное освещение приводит к значительному увеличению массы гусениц, начиная со 2-го возраста. Эта закономерность сохраняется до предпоследнего возраста гусениц. Во время окукливания (100 %) отмечается высокий уровень смертности – 64,6 %. Очевидно, интенсивное протекание обменных процессов приводит к быстрому переходу в куколочную фазу. По сравнению с контролем разница составляет 5 дней, хотя смертность и в контрольном варианте была высокой – 62,6 %. На фоне высокого процента окукливания (80,0–100 %) во втором поколении в опытных вариантах (0–16 ч) смертность была незначительной, при этом среднесуточная температура достигала 31,4 °С, влажность – 65,0–75,0 %.

На развитие гусениц американской белой бабочки, особенно младших возрастов, отрицательно влияют высокие температуры в сочетании с низкой влажностью (24,0–30,0 %)[8]. В период массового отрождения гусениц (первая

Таблица 1

Влияние длины дня на физиологические показатели гусениц *Hyphantria cunea* Drury, 1773 при переменной температуре

Показатель	Длительность освещения, ч						
	Контроль (природа)	0	8	12	14	16	24
Среднесуточная температура в пределах 22,3...31,4 °С (II поколение)							
I	17	16	19	18	15	23	16
II	II – 27.07 III – 30.07 IV – 2.08 V – 5.08 VI – 9.08 VII – 10.08	II 27.07 III 30.07 IV 1.08 V 4.08 VI 7.08 VII 9.08	II – 27.07 III – 30.07 IV – 3.08 V – 6.08 VI – 9/08 VII – 12.08	13.06 – II 17.06 – III 20.06 – IV 23.06 – V 25.06 – VI 28.06 – VII	14.06 – II 17.06 – III 20.06 – IV 23.06 – V 25.06 – VI 28.06 – 0	II – 31/07 III – 7.08 IV – 9.08 V – 11.08 VI – 13.08 VII – 15.08	II – 30.07 III – 3.08 IV – 5.08 V – 7.08 VI 10.08 VII 12.08
III	II 1,0±0,07 III 10,3±0,4 IV 31,0±0,21 V 48,8±0,6 VI 161,2± 1,1 VII 251±9,6	0,84±0,02 4,0±0,12 27±0,31 44±0,61 166,8±2,9 209,4±6,4	1,0±0,005 5,0±0,01 26,0±0,58 58,0±0,43 218,6±11,5 263,8±9,99	II-1±0,001 III 14±0,01 IV 53±0,66 V 97,8±1,1 VI 150,8±9 VII 252,5±2	II-1,±0,005 III-21±0,1 IV-66±0,15 V 114,8±3,9 VI 204,3±7, –	0,6±0,04 7,7±0,09 38,2±0,77 110± 9,75 158,0±4,8 260,3±4,2	4,5±0,3 17,8±0,2 44,0±1,5 143,0±12 216,0±11 250,3±13
IV	II - 0,42±0,03 III 0,93±0,01 IV 1,43±0,03 V 1,8±0,02 VI 2,6±0,02 VII 2,7±0,08	0,4±0,001 0,73±0,05 1,5±0,07 1,7±0,002 2,1±0,01 2,7±0,16	0,53±0,003 0,73±0,03 1,47±0,04 1,8±0,07 2,4±0,09 2,8±0,05	II 0,5±0,00 III 0,8±0,0 IV-1,9±0,1 V 2,3±0,02 VI 2,6±0,12 VII 2,9±0,0	II 0,5±0,00 III 0,9±0,01 IV 1,9±0,09 V 2,5±0,14 VI 2,9±0,0	0,35±0,008 1,2±0,01 1,5±0,03 2,0±0,001 2,3±0,17 2,5±0,01	0,7±0,01 1,2±0,05 1,6±0,04 1,8±0,01 2,7±0,06 2,8±0,15
V	Единичные: 25.06 (6,7 %) 10.08 (30,0 %) Массовое: 2.07 (100 %) 12.08 (80,0 %)	11.08 (5 %) 15.08 (80 %)	9.08 (3,3 %) 15.08 (100 %)	28.06 (3,8 %) 4.07 (70–85 %)	25.06 (3,3 %) 5.07 (89 %)	14.08 (3 %) 16.08 (100 %)	15.08 (100 %)
VI	62,5	0,5	8,9	30	0	1,5	64,6

Примечание: I – продолжительность фазы, дни; II – дата линьки и возраста; III – масса гусениц, мг; IV – длина гусениц, см; V – дата окукливания и количество; VI – смертность, %.



половина августа) среднесуточная температура воздуха составляла 31,2 °С, относительная влажность воздуха доходила до 24,0 %, а количество осадков в июле снизилось до 5 мм. Это сочетание условий явилось причиной уменьшения численности вредителя в изучаемом году [8].

В нашем варианте на фоне высоких температур (29,0...31,4 °С) влажность изменялась от 50,0 до 85,0 %. Очевидно, что развитие и смертность американской белой бабочки определяются совместным воздействием внутренних и внешних факторов: один и тот же природный материал в различных режимах освещенности проявляет неодинаковую реакцию.

В табл. 2 представлены результаты исследования влияния длины дня на основные физиологические показатели желтой луговой пяденицы [10]. Установлено, что продолжительность гусеничной фазы у этого вредителя кормовой люцерны существенно не зависит от длительности освещения. В частности, гусеничная фаза наиболее длительна в контрольных вариантах (17–18 дней), разница между контролями (контроль I – константная температура 23 °С ($\pm 1^\circ$), влажность –

55,0–60,0 %, освещение природное – 15 ч 01 мин – 14 ч 08 мин; контроль II – природная популяция в стеклянных емкостях при температуре от 18,3 до 27,7 °С, влажности – 50,0–75,0 %) составляет всего 1 день. Самый короткий период (3–9 дней) отмечали в режиме круглосуточного освещения (см. табл. 2).

Фотопериод влияет в основном на дату линек в гусеничной фазе. При этом количество возрастов у гусениц непосредственно зависит от массы. Гусеницы массой менее 20,0 мг в последнем возрасте не могут перенести метаморфоз в куколочную стадию. При 4-часовом режиме у гусениц 4-го возраста масса составила 11,7 \pm 0,66 мг, только особи 5-го возраста массой до 52,5 \pm 0,6 мг нормально переносят метаморфоз. Эти данные подтверждаются аналогичными результатами в контроле II (природная популяция). Следует обратить внимание на то, что условия развития различны: контроль – 14 ч 05–08 мин, опыт – 4 ч света в сутки [5]. Таким образом, дата окукливания гусениц не зависит от длительности освещения. Эта физиологическая особенность отражена также и в других опытных режимах (контроль I).

Таблица 2

Влияние длины дня на физиологические показатели гусениц желтой луговой пяденицы (дата проведения опытов: 2.07–21.07)

Показатель	Длительность освещения, ч						
	Контроль I*	Контроль II**	4	8	12	18	24
Продолжительность фазы, дни	18	17	15	13	15	12	3–9
Дата линьки и возраст	5.07 – II	5.07 – II	5.07 – II	5.07 – II	11.07 – II	5.07 – II	8.07 – II
	8.07 – III	8.07 – III	8.07 – III	8.07 – III	14.07 – III	8.07 – III	–
	12.07 – IV	11.07 – IV	11.07 – IV	14.07 – IV	16.07 – IV	11.07 – IV	–
		14.07 – V	13.07 – V	–	–	–	–
Масса гусениц, мг	3,3 \pm 0,01	3,0 \pm 0,01	3,5 \pm 0,01	3,2 \pm 0,00	2,5 \pm 0,07	2,6 \pm 0,01	2,0 \pm 0,01
	4,2 \pm 0,005	4,5 \pm 0,14	6,25 \pm 0,20	5,47 \pm 0,1	7,5 \pm 0,22	5,9 \pm 0,17	–
	22,5 \pm 0,37	14,2 \pm 0,39	11,7 \pm 0,66	9,17 \pm 0,3	26,0 \pm 0,57	31,0 \pm 1,1	–
	–	48,0 \pm 2,50	52,5 \pm 0,60	–	–	–	–
Длина гусениц, мм	4,0 \pm 0,005	5,0 \pm 0,01	5,4 \pm 0,16	6,6 \pm 0,41	3,5 \pm 0,05	5,2 \pm 0,17	2,0 \pm 0,01
	6,3 \pm 0,16	9,1 \pm 0,21	9,0 \pm 0,01	9,7 \pm 0,37	11,5 \pm 0,71	9,8 \pm 0,40	–
	15,5 \pm 0,21	14,0 \pm 0,09	12,5 \pm 0,33	10,0 \pm 0,20	15,5 \pm 1,44	17,0 \pm 0,20	–
	–	20,0 \pm 0,63	19,5 \pm 0,54	–	–	–	–
Дата метаморфоза	18.07	17.07	17.07	–	17.07	14.07	–
Масса во время окукливания, мг	90,5 \pm 1,47	72,3 \pm 3,33	78,4 \pm 2,30	–	87,0 \pm 1,06	57,5 \pm 2,20	–
Смертность, %	33,0	12,5	38,5	100,0	70,0	45,6	100

Примечание: * лабораторная популяция 23 \pm 1 °С (15 ч 01 мин – 14 ч 08 мин); ** природная популяция 18,3...27,7 °С, влажность 50–75 %.



Сравнительный анализ данных лабораторной популяции указывает на то, что дата гусенично-куколичного метаморфоза зависит не от фотопериодических условий содержания гусениц (влажность 55,0–60,0 %, среднесуточная температура 23 °С, т.е. оптимальные), а от скорости нарастания массы в последнем возрасте данной фазы развития.

Природная популяция желтой луговой пяденицы отличается способностью к выживаемости на стадии куколки. Несмотря на то, что масса гусениц во время окукливания (пронимфы) при 4- и 18-часовом фотопериодах по сравнению с контролем I на 13,4 и 36,5 %, а с 12-часовым режимом на 9,9 и 33,9 % ниже, они смогли нормально перенести этот процесс (см. табл. 2). Причем дата метаморфоза была независима от массы пронимфы: в отличие от контроля и других опытных вариантов при 18-часовом режиме окукливание происходит раньше на 3–4 дня.

Для желтой луговой пяденицы (сем. Geometridae) установлена зависимость роста и развития гусениц от короткодневного фотопериода. При 4-часовом режиме отмечали максимальные значения по количеству линек (5 возрастов), массе ($52,5 \pm 0,6$ мг) и росту ($19,5 \pm 0,45$ мм) – II тип количественной ФПР, характеризующийся прогрессирующим ростом гусениц в последнем возрасте и очень медленным развитием в младших возрастах.

Выявлено, что при 8-часовом режиме преобладает I тип количественной ФПР, которая характеризуется быстрым ростом гусениц в младших возрастах и замедленным ростом в последнем возрасте: минимальная масса взрослых гусениц ($9,17 \pm 0,26$ мг) предотвращает дальнейшее развитие особей. Двенадцатичасовой фотопериод характеризуется пре-

обладанием II типа количественной реакции, которая проявляется в разнице линьки во 2-й возраст гусениц, по сравнению с другими режимами на 6 дней (см. табл. 2). Восемнадцатичасовой фотопериод отличается относительно короткой продолжительностью гусеничной фазы (12 дней) и проявлением обоих типов количественной ФПР: высокая скорость нарастания массы до $31,0 \pm 1,1$ мг и увеличение роста до $17,0 \pm 0,18$ мм способствуют раннему метаморфозу в куколичную стадию развития.

Таким образом, регуляция сезонного цикла желтой луговой пяденицы основана на сезонной системе фотопериодических адаптаций. Количественные реакции могут определять возможность перезимовки гусениц в почве, а также влиять на подготовку зимней диапаузы, наступление которой определяется качественной ФПР.

Малая буропятнистая пяденица в условиях Азербайджана развивается в 2,5 поколения [9]. Успешное развитие гусениц при среднесуточной температуре воздуха 8 °С и относительной влажности 75,0–80,0 % указывает на то, что зимовка этой пяденицы гарантируется высокой выживаемостью при низких зимних температурах (смертность – 21,3 %). Результаты исследований (2008–2009 гг.) показали, что буропятнистая пяденица развивается без физиологического покоя. Обычно гусеницы могут питаться даже гниющими частями растений. Этот вид пяденицы очень быстро адаптируется к изменениям внешней среды, хотя предпочитает относительно жаркий и сухой климат.

В табл. 3 представлены результаты исследований влияния длины дня на рост и развитие гусениц малой буропятнистой пяденицы. Выявлено, что длина дня существенно не влияет на продолжительность гусеничной фазы: между короткоднев-

Таблица 3

Влияние длины дня на физиологические показатели малой буропятнистой пяденицы (дата вылупления 08.08 при температуре 25 °С и влажности 60,0 %)

Контроль 14 ч – 12 ч 02 мин	0 ч	4 ч	8 ч	12 ч	14 ч	18 ч	24 ч
37	38	35	33	32	31	35	37
18.08 – II 29.08 – III –	18.08–II 25.08– III –	18.08– II 31.08–III –	20.08– II 26.08– III –	18.08– II 26.08–III 29.08–IV	19.08– II 26.08– III –	29.08– II 31.08– III –	29.08 – II 6.09 – III –
2.9±0.10 29.5±1.16 –	5.6±0.1 19.4±0.1 –	5.2±0.26 29.9±1.3 –	5.6±0.22 12.4±1.1 –	5.5±0.21 17.6±0.3 37.2±1.3	4.8±0.31 12.1±1.0 –	4.6±0.04 31.8±2.7 –	5.4±0.13 45.8±2.02 –
0.5±0.007 11.2±0.16 –	0.7±0.01 12.5±0.5 –	0.7±0.05 16.6±0.2 –	0.8±0.01 14.3±0.9 –	0.8±0.03 12.3±0.4 16.7±0.4	0.73±0.0 13.6±0.8 –	0.7±0.05 15.2±0.6 –	0.73±0.02 17.4±0.54 –
15.09; 80.0 %	16.09; 75.0 %	13.09; 100 %	11.09; 87.5 %	10.09; 100 %	11.09; 100 %	13.09; 79.0 %	15.09; 100 %
*45.0±2.07	40.5±2.9	42.0±3.9	29.7±1.9	37.9±1.5	32.3±2.8	37.0±2.3	38.0±2.22
**26.09; 25.0	27.09; 14.2	24.09; 20.0	24.09; 1.25	23.09; 30.0	24.09; 10.0	24.09; 4.0	25.09; 10.0
*** 21.0	25.0	0.0	12.5	0.0	0.0	71.0	0.0

Примечание: * масса куколок; ** дата лёта и процент на 1-й день; *** смертность, %.

ными (4, 8, 12 ч) и длиннодневными (14, 18, 24 ч) фотопериодами резких различий не обнаружено. Несмотря на идентичность условий освещения, в контроле (14 ч – 12 ч 02 мин) по сравнению с 12- и 14-часовыми фотопериодами гусеничная фаза на 5–6 дней была продолжительнее.

Условия освещения влияют на дату линьки и динамику массы гусениц. Значительные различия были обнаружены в развитии гусениц между 2-м и 3-м возрастами: при 18-часовом режиме – 2 дня, при 4-часовом – 13 дней. При 12-часовом фотопериоде отмечали дополнительную линьку на 4-й возраст. В ходе исследований обнаружена закономерность резкого увеличения массы гусениц на второй день после вылупления: по сравнению с контролем эта прибавка составила 58,6–93,1 % в зависимости от фотопериода. Эта закономерность сохранялась до конца гусеничной фазы развития. При сопоставлении полученных данных у гусениц во всех режимах в период развития (29.10) отмечали резкий подъем массы. Весовой показатель гусениц имеет значение в регуляции даты линек [9]. Гусеницы массой менее 40,0 мг не способны перенести метаморфоз. Кроме того, при 12-часовом режиме разница между линьками на 3-й и 4-й возрасты составила 3 дня; максимальная разница в 13 дней при фотопериоде 4 ч связана с минимальной массой гусениц – $8,7 \pm 0,24$ (27 августа). Самая низкая масса гусениц установлена при круглосуточном освещении до линьки на 3-й возраст – $6,0 \pm 0,17$ ($t_D = 9,3$ при уровне вероятности $>0,99$).

Обычно у насекомых число линек зависит от условий внешней среды. У разных видов насекомых разнокачественность в сроках выделения проторакотропного гормона свидетельствует о том, что помимо фотопериодической регуляции линьки определенную роль играют и другие механизмы, связанные с условиями питания и накопления массы гусеницами [2, 6]. В литературных источниках отмечено также, что при 12-часовом фотопериоде выделение проторакотропного гормона у личинок табачного бражника в предпоследнем возрасте начинается на вторую ночь после линьки на 4-й возраст. Значит появление у гусениц малой буропятнистой пяденицы при 12-часовом фотопериоде дополнительного возраста можно объяснить повышением гормона.

По результатам исследований (см. табл. 3) у гусениц буропятнистой пяденицы количественный ответ на действие фотопериода наиболее выражен в длиннодневных вариантах (18 и 24 ч). Превышение массы гусениц длиннодневных вариантов над короткодневными (4, 8, 12 ч) достигает 8,9 мг, что составляет 29,5 % от средней массы гусениц в условиях короткого дня. Эти различия высоко достоверны ($t_D = 7,7$ при уровне вероятности $>0,99$). Выявлено, что 4-часовой фотопериод стимулирует массу гусениц на фазе пронимфы; средняя прибавка

массы по сравнению с другими режимами – 10,3 мг (контроль), 1,8 мг (0 ч), 7,8 мг (12 ч), 7,1 мг (14 ч), 6,6 мг (18 ч), 7,5 мг (24 ч), см. табл. 3.

На второй день после вылупления из яиц резко увеличивалась масса гусениц: 93,1 % (0 ч), 79,3 % (4 ч), 93,1 % (8 ч), 89,7 % (12 ч), 65,5 % (14 ч), 58,6 % (18 ч), 86,2 % (24 ч). При 12-часовом фотопериоде выявленная закономерность сохранялась до конца гусеничной фазы ($37,2 \pm 1,32$ мг в 4-м возрасте). В 3-м возрасте, на второй день после линьки (27.08), масса гусениц по сравнению с контролем достоверно повышалась на 61,5 % ($t_D = 16,8$ при уровне вероятности $>0,997$).

Полученные данные показали отсутствие связи между фотопериодическими условиями и массой особей. Масса гусениц колебалась незначительно – от 4,6 до 5,6 мг. Тогда как средняя масса взрослых гусениц (3-й и 4-й возрасты) значительно выше – от 12,1 до 45,8 мг, гораздо сильнее изменялась в разных фотопериодах. Максимальная масса гусениц этой пяденицы была отмечена при 24 ч света ($45,8 \pm 2,02$ мг), а минимальная – при 14 ч ($12,1 \pm 1,02$ мг).

Установлено, что дата гусенично-куколического метаморфоза, процент куколок, дата лета и процент вылетевших бабочек на первый день не зависят от освещенности (см. табл. 3). Попытка изучения фотопериодической регуляции массы куколок буропятнистой пяденицы дала отрицательный результат. Оказалось, что разница средней массы куколок в условиях короткого ($36,5 \pm 2,4$ мг) и длинного ($35,8 \pm 2,45$ мг) дня составляет всего 0,7 мг и статистически недостоверна ($t_D = 0,21$; $t_D < t_{st}$).

Дата лета бабочек и процент имаго на первый день вылета также не зависят от фотопериода: ранний лёт и высокий процент особей (30,0 %) отмечен при 12-часовом варианте, а минимальный процент вылетевших бабочек при 8 ч (1,25 %). Выявлено, что малая буропятнистая пяденица характеризуется также высоким процентом выживаемости (см. табл. 3). Только 18-часовой вариант характеризуется очень низкой выживаемостью (смертность 71,0 %).

Выводы. У малой буропятнистой пяденицы, как и у желтой луговой пяденицы количественный ответ на действие светового дня наиболее выражен в гусеничной фазе развития. Тогда как у американской белой бабочки эта зависимость носит относительный характер, что подтверждает уровень обменных процессов (масса гусениц и процент смертности). Фотопериодические условия развития гусениц не влияют на развитие куколок и процесс вылета бабочек. Видимо, регуляция сезонного цикла развития пядениц (сем. Geometridae) основана на сезонной системе фотопериодических адаптаций, а количественная реакция определяет возможность перезимовки гусениц во взрослых возрастах.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов Р.М. Эколого-физиологические основы прогнозирования численности совков и колорадского жука, повреждающих овощные культуры и картофель в Азербайджане: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Киев, 1988. – 329 с.
2. Буров В.Н. Механизмы гормональной регуляции линек и метаморфозов // Гормональная регуляция роста и развития насекомых: тр. ВЭО. – Л., 1983. – Т. 64. – С. 44–64.
3. Горышин Н.И., Тыщенко В.П. Звено памяти и его место в механизме фотопериодической регуляции насекомых // Журнал общей биологии. – 1974. – Т. 35. – Вып. 4. – С. 518–528.
4. Кулиева Х.Ф. Фототермопериодические особенности летней диапаузы у ашеронской популяции американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury) // Вестник БДУ. – 2006(а). – № 3. – С. 64–78.
5. Кулиева Х.Ф., Ибрагимов Ф.О. Некоторые особенности биологии и физиологии желтой луговой пяденицы *Tephрина arenacearia* Den. et Schiff. (*Lepidoptera, Geometridae*) в северо-восточной части Азербайджана // Вестник БДУ. – 2007. – № 3. – С. 51–59.
6. Раушенбах Н.Ю. Нейрогормональная регуляция развития насекомых в условиях стресса. – Новосибирск: Наука, 1990. – 157 с.
7. Саулич А.Х., Волкович Т.А. Экология фотопериодизма насекомых. – СПб., 2004. – 274 с.

8. Ehrenhardt H., Bachmann F., Dierks R., Vogel W. Beiträge zur Biologie und Bekämpfung von *H. cunea* auf grund von Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen am Internationalen Laboratorium Zum stadium von *H. cunea* in Palic. // Зашт. Билья, 1953, No. 16/17, p. 19–57.

9. Quliyeva H. Ecological-physiological characteristics of the Absheron population of *Idaea degeneraria* Hubn. (*Lepidoptera, Geometridae*) // Inter. J. of Acad. Res., 2010, Vol. 2, No. 1, p. 21–26.

10. Quliyeva H. Study of quantitative photoperiodic reaction, regulating growth and development rate of caterpillars of *Tephрина arenacearia* Den. et Schiff. (*Lepidoptera, Geometridae*) // Inter. J. of Acad. Res., 2011, Vol. 3, No. 2, p. 144–146.

11. Saunders D.S. Insect photoperiodism: the clock and the counter-review // Physiol. Entomol., 1981, Vol. 6, p. 99–116.

Кулиева Хокума Фарман кызы, д-р биол. наук, проф., главный научный сотрудник, Институт зоологии НАН Азербайджана. Азербайджан.

Ахмедов Барат Абдул оглы, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Институт зоологии НАН Азербайджана. Азербайджан.

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

Тел.: (99412) 4397371;

e-mail: barat_ahmedov@mail.ru.

Ключевые слова: фотопериод; развитие гусениц; американская белая бабочка; количественная реакция; переменная температура.

THE INFLUENCE OF PHOTOPERIOD ON THE DEVELOPMENT OF THE CATERPILLARS OF SOME LEPIDOPTERA AT VARIABLE TEMPERATURE

Quliyeva Hokuma Farman gyzy, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Zoology of Azerbaijan National Academy of Sciences. Azerbaijan.

Ahmedov Barat Abdul ogly, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute of Zoology of Azerbaijan National Academy of Sciences. Azerbaijan.

Keywords: photoperiod; caterpillars development; American white butterfly, quantitative reaction; variable temperature.

*The role of the photoperiod during the development of caterpillars of *Hyphantria cunea* Drury, *Tephрина arenacearia* Den. et Schiff., *Idea degeneraria* Hubn. at variable temperature have been studied. It has been determined that the response to the impact of quantitative reaction length of the day of the development of a caterpillar phase is different: it is most pronounced in the Geometridae and does not affect on the development of pupae and date of flight imago.*

УДК 598.2/9.57.034.5.03

ВЛИЯНИЕ ДВУХ ДНЕВНЫХ И ДВУХ НОЧНЫХ РИТМОВ НА СООТНОШЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЯЙЦА КУР В ПЕРИОД МАССОВОЙ ЯЙЦЕКЛАДКИ

МУСАЕВ Автандил Муса оглы, Бакинский государственный университет

Рассмотрен механизм воздействия естественного ритма активности и покоя куриных птиц на соотношение отдельных составных частей яиц кур, выращенных в закрытых помещениях в период массовой яйцекладки. Установлено, что у птиц, выращенных в двух дневных и двух ночных ритмах, гормоны, выделяемые в ночные часы, стимулируют функции яйцевода. В результате этого активизируются обменные процессы в организме молодки, направленные на мобилизацию веществ, необходимых для формирования яйца. В период массовой яйцекладки средняя масса желтка у опытных птиц больше на 1,42%; масса белка у контрольных птиц больше на 0,35%. Соотношение массы белка и желтка опытных яиц уменьшилась на 0,07%. У опытных птиц между массой яйца и весовыми долями желтка и белка установлена прямая коррелятивная связь.

Организм диких птиц к началу яйцекладки располагает достаточным резервом всего необходимого для передачи его яйцу. Их

яйца полноценны по химическому составу и обеспечивают нормальное развитие потомства. Дикая птица сносит за год немного яиц,



лишь то количество, которое необходимо для сохранения вида [4].

Для живой природы характерна смена дня и ночи, света и темноты. В результате адаптации к географическим ритмам у птиц образовались аналогичные биологические ритмы. Ритмы активности описаны для многих видов птиц в естественных условиях. Пики суточной активности у дневных птиц – после рассвета и перед закатом. Расположение этих пиков активности в природных условиях частично связано с меняющимся временем наступления рассвета и сумерек [3, 7, 10].

Нами при изучении суточной активности курообразных птиц в естественных и вольерных условиях были выявлены два пика – локомоторный и покой-сон [7].

В связи с сезонными изменениями длины дня сдвигается и время суточной активности. У зимующих в умеренных широтах Азербайджана птиц активность начинается (относительно времени восхода солнца) раньше, чем в летнее время. Реакция куриных птиц на длины дня в течение года не постоянна. В естественных условиях биологически это объясняется необходимостью компенсации высоких энергозатрат организма при укороченном зимнем дне [3, 7].

На протяжении дня интенсивность деятельности птиц обычно носит фазовый характер. Куриные птицы в период репродуктивного цикла наиболее активны в утренние часы, затем их активность снижается и вновь повышается вечером [8].

Установлено, что ритмы дневной активности и ночного покоя у птиц регулируются эпифизом путем выделения фермента, отвечающего за превращения серотонина в мелатонин, повышение уровня которого в крови контролируют гонадотропные гормоны [1, 9]. Одомашнив птицу, человек во много раз увеличил ее яйценоскость соответствующими режимами кормления и условиями содержания. С увеличением яйценоскости иногда изменяется качество яиц. На качество инкубационных яиц влияет много факторов: наследственность, возраст, здоровье птицы, соотношение в стаде самцов и самок, условия кормления, содержания, ветеринарно-санитарные условия; сбор, сортировка, транспортирование яиц, хранение их до инкубации [2, 4]. В закрытых помещениях сельскохозяйственные птицы постоянно подвергаются воздействию факторов микроклимата, которые количественно и качественно меняются в течение суток и сезонов года в зависимости от условий содержания. Из внешних факторов, сказывающихся на количестве и качестве яиц, подробно изучено влияние контролируемого и регулируемого микроклимата и условий кормления. Если факторы микроклимата по силе воздействия выступают как чрезмерные раздражители, то они вызывают нарушение функций организма птиц и соответственно снижают продуктивность. Посте-

пенное увеличение светового дня в одних астрономических сутках в период выращивания стимулирует половое созревание молодых, но задерживает их рост, вызывает раннюю яйцекладку, снижает дальнейшую продуктивность.

В мировом птицеводстве связь между массой желтка и эмбриона представляет большой практический интерес. Желток питает бластодерму, из которой развивается эмбрион. Установлена прямая корреляция между массой желтка и массой вылупившегося цыпленка. Как известно, большая масса желтка способствует лучшему развитию зародыша.

Цель исследования – изучение влияния естественного ритма активности и покоя на соотношение отдельных составных частей яйца кур, выращенных в закрытых помещениях в период массовой яйцекладки, и процесс увеличения массы желтка в яйце путем изменения периодичности светового режима.

Методика исследований. Рост и развитие яичных кур кросса хайсекс белый изучали в виварии биологического факультета Бакинского государственного университета. В экспериментальной и контрольной группах содержали по 100 гол. яичных кур в клеточных батареях, кормили полнорационными комбикормами. Птиц контрольной группы кормили два раза сутки – в начале и середине дневного режима. Опытную группу птиц также кормили два раза в сутки – в начале каждого дневного режима. Количество корма было одинаковым для обеих групп. В контрольной группе кур содержали в применяемом [2] режиме освещения, с суточного возраста 23 ч 30 мин – день; 30 мин – ночь. С трехнедельного возраста птиц содержали в стабильном суточном ритме – 16 ч – день; 8 ч – ночь. Освещенность в группах – 20 лк.

В экспериментальной группе, начиная с суточного возраста, цыплят выращивали в новом суточном ритме: первая ночь – 4 ч; первый день – 8 ч; вторая ночь – 4 ч; второй день – 8 ч. Именно этот режим соответствует природным условиям, в которых у куриных птиц выявлены два пика пищевой активности с промежуточным покоем [6]. Периодичность светового и ночного ритма контролировали автоматически с помощью реле времени. На начало и окончание светового режима, как и в природе, приходилось 30 мин. В птичнике был обеспечен плавный переход «рассвет – закат».

В каждой группе в зависимости от возраста цыплят состав и количество корма были идентичны. Процент их выживания в каждой группе устанавливали с учетом количества ежедневно гибнущих птиц. Рост и развитие цыплят, ежедневный прирост массы изучали с суточного возраста до яйценосного периода. Изучали также части яйца опытной и контрольной групп птиц (желток, белок, скорлупу) и изменение их соотношений в зависимости от условий содержания. С первого дня каждое яйцо вскрывали и взвешивали его части.





Результаты исследований. Наблюдения проводили одновременно в опытной и контрольной группах. Соотношение составных частей яиц опытной и контрольной групп измеряли в период массовой яйцекладки. Средняя масса яиц в опытной группе кур составила $61,46 \pm 0,97$ г, в контрольной – $60,71 \pm 0,87$ г (табл. 1, 2). В опытной группе кур

она больше на 0,75 г. Результаты статистической обработки показали высокую достоверность ($t = 0,431$), уровень значимости $p \geq 0,5$.

В период массовой яйцекладки средняя масса желтка опытных кур составила в среднем $20,38 \pm 0,57$ г (33,05 %), а контрольных – $19,47 \pm 0,51$ г, или 26,62 % от общей массы яйца. При сравнении относительной массы яйца по

Таблица 1

Соотношение составных частей яиц опытной группы кур в период массовой яйцекладки (опытная партия)

№	Масса, г	Желток		Белок		Скорлупа	
		г	%	г	%	г	%
1	51,0	15,30	30,00	31,11	61,00	4,59	9,00
2	54,7	16,55	36,27	33,20	60,69	4,92	8,99
3	57,0	17,40	30,54	34,49	60,51	5,07	8,89
4	58,5	18,04	30,83	35,27	60,29	5,20	8,88
5	59,5	18,56	31,19	35,70	60,00	5,23	8,78
6	60,0	19,20	32,00	35,76	59,60	4,90	8,16
7	60,5	19,66	32,49	35,88	59,31	4,96	8,19
8	61,5	20,30	33,00	36,22	58,89	4,98	8,09
9	62,5	20,79	33,27	36,81	58,89	4,87	7,79
10	62,7	21,03	33,54	36,80	58,69	4,95	7,89
11	63,0	21,30	33,81	36,72	58,28	4,97	7,88
12	63,5	21,64	34,08	36,89	58,09	4,95	7,79
13	64,0	21,98	34,35	37,06	55,59	4,92	7,68
14	64,5	22,33	34,62	37,15	55,18	5,03	7,79
15	65,0	22,68	34,89	36,46	56,09	5,85	9,00
16	65,7	23,10	35,16	36,72	55,89	5,84	8,88
17	66,0	23,29	35,30	36,69	55,59	6,0	9,13
18	66,5	23,74	35,70	36,70	55,18	6,0	9,02
М	61,46	20,38	33,05	35,90	58,47	5,21	8,44
σ	4,14	2,44	–	1,55	–	0,43	–
М ±	0,97	0,57	–	0,36	–	0,10	–
td	0,431	0,758	–	0,874	–	0,763	–
P	≥ 0,5	≥ 0,2	–	≥ 0,1	–	≤ 0,01	–

Таблица 2

Соотношение составных частей яиц опытной группы кур в период массовой яйцекладки (контрольная партия)

№	Масса, г	Желток		Белок		Скорлупа	
		г	%	г	%	г	%
1	51,5	15,04	29,20	31,42	61,00	5,08	9,90
2	54,7	16,08	29,40	33,20	60,69	5,42	9,87
3	56,5	16,95	30,00	34,18	60,49	6,60	9,45
4	58,7	17,79	30,30	35,39	60,28	5,50	9,36
5	59,0	17,94	30,40	35,40	60,00	5,50	9,32
6	59,5	18,33	30,80	35,58	59,79	5,40	9,07
7	60,0	18,72	31,20	35,82	59,70	5,50	9,16
8	60,5	19,06	31,50	35,99	59,48	5,40	8,92
9	61,3	19,49	31,80	36,33	59,26	5,50	8,97
10	61,8	19,96	32,30	36,46	58,99	5,40	8,73
11	62,0	20,09	32,40	36,43	58,76	5,50	8,87
12	62,4	20,47	32,80	36,51	58,52	5,40	8,65
13	62,8	20,79	33,10	36,68	58,40	5,30	8,43
14	63,0	21,11	33,50	35,91	57,00	5,90	9,36
15	63,9	21,53	33,80	36,16	56,76	5,90	9,23
16	64,5	21,99	34,10	36,46	56,52	5,90	9,14
17	65,0	22,23	34,20	36,65	56,39	6,10	9,38
18	66,0	22,84	34,60	36,96	56,00	6,20	9,39
М	60,71	19,47	26,62	35,64	58,78	5,60	9,30
σ	3,70	2,19	–	1,36	–	0,41	–
М ±	0,87	0,51	–	0,32	–	0,09	–

отношению к массе желтка выявлено, что масса желтка в опытной группе больше на 0,91 г, или 1,42 % от общей массы яйца. Статистическая обработка результатов соотношения массы яйца и желтка опытных и контрольных кур в период массовой яйцекладки показала высокую достоверность ($t = 0,758$), уровень значимости $p \geq 0,2$.

Как в опытной, так и контрольной группах с увеличением массы яйца происходит увеличение массы желтка. Например, при минимальной массе яйца 51,0 г в опытной группе масса желтка составила 15,30 г, или 30,00 %; при максимальной массе яйца 66,5 г она была равна 23,74 г, или 35,70 %. Аналогичные результаты были получены в контрольной группе. При минимальной массе яйца 51,5 г масса желтка составила 15,04 г, или 29,20 %, при максимальной массе 66,0 г – 22,84 г, или 34,60 %. При статистической обработке между массой яйца и относительными весовыми долями желтка в период массовой яйцекладки выявлена тесная корреляция $r = +1,47$.

При сравнении относительной массы яйца и массы белка выявлено, что средняя масса белка в период массовой яйцекладки в контрольной группе составила $35,64 \pm 0,32$, или 58,78 %, а в опытной $35,90 \pm 0,57$, или 58,47 % от общей массы яйца.

Средняя масса белка в контрольной группе в период массовой яйцекладки больше на 0,26 г, или на 0,35 % от общей массы яйца. Статистическая обработка результатов соотношения массы яйца и белка опытной и контрольной групп показала высокую достоверность ($t = 0,874$), уровень значимости ($p \geq 0,1$). Как в опытной, так и в контрольной группах с увеличением массы яиц происходит увеличение массы желтка и белка, а процентное соотношение белка к массе яйца уменьшается. При статистической обработке между массой яйца и относительными весовыми долями белка в период массовой яйцекладки установлена тесная отрицательная корреляция $r = -0,93$.

Наблюдая за последовательными изменениями соотношения отдельных компонентов одновесовых яиц 60,5; 63,0; 64,5; 65,0; 66,0 г опытной и контрольной групп кур, получены различные результаты. У всех одновесовых яиц масса желтка и процентное соотношение больше, чем у опытных групп кур, на 0,42 г (0,67 %).

При сравнении величины белка одновесовых яиц установлено, что в контрольной группе кур масса его больше на 0,15 г. В среднем процентное соотношение белка к массе желтка в контрольной группе составило 1,84 %, в опытной – 1,77 %. Процентное соотношение в опытной группе больше на 0,07 %.

При статистической обработке данных массы желтка и белка в опытной и контрольной группах выявлена тесная корреляция $r = 0,88$. Масса скорлупы в контрольной группе больше на 0,54 г, или на 0,88 %.

В распределении относительной массы составных частей яйца в опытной группе кур в период массовой яйцекладки отмечена следующая

закономерность: доля желтка повысилась на 6,43 %, доли белка и скорлупы уменьшились на 0,31 и 0,86 %. В то же время соотношение массы белка к массе желтка в опытной группе уменьшилось на 0,07 %. Следовательно, есть основание предполагать, что за счет уменьшения белка увеличилась масса желтка.

На размер яиц влияют различные факторы – порода, кормление, сезон года, продолжительность дня, освещенность, температура, возраст птицы. Экспериментальным путем установлено, что яйцеклетка, завершившая рост, имеет слоистое строение (слой светлого и темного желтка) и обусловлена суточным ритмом. Светлый желток откладывается в ночные часы, темный в остальную часть суток [4].

Все биологические ритмы находятся в строгой подчиненности основному водителю ритмов, расположенному в супрахиазматических ядрах (СХЯ) гипоталамуса. Эпифиз наряду с СХЯ гипоталамуса входит в систему так называемых биологических часов организма, играющих ключевую роль в механизмах «счета внутреннего времени». При этом СХЯ гипоталамуса играют роль центрального осциллятора, регулирующего подстройку ритмов обмена веществ и энергии к ритмам освещенности как экзогенному источнику энергии. Степень интенсивности метаболизма мелатонина зависит от освещенности среды. Поэтому под влиянием света синтез мелатонина угнетается, а в темноте увеличивается [1, 9].

Известно, что регуляция функции воспроизводительных органов самок и самцов сельскохозяйственных птиц контролируется гормональным фактором. Из окружающих факторов на развитие и функциональную деятельность яичника и семенника птиц значительное влияние оказывает световой режим. Растущие фолликулы яичника выделяют гормон эстрим, который стимулирует функции яйцевода и активизирует обменные процессы в организме несушки, направленные на мобилизацию веществ, необходимых для формирования яйца [9].

Наблюдая за последовательными изменениями желтка и белка яиц в начале яйцекладки опытных и контрольных кур, установлено, что у птиц, выращенных при двух ночных и двух дневных ритмах, гормоны, выделяемые в ночные часы, стимулируют функции яйцевода. В результате этого активизируются обменные процессы в организме молодки, направленные на мобилизацию веществ, необходимых для формирования яйца.

Темнота или недостаток света в помещении приводят к недоразвитию гипофиза и гормональной активности. Круглосуточное освещение, напротив, ведет к перенапряжению функций эндокринной системы в целом, особенно половых желез.

Выводы. В период массовой яйцекладки у кур, выращенных при двух ночных и двух дневных ритмах, средняя масса желтка больше на 6,43 %, чем в контрольной группе. Масса желтка в опытной группе увеличивается за счет уменьшения белка.



Полученные результаты показывают, что естественный ритм активности и покоя куриных птиц воздействует как внешний раздражитель и оказывает положительное влияние на формирование яиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов В.Н. Эпифиз, биоритмы и старение организма // Успехи физиологических наук. – 2008. – Т. 39. – № 4. – С. 40–65.
2. Гречанов А.П. Эффективные режимы освещения в птичнике // Технология животноводства. – 2008. – № 3. – С. 29–31.
3. Гурин В.Н. Физиология человека и животных. – Минск: Изд-во БГУ, 2003. – 327с.
4. Кабакчиев М. Влияние различных световых режимов на яйценоскость и качество яиц кур несушек // Животноводческие науки. – 2008. – № 4. – С. 73–77.
5. Мамедова Г.Ю., Мусаев А.М., Алиев А.Г. Изменения суточного стереотипного поведения у яйценосных кур в новых циркадных ритмах // Естествознание и гуманизм. – 2007. – № 3. – С. 107–110.
6. Мусаев А.М., Ельчиев Я.Я., Мусаев М.А., Алиев А.Г. Способ увеличения производительности кур,

выращенных в закрытых помещениях // Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. Официальный бюллетень. – 2007. – № 2. – С. 27.

7. Мусаев А.М., Бабаев И.Р. Животный мир Азербайджана. Т. III. Семейство фазановые. – Баку: Элм, 2000. – С. 318–327.

8. Мусаев А.М. Экологические основы использования искусственного фоторежима для повышения половой активности птиц, выращенных в закрытых помещениях // Современные проблемы биологии и экологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Махачкала, 2011. – С. 178–180.

9. Чернышева М.П., Ноздрачев А.Д. Гормональный фактор пространства и времени внутренней среды организма. – СПб.: Наука, 2006. – 248 с.

10. Wallone D, Lahiri Kajori, Diskemis T. Circadian rhythms development // Dev. Dyn., 2007, 236, No. 1, p. 142–155.

Мусаев Автандил Муса оглы, старший научный сотрудник лаборатории «Биостимуляторы» кафедры «Физиология человека и животных», Бакинский государственный университет. Азербайджан.

Az-1148, г. Баку, ул. З. Халилова, 23.

Тел: +994503465102.

Ключевые слова: белок; желток; день; ночь; ритм.

EFFECT OF TWO-DAY AND TWO-NIGHT RHYTHMS ON THE RATIO OF THE INDIVIDUAL COMPONENTS OF THE CHICKEN EGGS MASS WHILE MASS OVIPOSITION

Musayev Avtandil Musa ogly, Senior Researcher of the laboratory of biostimulator, chair «Human and Animal Physiology», Baku State University.

Keywords: protein; yolk; day; night; rhythm.

It was discussed the mechanism of action of the natural rhythm of activity and the rest of chicken birds on the ratio of individual components of the hens' eggs, grown indoors in a period of mass oviposition. It was found, that birds reared in two-night and two-day rhythms secreted at night hormones

stimulate the function of the oviduct. As a result metabolic processes in the pullets' bodies, directed to substances mobilizing are activated. These substances are necessary for formation of eggs. In the period of mass oviposition average yolk mass in the experimental birds is more by 1.42 %, weight of the protein in the control ones – is more by 0.35 %. Ratio of the mass protein to the mass of yolk is decreased by 0.07 % in the experimental eggs. In experienced birds it has been established direct correlation between egg weight and the weight fractions of the yolk and protein.

УДК 628.4

СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ АЛЕКСАНДРОВСКОГО ПОЛИГОНА Г. САРАТОВА)

ПАВЛОВ Павел Дмитриевич, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

РЕШЕТНИКОВ Михаил Владимирович, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

ЕРЁМИН Виталий Николаевич, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

Проведены первичные исследования почвенного покрова вблизи Александровского полигона захоронения твердых бытовых отходов путем отбора проб и дальнейшего их лабораторного изучения. Исследованы кислотно-щелочной баланс почвенного покрова, магнитная восприимчивость, гранулометрический состав, концентрация гумуса в почвах и редокс-потенциал. Отмечено, что по большинству отобранных проб почвы вблизи полигона относятся к суглинкам. Водородный потенциал изменяется от кислой до щелочной среды. Кислородный показатель характеризуется только отрицательными значениями, указывающими на восстановительные процессы. Каппаметрические значения указывают на степень техногенной трансформации почв от допустимой до умеренной. Содержание гумуса очень низкое и низкое. Данные первичных лабораторных исследований свидетельствуют о необходимости дополнительного, более детального изучения почвенного покрова.

Воздействие полигонов захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) на геоэкологическое состояние компонентов окружающей

среды – одна из актуальных проблем современной экологии. Масштабы этого воздействия определяются тем, что загрязняющие вещества



отличаются многокомпонентным составом и возможностью проникновения во все природные компоненты, что особенно характерно для крупных урбанизированных территорий и городских агломераций. В последнее время уделяется большое внимание различным аспектам воздействия отходов на состояние окружающей среды – геохимическим, микробиологическим и др. [1, 2]. Несмотря на это, проблема изучена недостаточно.

На территории г. Саратова существует несколько специализированных полигонов твердых бытовых отходов. Цель данной работы – исследование ряда физических параметров почв территории, прилегающей к Александровскому полигону ТБО; оценка общего геоэкологического состояния почвенного покрова.

Методика исследований. Александровский полигон расположен в южной части г. Саратова. Это территория отработанного карьера (521 085 м²) по добыче кварцевого песка сеноманского возраста для производства силикатного кирпича. Стенки карьера отвесные, сложены песками с осыпями у их основания. Высота северо-восточной стенки карьера изменяется от 6 до 18 м, восточной – от 3 до 14 м (с юга на север). В геоморфологическом отношении территория полигона расположена на выровненной водораздельной поверхности Приволжской возвышенности. Химическая оценка состояния компонентов окружающей среды данной территории дана только для подземных вод. Вскрыты грунтовые воды, заключенные в альб-сеноманских отложениях на глубине от 7,59 до 16,39 м, на абсолютных отметках 81,02–97,93 м, что ниже дна карьера на 3–10 м. Почвенный покров в окрестностях полигона представлен черноземами южными маломощными и неполно развитыми мощностью от 0,2 до 0,4 м. Наблюдения за состоянием почвенного покрова на данной территории ранее не проводились.

Площадь полигона составляет 235 700 м², она предназначена для проектного размещения 1 080 000 т отходов. Их складировали с 2005 до 2013 г.,

накоплено около 280 000 т. Отходы укладывают на дно карьера слоем 1–1,5 м, утрамбовывают бульдозером, выравнивают и засыпают грунтом толщиной 0,5 м. Затем процесс повторяется. Потенциальными неорганизованными источниками загрязнения почв служат выбросы газообразных веществ от свалочного тела и сезонного периодического возгорания несортированных отходов.

Направления отбора поверхностно-смешанных почвенных проб совпадают с основными путями миграции загрязняющих веществ. Преимущественные направления ветров – северо-западное и юго-восточное. Всего было заложено 4 линейных профиля перпендикулярно границам карьера, в каждом из которых отобрали по 5 проб (от кромки карьера и далее через 100 м), см. рисунок. Всего исследовали 20 образцов почв. Для оценки физических параметров почвы применяли как традиционные, так и общепринятые методы. Гранулометрический состав почвы определяли ситовым методом с предварительным отмыванием. Кислотно-щелочной (рН) и окислительно-восстановительный (Eh) показатели определяли на стандартном рН-метре (Аквилон 410). Магнитную восприимчивость объединенной пробы измеряли при помощи серийных капметров КТ-5 и КТ-6. Гумус определяли в аккредитованной лаборатории станции «Саратовская агрохимическая служба РФ».

Результаты исследований. Исследования физических свойств почвенного покрова проводили с целью выделения зон потенциального накопления загрязняющих веществ для оптимизации сети эколого-геохимического опробования вблизи полигона. На миграцию и депонирование большинства загрязняющих веществ в почвенном покрове влияет множество факторов, среди которых ведущую роль играют гранулометрический состав почв, окислительно-восстановительные и кислотнo-щелочные условия, а также почвенные минеральные комплексы, в частности гидрооксиды и оксиды железа. В связи с этим основное внимание акцентировали на изучении именно этих параметров почвенного покрова.

По результатам гранулометрического анализа было установлено содержание физической глины в исследуемых образцах для оценки сорбционной способности почв и определения их названия по классификации Н.А. Качинского. Результаты исследований представлены в табл. 1.

На основании полученных данных можно утверждать, что большинство отобранных проб по содержанию физи-

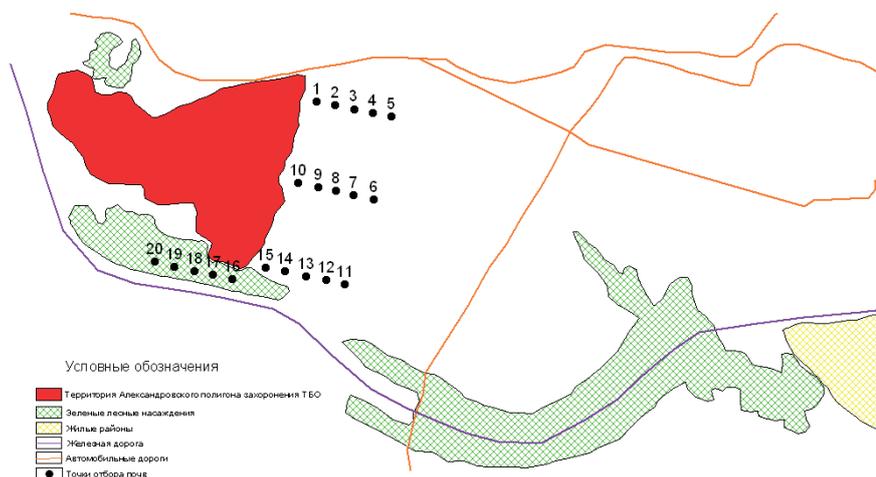


Схема отбора почвенных образцов вблизи Александровского полигона ТБО





ческой глины относятся к суглинкам. В связи с этим почвы вблизи полигона ТБО содержат большое количество глинистых частиц, следовательно, обладают повышенной сорбционной способностью, что может способствовать потенциальному накоплению в них загрязняющих веществ.

Во всех отобранных образцах измеряли показатели кислотно-щелочного баланса (рН) и окислительно-восстановительного потенциала (Eh), табл. 2. Показатель рН колебался от 5,64 до 8,29,

что указывало на изменение среды от кислой до щелочной. В свою очередь Eh характеризовался отрицательными значениями от -4,2 до -90,6. Это указывает на восстановительные процессы, которые протекают в верхней части почвенного покрова.

Количество оксидов и гидрооксидов железа определяли косвенным методом – через измерение магнитной восприимчивости почв. В каждой пробе было проведено десятикратное измерение этого параметра (табл. 3).

Таблица 1

Результаты определения гранулометрического состава и название почвы по классификации Н.А. Качинского

№ п/п	Содержание физической глины < 0,01, %	Название почвы по классификации Н.А. Качинского
1	19,658	Супесь
2	41,551	Суглинок средний
3	52,073	Суглинок тяжелый
4	43,756	Суглинок средний
5	41,189	Суглинок средний
6	70,286	Глина легкая
7	18,254	Супесь
8	15,425	Супесь
9	22,091	Суглинок легкий
10	33,133	Суглинок средний
11	34,205	Суглинок средний
12	31,064	Суглинок средний
13	37,225	Суглинок средний
14	25,961	Суглинок легкий
15	35,321	Суглинок средний
16	32,043	Суглинок средний
17	43,701	Суглинок средний
18	35,094	Суглинок средний
19	36,488	Суглинок средний
20	50,759	Суглинок тяжелый

Таблица 2

Результаты измерений рН и Eh в исследуемых образцах

№ п/п	рН	Eh(мВ)	№ п/п	рН	Eh(мВ)
1	8,29	-49,20	11	6,43	-48,40
2	6,82	-27,90	12	5,64	-90,60
3	6,02	-70,10	13	5,72	-86,20
4	6,40	-50,80	14	6,09	-66,40
5	6,35	-52,30	15	6,08	-66,80
6	6,40	-49,70	16	7,28	-4,20
7	6,89	-24,40	17	7,07	-14,50
8	7,10	-12,50	18	6,64	-37,30
9	6,36	-52,40	19	6,63	-38,00
10	5,91	-76,10	20	6,51	-44,30



Из табл. 3 следует, что средняя магнитная восприимчивость почв на исследуемом участке колеблется от 17 до $80,8 \times 10^{-5}$ ед. СИ. При этом изменчивость ее значений в каждом образце невысока, что свидетельствует о низкой степени механического техногенного воздействия на почвенный покров.

Пространственные закономерности распределения средних значений магнитной восприимчивости выглядят следующим образом. Почвы двух профилей (площадки с 1 по 10), расположенных восточнее карьера, характеризуются средними значениями магнитной восприимчивости – от 29 до 50×10^{-5} ед. СИ. На двух других профилях (площадки 11–20), приуроченных к юго-восточной части участка, почвы отличаются более высокими значениями магнитной восприимчивости – от 50 до 80×10^{-5} ед. СИ. Эта зона повышенной магнитности почв характеризует подветренную для господствующих северо-западных ветров часть участка. Характер подобной корреляции не случаен, требует дальнейшей детализации и более глубокого изучения причинно-следственных связей.

За фоновое значение магнитной восприимчивости для данного участка была принята среднеарифметическая величина, рассчитанная из средних значений по результатам десятикратных измерений в каждой пробе ($48,6 \times 10^{-5}$ ед. СИ), что в целом не противоречит ранее полученным данным магнитной восприимчивости почв на

территориях города со схожими геологическими и ландшафтными условиями.

Для оценки степени техногенной трансформации почвенного покрова на исследуемом участке был рассчитан для каждой пробы коэффициент магнитности K_{mag} по формуле:

$$K_{\text{mag}} = k_{\text{cp}} / k_{\text{фон}},$$

где k_{cp} – среднеарифметическое значение магнитной восприимчивости по результатам 10 замеров; $k_{\text{фон}}$ – фоновое значение магнитной восприимчивости.

По результатам расчетов было установлено, что коэффициент магнитности в почвах исследуемого участка изменялся от 0,3 до 1,7 ед. Согласно классификации, принятой в лаборатории геоэкологии СГУ, степень техногенной трансформации почв изменяется в диапазоне от допустимой до умеренной (табл. 4).

Исследования показали, что в отобранных образцах концентрация гумуса изменяется от 0,33 до 2,88 %. Таким образом, согласно классификации Д.С. Орлова и Л.А. Гришиной, по показателю гумусного состояния исследуемые почвы относятся к почвам с очень низким (менее 2 %) и низким (2–4 %) содержанием гумуса [3]. Можно предположить, что низкое содержание органического вещества не позволяет образовываться сложным органоминеральным соединениям, связывающим тяжелые металлы, и способствует их дальнейшей миграции.

Таблица 3

Значения магнитной восприимчивости и коэффициента магнитности в исследуемых образцах

№ п/п	Магнитная восприимчивость, 10^{-5} ед. СИ													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	min	max	среднее	K_{mag}
1	33	29	33	44	36	34	26	32	44	35	26	44	34,6	0,7
2	37	45	38	38	39	36	41	31	32	35	31	45	37,2	0,8
3	49	46	51	52	52	54	48	50	48	51	46	54	50,1	1,0
4	49	46	45	47	43	42	46	49	41	42	41	49	45	0,9
5	27	30	31	31	30	29	27	32	28	32	27	32	29,7	0,6
6	37	32	38	38	36	33	38	33	34	31	31	38	34,9	0,7
7	44	44	33	43	45	47	40	33	45	41	33	47	41,25	0,8
8	49	45	48	42	47	44	50	47	48	47	42	50	46,7	1,0
9	18	18	18	17	18	17	16	18	15	17	15	18	17,0	0,3
10	29	29	29	31	30	28	31	28	27	28	27	31	29	0,6
11	56	47	49	56	53	42	57	59	55	59	42	59	53,3	1,1
12	54	56	58	56	53	49	56	52	53	55	49	58	54,2	1,1
13	60	64	61	58	58	52	61	53	49	57	49	64	57,3	1,2
14	46	48	55	54	52	53	46	53	52	52	46	55	51,1	1,1
15	81	82	80	74	82	86	81	82	84	78	74	86	80,8	1,7
16	71	69	73	72	75	67	72	68	66	75	66	75	70,75	1,5
17	38	43	41	42	44	42	42	43	42	42	38	44	41,75	0,9
18	77	65	78	77	78	78	79	70	75	81	65	81	75,3	1,5
19	58	50	61	60	59	60	59	60	60	61	50	61	58,25	1,2
20	67	64	57	66	67	70	61	65	67	61	57	70	64,3	1,3

**Значения степени техногенной трансформации почвенного покрова
в соответствии со значением коэффициента магнитности [4]**

Значение коэффициента магнитности K_{mag}	Степень техногенной трансформации почв по значению коэффициента магнитности
0–1	Допустимая
1–3	Умеренная
3–5	Опасная
Более 5	Чрезвычайно опасная

Выводы. По результатам гранулометрического состава большинство отобранных проб относятся к суглинкам. Проанализированные образцы содержат большое количество глинистых частиц и обладают повышенной сорбционной способностью, в связи с чем возрастает потенциальная возможность накопления загрязняющих веществ.

По результатам определения кислотно-щелочного показателя почвенного покрова было установлено, что pH во всех исследуемых образцах изменяется в широких пределах и указывает на изменение среды от кислой до щелочной. Установлено, что в почвах обследуемой территории протекают окислительные процессы, так как значения Eh изменяются от –4,2 до –90,6 мВ.

Исследования магнитной восприимчивости почв показали, что ее значения изменяются от 17 до $80,8 \times 10^{-5}$ ед. СИ. Спектр повышенных средних значений магнитной восприимчивости почв на части территории, примыкающей к юго-западной границе полигона, позволяет предполагать наличие определенной трансформации почвенного покрова, одной из причин которой может служить привнесение техногенных магнитных частиц в почву. В соответствии со значениями коэффициента магнитности степень трансформации почв изменяется от допустимых значений до умеренных. Формы и источники магнитного материала требуют дополнительных исследований.

По показателю гумусного состояния исследуемые почвы относятся к почвам с очень низким и низким содержанием гумуса.

Полученные данные будут использованы на втором этапе исследований – при оценке эколого-геохимического состояния почв данного объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Ю.С., Горбачев В.Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами под влиянием несанкционированных свалок (медико-экологический аспект) // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 119–124.
2. Каздым А.А. Геохимические особенности свалок несанкционированных бытовых отходов города Ульяновска // Прикладная токсикология. – 2012. – Т. 3. – № 7. – С. 18–26.
3. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 272 с.
4. Решетников М.В., Гребенюк Л.В. Применение метода измерения магнитной восприимчивости для выделения ареалов техногенного загрязнения почв города Ульяновска // Известия Саратовского университета. Новая Серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2012. – Т. 12. – Вып. 2. – С. 103–110.

Павлов Павел Дмитриевич, аспирант кафедры «Геоэкология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

Решетников Михаил Владимирович, канд. геолого-минералогических наук, зав. лабораторией геоэкологии, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

Ерёмин Виталий Николаевич, канд. геолого-минералогических наук, доцент, зав. кафедрой «Геоэкология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

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

Тел.: (8452) 51-69-52; e-mail: pavlov.p.d@mail.ru.

Ключевые слова: почва; магнитная восприимчивость; гранулометрический состав; полигон захоронения твердых бытовых отходов.

CONDITION OF TOPSOIL IN THE ZONE OF LANDFILL INFLUENCE (ON THE EXAMPLE OF THE ALEXANDROVSKIY LANDFILL IN SARATOV)

Pavlov Pavel Dmitrievich, Post-graduate Student of the chair «Eco-geology», Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Reshetnikov Mikhail Vladimirovich, Candidate of Geological-mineralogical Sciences, Head of the laboratory of eco-geology, Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Eryomin Vitaliy Nickolaevich, Candidate of Geological-mineralogical Sciences, Head of the chair «Eco-geology», Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Keywords: soil; magnetic susceptibility; particle size distribution; landfill solid waste.

There are conducted primary research of soil near the Alexandrovskiy landfill by sampling and laboratory study. They are investigated the acid-base balance of topsoil, magnetic susceptibility, particle size distribution, the concentration of humus in the soil and the redox potential. It is noted that the majority of soil samples taken near the landfill are loam. Hydrogen potential changes from acidic condition to alkaline one. The oxygen index is characterized only by negative value indicating the recovery processes. Values of magnetic susceptibility indicate the degree of soil anthropogenic transformation from acceptable to intermediate. Humus content is very low and low. These initial laboratory studies witness on the need for additional, more detailed study of topsoil.



МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ПРИМЕРЕ АГРОЛОСОМЕЛИОРАТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

ТАРБАЕВ Владимир Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
МАТОВА Ольга Борисовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследования почвенных образцов интразональных лесных экосистем на содержание тяжелых металлов. Установлено, что уникальные интразональные ландшафты, представленные агролесомелиоративными комплексами Северного Прикаспия, не загрязнены подвижными формами тяжелых металлов.

Почва – это базовый компонент биосферы, ее важнейший природный ресурс. Антропогенное воздействие на биосферу ведет к деградации почв. Это необратимые изменения в структуре и функционировании почв, которые вызваны физическими, химическими или биотическими антропогенными воздействиями, превышающими их природную устойчивость. Антропогенная деградация почв ведет к невозможности выполнения ими экологических функций [3].

Земельный фонд Казахстана составляет 272,5 млн га. При такой огромной площади земли лесного фонда составляют лишь 23 029,0 тыс. га (в том числе площади покрытые и непокрытые лесом). Проведение тщательного количественного и качественного учета, оценка состояния древесной, кустарниковой и многолетней растительности, а также четкое отслеживание и устранение негативных процессов позволят сохранить биоразнообразие в лесных экосистемах [1].

Агролесомелиоративные комплексы, как и все памятники природы, подвержены антропогенному воздействию. Поэтому необходимо контролировать загрязнение почвы токсичными элементами, в том числе тяжелыми металлами.

Цель наших исследований – оценить содержание тяжелых металлов (свинца, цинка, кадмия и меди) атомно-абсорбционным методом на повышенных и пониженных участках агролесомелиоративных комплексов Северного Прикаспия.

Методика исследований. Объекты исследований – агролесомелиоративные комплексы Северного Прикаспия, которые по своей природе являются уникальными: ботанический резерват ольхи по реке Быковка; осинник на горе Большая Ичка; урочище «Петровские пески»; колючий лес южнее поселка Погодаево; осинник на склоне горы Цыган и осинник в верховьях реки Чижа 1.

Для химического анализа проводили отбор почвенных образцов на глубине 0–20, 20–40 и 40–60 см в 3-кратной повторности.

Химико-аналитические исследования почвенных образцов осуществляли в НИИ ЗКАТУ имени Жангир хана. Тяжелые металлы определяли методом химического разложения проб почв раствором азотной кислоты.

Содержание кислоторастворимых форм металлов (меди, цинка, свинца и кадмия) определяли по кислотным вытяжкам проб почв на атомно-абсорбционном спектрометре «КВАНТ – Z.ЭТА».

Результаты исследований. В процессе исследований определяли содержание тяжелых металлов 1–2-го класса опасности (цинка, меди, кадмия и свинца) в почвенных образцах урочища «Петровские пески», колючего леса южнее поселка Погодаево и осинника на горе Большая Ичка (табл. 1, 2, 3). При высокой концентрации в почве большинство из них, находясь в доступной форме для поглощения растениями и микроорганизмами, считаются потенциальными токсикантами [2].

По данным табл. 1, тяжелые металлы в пробах почвы урочища «Петровские пески» (Петровский колючий лес) обнаружены в минимальных количествах, в пределах ОДК (0–0,2 мг/кг), рис. 1, 2.

Результаты химического анализа почвенных образцов показали, что в исследованных ландшафтах максимальное значение цинка составляло 0,03 мг/кг (превышения ОДК не выявлено), меди – 0,16 мг/кг (в пределах ОДК), кадмия – 0,007 мг/кг (в пределах ОДК), свинца – 0,08 мг/кг (в пределах ОДК). В ходе исследований установлено, что лугово-каштановые почвы на урочище «Петровские пески» не загрязнены подвижными формами тяжелых металлов.

Тяжелые металлы в пробах почвы Погодаевского колючего леса обнаружены в минимальных количествах (0–0,15 мг/кг), в пределах ОДК (см. табл. 2, рис. 3, 4). В исследованных ландшафтах максимальное значение цинка в почвенных образцах составляет 0,02 мг/кг (превышения ОДК не выявлено), меди – 0,15 мг/кг (в пределах ОДК), кадмия – 0,001 мг/кг (в пределах ОДК), свинец не обнаружен.



**Содержание тяжелых металлов в почвенных образцах урочища «Петровские пески»
(Петровский островной лес)**

№ п/п	Точка отбора	Глубина отбора, см	Контролируемые вещества, мг/кг			
			Pb	Zn	Cu	Cd
369	1	0–20	Не обнаружено	0,03	0,12	0,002
371		0–20	0,04	0,04	0,14	0,002
373		0–20	0,01	0,03	0,17	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			0,025	0,033	0,14	0,001
360	1	20–40	Не обнаружено	0,03	0,13	0,001
367		20–40	0,121	0,03	0,14	Не обнаружено
374		20–40	0,04	0,04	0,17	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			0,08	0,033	0,15	0,0003
362	1	40–60	0,046	0,05	0,15	Не обнаружено
370		40–60	0,023	0,03	0,19	0,002
372		40–60	0,015	0,03	0,15	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			0,028	0,036	0,16	0,0006
359	2	0–20	Не обнаружено	0,02	0,05	0,02
361		0–20	0,0099	0,02	0,12	0,001
363		0–20	Не обнаружено	0,05	0,11	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 2			0,0033	0,03	0,09	0,007
358	2	20–40	Не обнаружено	0,02	0,07	0,03
365		20–40	0,026	0,02	0,14	Не обнаружено
368		20–40	Не обнаружено	0,02	0,14	0,005
Среднее значение в точке № 2			0,0086	0,02	0,11	0,0116
357	2	40–60	Не обнаружено	0,02	0,009	0,04
364		40–60	0,045	0,05	0,13	Не обнаружено
366		40–60	0,019	0,02	0,14	0,001
Среднее значение в точке № 2			0,021	0,03	0,093	0,013
ОДК, мг/кг			22–130	55–220	33–132	0,5–2

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в почвенных образцах колочного леса у пос. Погодаево

№ п/п	Точка отбора	Глубина отбора, см	Контролируемые вещества, мг/кг			
			Pb	Zn	Cu	Cd
403	1	0–20	Не обнаружено	0,02	0,12	Не обнаружено
404		0–20	Не обнаружено	0,02	0,13	0,0004
Среднее значение в точке № 1			Не обнаружено	0,02	0,125	0,0002
400	1	20–40	Не обнаружено	0,02	0,12	Не обнаружено
401		20–40	Не обнаружено	0,01	0,12	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			Не обнаружено	0,015	0,12	Не обнаружено
399	1	40–60	Не обнаружено	0,02	0,12	Не обнаружено
402		40–60	Не обнаружено	0,02	0,13	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			Не обнаружено	0,02	0,125	Не обнаружено
395	2	0–20	Не обнаружено	0,02	0,15	0,0009
396		0–20	Не обнаружено	0,03	0,15	0,001
Среднее значение в точке № 2			Не обнаружено	0,025	0,15	0,00095
398	2	20–40	Не обнаружено	0,02	0,14	0,001
398 а		20–40	Не обнаружено	0,02	0,14	0,001
Среднее значение в точке № 2			Не обнаружено	0,02	0,14	0,001
397	2	40–60	Не обнаружено	0,02	0,13	0,0002
397 а		40–60	Не обнаружено	0,02	0,13	0,0002
Среднее значение в точке № 2			Не обнаружено	0,02	0,13	0,0002
ОДК, мг/кг			22–130	55–220	33–132	0,5–2



Содержание тяжелых металлов в почвенных образцах колочного леса на горе Большая Ичка

№ п/п	Точка отбора	Глубина отбора, см	Контролируемые вещества, мг/кг			
			Pb	Zn	Cu	Cd
409	1	0–20	Не обнаружено	0,02	0,16	Не обнаружено
413		0–20	Не обнаружено	0,02	0,20	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			Не обнаружено	0,02	0,18	Не обнаружено
406	1	20–40	Не обнаружено	0,02	0,11	0,007
417		20–40	Не обнаружено	0,02	0,15	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			Не обнаружено	0,02	0,13	0,0035
415	1	40–60	Не обнаружено	0,01	0,09	0,002
416		40–60	Не обнаружено	0,01	0,11	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 1			Не обнаружено	0,01	0,10	Не обнаружено
411	2	0–20	Не обнаружено	0,03	0,10	0,01
414		0–20	Не обнаружено	0,007	0,09	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 2			Не обнаружено	0,018	0,095	0,005
407	2	20–40	Не обнаружено	0,02	0,16	Не обнаружено
408		20–40	Не обнаружено	0,02	0,16	Не обнаружено
Среднее значение в точке № 2			Не обнаружено	0,02	0,16	Не обнаружено
410	2	40–60	Не обнаружено	0,02	0,24	Не обнаружено
412		40–60	Не обнаружено	0,03	0,17	0,006
Среднее значение в точке № 2			Не обнаружено	0,025	0,205	0,003

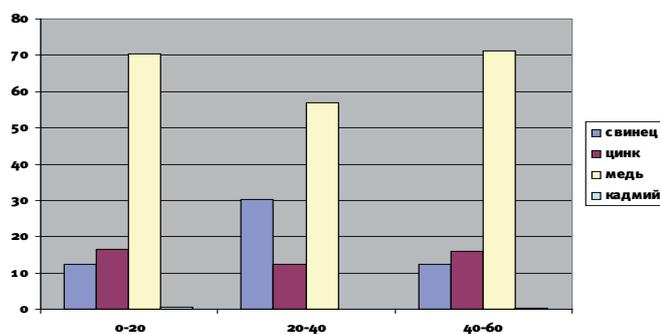


Рис. 1. Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных образцах при различной глубине на повышенном участке блюдцеобразной низины (пос. Петрово), %

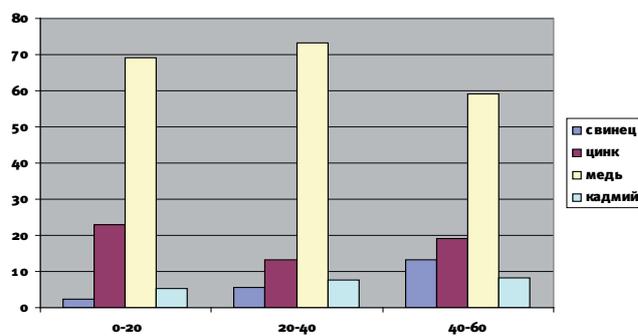


Рис. 2. Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных образцах при различной глубине на пониженном участке блюдцеобразной низины (пос. Петрово), %

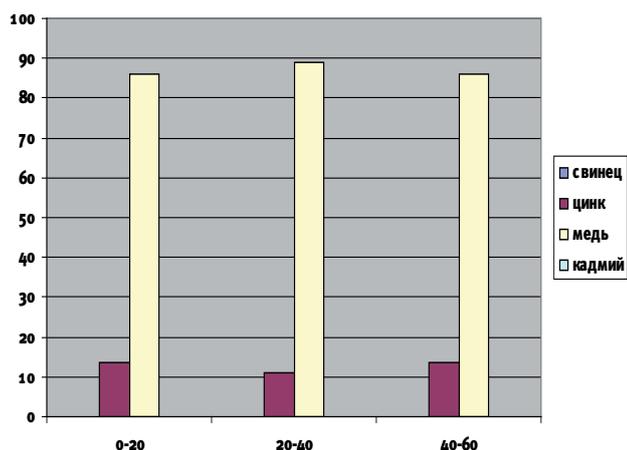


Рис. 3. Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных образцах при различной глубине на повышенном участке блюдцеобразной низины (пос. Погодаево), %

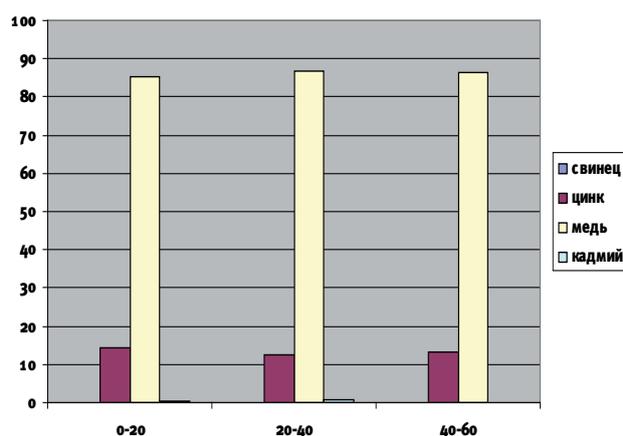


Рис. 4. Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных образцах при различной глубине на пониженном участке блюдцеобразной низины (пос. Погодаево), %

Таким образом, лугово-каштановые почвы у пос. Погодаево не загрязнены подвижными формами тяжелых металлов.

По данным табл. 3, тяжелые металлы в пробах почвы колочного леса на горе Большая Ичка обнаружены в минимальных количествах (0–0,24 мг/кг), в пределах ОДК (рис. 5, 6).

Результаты химического анализа почвенных образцов показали, что в исследованных ландшафтах максимальное значение цинка составляет 0,02 мг/кг (превышения ОДК не выявлено), меди – 0,2 мг/кг (в пределах ОДК), кадмий и свинец не обнаружены.



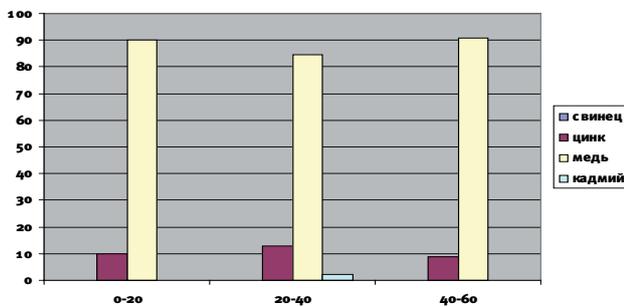


Рис. 5. Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных образцах при различной глубине на склоне лощины (гора Большая Ичка), %

Выводы. По данным исследований установлено, что на пониженных участках (лощина и блюдцеобразные низины) по сравнению с повышенными содержание тяжелых металлов выше. Это объясняется процессами эрозии (плоскостной смыв). В почвах, образованных в низинах, откладываются почвенные частички, перемещенные водными потоками. В них повышенное содержание гумуса, питательных элементов, но вместе с этим здесь накапливаются тяжелые металлы, радионуклиды, остатки пестицидов.

Темно-каштановые и лугово-каштановые почвы агролесомелиоративных комплексов Северного Прикаспия загрязнены подвижными формами тяжелых металлов в минимальном количестве, в пределах ОДК. Наличие тяжелых металлов в почве обусловлено почвообразовательным процессом.

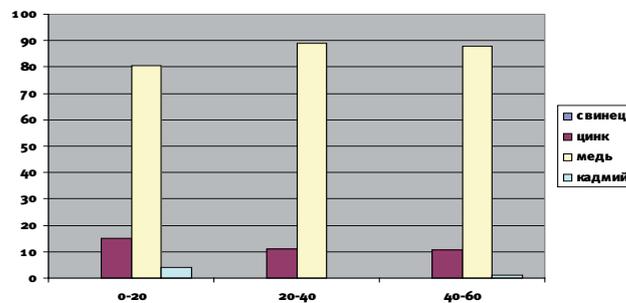


Рис. 6. Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных образцах при различной глубине на дне лощины (гора Большая Ичка), %

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курманова Г.К. Мониторинг земель. – Астана, 2003. – 84 с.
2. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск, 2001. – 229 с.
3. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. – Томск: Наука, 2003. – 336 с.

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

Матова Ольга Борисовна, аспирант кафедры «Землеустройство и кадастры», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел. 89272233122; e-mail: tarbaev1@mail.ru.

Ключевые слова: агролесомелиоративные комплексы; почвенный мониторинг; тяжелые металлы (свинец, цинк, медь, кадмий); пробные площади; негативные процессы; глубина отбора.

MONITORING OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS ON THE EXAMPLE OF THE AGROFOREST IMPROVEMENT COMPLEXES OF NORTHERN CASPIAN

Tarbaev Vladimir Alexandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the chair «Land Development and Land Registry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Matova Olga Borisovna, Post-graduate Student of the chair «Land Development and Land Registry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: agro-forest improvement complex; soil monitoring, heavy metals (lead, zinc, copper, cadmium); trial areas; negative processes; depth of selection.

There are given the results of the study of soil samples of intrazonal forest ecosystems on the content of heavy metals. It is found out that the unique intrazonal landscapes presented by agro-forest improvement complexes of Northern Caspian, are not contaminated with mobile forms of heavy metals.

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ДОЧЕРЕЙ

ЧЕЧЕНИХИНА Ольга Сергеевна, Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева

Дана оценка быков-производителей по продуктивному долголетию дочерей. Установлены основные причины выбытия коров из стада. Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования дочерей быка Палас длиннее по сравнению с дочерьми других оцениваемых быков соответственно в среднем на 2,5 года и 2,4 лактации. У потомков быка Сургут чаще рождались телочки (54,4 % от общего поголовья потомков), у дочерей быка Палас – бычки (47,1 %), двойни (13,0 %), мертворожденные телята (12,8 %). У дочерей Потока чаще происходили аборт или наблюдались уродства у новорожденных телят (4,0 %). Величина пожизненного удоя и молочного жира у дочерей быка Палас больше по сравнению с потомками других оцениваемых быков соответственно в среднем на 5190,5 и 92,0 кг. Определена сила влияния быков-производителей на показатели продуктивного долголетия дочерей (3,7–21,9 %).

В настоящее время проблема продуктивного долголетия молочного скота вызывает повышенный интерес ученых и практиков.

Долголетие как селекционный признак не является главным в работе с племенным стадом. Оно заслуживает внимания при отборе быков-





производителей с учетом продолжительности использования их дочерей. По мнению авторов, наследуемость продуктивного использования коров достаточно низкая [4, 7, 8]. На изменения данного показателя влияют многочисленные генетические и паратипические факторы. Отмечено, что доля влияния фактора бык-производитель на продолжительность использования коров составляет 11,5 %, на пожизненный удой – 17,0 % [2, 3]. При этом каждый отдельный бык по-разному влияет на продуктивное долголетие потомства [1].

Цель наших исследований – характеристика быков-производителей по продолжительности хозяйственного использования, причинам выбытия и пожизненной продуктивности дочерей.

Методика исследований. Исследования проводили в стаде черно-пестрого скота племенного репродуктора ОАО «Совхоз Червишевский» Тюменского района Тюменской области. поголовье дойного стада составляет 1130 гол.

В хозяйстве используется семя быков-производителей голштинских линий. Мы проанализировали данные, касающиеся продолжительности жизни, срока хозяйственного использования, причин выбытия и пожизненной продуктивности дочерей 9 быков-производителей (2000–2012 гг.). Общее количество выбывших потомков оцениваемых быков за данный период составило 3018 гол.

В ходе исследований использовали данные племенного и зоотехнического учета предприятия, карточки племенных коров и быков. Статистическую обработку полученных материалов осуществляли по методике В.А. Погребняка и В.И. Стрижакова [6], дисперсионный анализ – по методике Н.А. Плохинского [5].

Результаты исследований. Продолжительность жизни дочерей быков Палас и Алмаз длиннее по сравнению с другими в среднем на 2,5 и 1,9 года ($p < 0,001$), табл. 1.

При удлинении срока жизни коров соответственно увеличивается и период их хозяйственного использования. Корреляционная связь в данном случае равна +0,99. В связи с этим большим сроком хозяйственного использования отличались дочери быков Палас и Алмаз (в среднем соответственно на 2,4 и 1,9 лактации ($p < 0,001$)) по сравнению с дочерьми других оцениваемых производителей. Установлено, что при увеличении продолжительности жизни дочерей быков на 1 год период их хозяйственного использования продлевался на 0,5 лактации ($R = 0,51$).

Дисперсионный анализ показал, что сила влияния быков-производителей на продолжительность жизни их дочерей равна 0,189 (18,9 %) ($p < 0,001$), на срок хозяйственного использования – 0,219 (21,9 %), $p < 0,001$.

Основными причинами выбытия коров из стада являются заболевания половых органов (20,6 %), конечностей (14,6 %), вымени (11,2 %), травмы и несчастные случаи (7,0 %), лейкоз (6,0 %), трудные роды (4,6 %), заболевания пищеварительной системы (3,7 %) и прочие незаразные болезни (23,1 %).

По данным табл. 2, дочери быка Эльбрус чаще выбывали по причине остеомаляции (0,3 % от общего числа выбывших дочерей данного быка) по сравнению с дочерьми других быков.

Дочери быка Фотон реже получали травмы (5,6 %). По причине лейкоза чаще выбывали дочери быка Алмаз (8,2 %). Кроме того, у его потомков инфекционные заболевания и заболевания обмена веществ были причиной выбраковки чаще (в 2,4 и 2,1 %) по сравнению с потомками других исследуемых быков. Вследствие низкой продуктивности выбывали чаще также дочери быка Алмаз (4,5 %).

Таблица 1

Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования дочерей быков-производителей

Кличка и номер быка-производителя	Продолжительность жизни дочерей, лет	Срок хозяйственного использования дочерей, лактаций
Эльбрус 124 ($n=393$)	4,8±0,11	3,1±0,09
Фотон 4338 ($n=466$)	5,0±0,11	3,3±0,09
Ангел 337 ($n=227$)	5,0±0,16	3,2±0,13
Алмаз 12 ($n=291$)	6,7±0,14***	5,0±0,13***
Палас 109 ($n=295$)	7,3±0,12***	5,5±0,12***
Поток 313 ($n=67$)	5,1±0,25	3,6±0,24
Атлас 272406 ($n=588$)	4,7±0,08	2,7±0,06
Сургут 161 ($n=334$)	5,0±0,13	3,3±0,12
Жемчуг 309 ($n=357$)	3,8±0,07	2,2±0,06

Примечание: *** $p < 0,001$.

Выбытие дочерей быков-производителей, %

Причина выбытия дочерей	Кличка и номер быка-производителя								
	Эльбрус 124 n = 393	Фотон 4338 n = 466	Ангел 337 n = 227	Алмаз 12 n = 291	Палас 109 n = 295	Поток 313 n = 67	Атлас 272406 n = 588	Сургут 161 n = 334	Жемчуг 309 n = 357
Заболевания: половых органов	20,9	21,7	22,0	23,4	27,1	20,9	19,7	23,1	9,2
вымени	12,5	11,8	8,8	13,4	14,2	6,0	9,7	12,6	8,1
пищеварительной системы	4,6	4,5	3,5	2,1	2,0	6,0	3,9	2,7	4,8
лейкоз	4,6	7,1	4,0	8,2	8,1	6,0	5,8	6,6	3,6
ног	13,2	14,6	16,3	12,7	12,9	22,4	15,8	11,4	17,9
дыхательной системы	1,5	1,3	1,8	1,4	2,0	1,5	1,2	3,3	1,7
инфекционные	0,0	0,0	0,0	2,4	1,4	0,0	0,7	0,3	0,0
обмена веществ	0,5	0,4	0,0	2,1	1,4	1,5	0,2	1,5	0,0
перикардит	0,5	0,4	0,0	0,3	1,7	0,0	0,9	0,9	0,0
бурсит	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,8
остеомалаяция	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
экзема	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Яловость	0,0	0,0	0,4	0,3	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0
Трудные роды	5,3	4,7	3,1	3,8	3,7	3,0	3,2	5,1	8,4
Зообрак	0,5	1,1	0,0	1,4	1,7	0,0	0,2	0,3	0,0
Травмы, несчастные случаи	5,9	5,6	7,9	5,8	5,8	6,0	8,8	8,7	6,7
Старость	0,0	0,0	0,4	0,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Низкая продуктивность	1,5	0,9	1,3	4,5	3,7	1,5	0,7	1,5	0,3
Племпродажа	3,1	3,6	3,5	1,0	1,0	1,5	1,0	2,4	0,0
Прочие	23,9	21,9	26,9	14,1	9,2	23,9	26,9	18,0	38,4
Причина не выяснена	0,8	0,4	0,0	2,4	1,4	0,0	0,3	1,5	0,0

По причине заболеваний половых органов среди потомков оцениваемых производителей больше всего выбывших дочерей у Паласа – 27,1 %. Они же больше всего страдали заболеваниями вымени (14,2 %), перикардитом (1,7 %), яловостью (0,7 %). При этом потомки Паласа чаще остальных животных выбывали из стада по причине старости (2,0 %).

Потомки быка Поток по сравнению с дочерьми других быков более устойчивы к заболеваниям вымени (6,0 %), у них легче протекали роды (3,0 %), чаще отмечали болезни пищеварительной системы (6,0 %) и конечностей (22,4 %).

У дочерей Атласа реже, чем у дочерей других быков, причиной выбраковки являлись заболевания дыхательной системы (1,2 %). При этом коровы, отцом которых являлся бык Атлас, чаще травмировались (8,8 %). Потомки Сургута чаще по сравнению с дочерьми других быков подлежали выбраковке по причине заболеваний ды-

хательной системы (3,3 %), реже – по причине болезней ног (11,4 %).

Дочери быка Жемчуг чаще выбраковывались по причине трудных родов (8,4 %) и бурситов (0,8 %), реже – по причине низкой продуктивности (0,3 %). Самый высокий процент выбытия животных вследствие племенной продажи принадлежит потомкам быков Фотон (3,6 %), Ангел (3,5 %) и Эльбрус (3,1 %).

Установлено, что больше всего потомства получено от быка Алмаз – 512 % от общего количества дочерей (табл. 3).

При этом отмечали, что чаще рождались телочки у дочерей быка Сургут – 54,4 % от общего поголовья потомков, меньше всего от Паласа – 37,7 %. Чаще рождались двойни у дочерей Паласа – 13,0 %, разнополые двойни у дочерей Ангела и Потока – по 50 %. Мертворожденные телята рождались чаще у дочерей Паласа – 12,8 % от полученного приплода. У потомков Потока чаще



Результат отела дочерей быков-производителей

Результат отела	Кличка и номер быка-производителя								
	Эльбрус 124 n=393	Фотон 4338 n=466	Ангел 337 n=227	Алмаз 12 n=291	Палас 109 n=295	Поток 313 n=67	Атлас 272406 n=588	Сургут 161 n=334	Жемчуг 309 n=357
Всего потомков у дочерей, гол.	1303	1661	817	1491	737	253	1870	1217	890
%	331	356	359	512	249	377	318	364	249
В том числе: бычков, гол.	577	773	368	625	347	110	831	439	381
%	44,3	46,5	45,0	41,9	47,1	43,5	44,4	36,1	42,8
телочек, гол.	637	771	385	791	278	121	875	662	410
%	48,9	46,4	47,1	53,1	37,7	47,8	46,8	54,4	46,1
двоен, гол.	50	38	32	22	48	4	70	24	34
%	7,7	4,6	7,8	3,0	13,0	3,2	7,5	3,9	7,6
из них 2 телочки, гол.	12	10	8	10	16	2	22	12	12
%	24,0	26,3	25,0	45,5	33,3	50,0	31,4	50,0	35,3
2 бычка, гол.	24	10	8	6	6	0	16	8	0
%	48,0	26,3	25,0	27,3	12,5	0,0	22,9	33,3	0,0
1 телочка, 1 бычок, гол.	14	18	16	6	26	2	32	4	22
%	28,0	47,4	50,0	27,3	54,2	50,0	45,7	16,7	64,7
Мертворожденные телята, гол.	74	103	56	54	94	12	148	104	92
%	5,7	6,2	6,9	3,6	12,8	4,7	7,9	8,5	10,3
Аборты, уродства, случаев	15	14	8	21	18	10	16	12	7
%	1,2	0,8	1,0	1,4	2,4	4,0	0,9	1,0	0,8

Таблица 4

Пожизненная продуктивность дочерей быков-производителей

Кличка и номер быка-производителя	Продуктивность дочерей, кг					
	пожизненная		на один день жизни		на один день хозяйственного использования	
	удой	молочный жир	удой	молочный жир	удой	молочный жир
Эльбрус 124 n=393	13702,4±573,9	513,8±21,2	8,7±0,4	0,3±0,02	5861,5±345,2	219,9±12,2
Фотон 4338 n=466	16029,8±4563,6	597,9±37,2	10,1±0,4	0,4±0,02	7011,4±673,8	270,7±14,6
Ангел 337 n=227	18042,6±817,5	667,2±30,5	12,4±0,8***	0,5±0,03***	8588,0±593,5***	318,0±22,2***
Алмаз 12 n=291	19615,4±722,5	630,4±13,9	7,8±0,3	0,3±0,01	4213,3±172,6	154,9±6,7
Палас 109 n=295	21022,4±672,24*	666,2±12,7	7,8±0,21	0,3±0,01	4027,5±127,1	140,8±4,7
Поток 313 n=67	17845,0±1537,1	668,3±56,6***	11,3±1,1	0,4±0,04	8032,5±1069,3	298,9±39,6
Атлас 272406 n=588	14058,0±1739,2	520,6±18,9	10,1±0,4	0,4±0,01	7450,9±480,4	277,8±11,4
Сургут 161 n=334	15478,7±1145,5	573,3±25,1	8,7±0,4	0,3±0,02	5636,6±384,6	207,0±12,4
Жемчуг 309 n=357	11883,4±3543,7	440,8±24,7	9,9±0,4	0,4±0,01	7265,2±741,5	269,9±11,9



происходили аборты или наблюдались уродства у новорожденных телят (4,0 %).

Важнейшим показателем молочных качеств коров является их пожизненная продуктивность (табл. 4).

Установлено, что величина пожизненного удоя у дочерей быка Палас больше по сравнению с другими в среднем на 5190,5 кг (22,8 %), $p < 0,05$. При этом у потомков Паласа меньше ($p < 0,001$), чем в других группах животных, показатели удоя и молочного жира на один день жизни и один день хозяйственного использования коров – соответственно по удою на 2,1 кг (26,6 %) и 2729,9 кг (67,8 %); по жиру – на 0,1 кг (25,0 %) и 111,3 кг (79,1 %). Молочного жира за весь период жизни у потомков Потока было больше, чем в других группах, в среднем на 92,0 кг (13,8 %), $p < 0,001$.

У дочерей Ангела молочная продуктивность на один день жизни животных и на один день хозяйственного использования выше ($p < 0,001$) по сравнению с дочерьми других быков в среднем соответственно по удою на 3,1 кг (25,0 %) и 2400,6 кг (28,0 %); по молочному жиру – на 0,2 кг (30,0 %) и 88,0 кг (27,8 %).

Сила влияния быков-производителей на величину пожизненного удоя их дочерей равна 0,045 (4,5 %), молочного жира – 0,037 (3,7 %), $p < 0,001$.

Выводы. Происхождение коров влияет на продолжительность их жизни, срок хозяйственного использования и пожизненную продуктивность. У дочерей быка Палас длиннее периоды жизни и хозяйственного использования по сравнению с дочерьми других оцениваемых быков в среднем соответственно на 2,5 года и 2,4 лактации ($p < 0,001$). Величина пожизненного удоя и молочного жира у коров данной группы также больше в среднем на 5190,5 кг (22,8 %), $p < 0,05$ и 92,0 кг (13,8 %), $p < 0,001$.

Разведение коров, произошедших от разных быков-производителей, позволяет регулировать работу с племенным стадом, снижая процент выбраковки по основным причинам. У дочерей быка Жемчуг процент выбраковки

ниже из-за болезней половых органов и лейкоза; у дочерей Сургута – из-за заболевания конечностей. У потомков быков Алмаз, Фотон и Атлас меньше мертворожденных телят и случаев абортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валитов Х.З., Кармаев С.В. Особенности выведения коров разных пород с возрастом // Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: науч. тр. – Брянск, 2009. – Вып. 13. – С. 54–59.

2. Вахонев А.А. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы: дис. ... канд. с.-х. наук. – п. Лесные Поляны Московской обл., 2011. – 156 с.

3. Косырева М.С. Влияние технологии содержания на продуктивное долголетие чистопородных и помесных коров черно-пестрой породы: дис. ... канд. с.-х. наук. – Кинель, 2009. – 171 с.

4. Овчинникова Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 18–21.

5. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

6. Погребняк В.А., Стрижаков В.И. Расчет селекционно-генетических параметров в животноводстве. – Омск, 2002. – 90 с.

7. Тяпугин С.Е. Повышение эффективности разведения и продуктивного долголетия черно-пестрого скота в Северо-Западном регионе: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Вологда – Молочное, 2010. – 251 с.

8. Часовщикова М.А. Влияние генов каппа-казеина и пролактина на долголетие и пожизненную продуктивность коров черно-пестрой породы // Главный зоотехник. – 2013. – № 10. – С. 3–9.

Чеченихина Ольга Сергеевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технологии хранения и переработки продуктов животноводства», Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева, Россия.

641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково.

Тел.: (35231)4-42-96;

e-mail: olgachech@yandex.ru.

Ключевые слова: бык-производитель; продуктивное долголетие дочерей; причины выбытия; результат отела.

INFLUENCE OF STUD BULLS ON DAUGHTERS' PRODUCTIVE LONGEVITY

Chechenikhina Olga Sergeevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Storage and Processing of Animal Products», Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, Russia.

Keywords: sire; daughter's productive longevity; disposal reasons; the result of calving.

Stud bulls are estimated for daughters' productive longevity. Basic reasons for disposal of cows in herd are find out. Life time and period of economic use of Palas's daughters are longer than daughters of other estimable

bulls at an average for 2.5 years and 2.4 lactations accordingly. Descendants of bull Surgut often produced cow calves (54.4% from total descendent livestock), Palas's daughters – bull calves (47.1%), twins (13.0%), dead born calves (12.8%). Potok's daughters often had abortions or deformity of new born calves (4.0%). Amount of life long milk yield and milk fat of Palas's daughters is bigger than have descendants of other estimable bulls at an average for 5190.5 u 92.0 kilos accordingly. Power of influence of stud bulls on daughters' productive longevity factors is estimated (3.7-21.9 %).



ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК В БУКОВЫХ ЛЕСАХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

ЯХЬЯЕВ Айдын Биалал оглы, Азербайджанский архитектурно-строительный университет
ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Рассмотрены особенности рубок главного пользования в горных лесах. Показана необходимость сохранения экологического потенциала лесов Большого Кавказа при проведении рубок, которые характеризуются труднодоступными элементами рельефа. Предложены варианты технологии лесосечных работ с применением современной техники. Приведены фактические данные лесопользования за последние 20 лет в горных условиях. Проанализированы основные организационно-технические показатели традиционных способов рубок, применяемых в буковых лесах Большого Кавказа. Обоснована целесообразность применения самоходных канатно-трелевочных установок, а также малогабаритных колесных тракторов и гужевого способа трелевки древесины. С использованием выбранной системы машин предложены следующие технологические схемы разработки лесосек: при добровольно-выборочных рубках – прямоугольные полосы; при группово-выборочных рубках – ромбовидные насады; при комплексно-выборочных рубках – секторы. Установлено, что при транспортировке древесины гужевым способом с применением самоходных канатных установок, а также малогабаритных колесных тракторов степень повреждаемости древостоя и подроста минимальна, а в дальнейшем обеспечивается их нормальный рост и развитие. Подчеркивается, что это возможно при неукоснительном соблюдении технологии проведения выборочных рубок.

Горные леса Большого Кавказа (БК), выполняя водоохранные, почвозащитные, климаторегулирующие и другие социальные функции, являются также важной сырьевой базой, источником снабжения деревообрабатывающих производств ценной твердолиственной древесиной. Критерием оценки проводимых в этих лесах хозяйственных мероприятий должны стать не только экономическая эффективность, но и уровень выполняемых лесами средоформирующих и защитных функций [1, 4–6].

Наиболее существенное влияние на изменение экологических функций горных лесов и последующее лесовосстановление оказывают рубки главного пользования и технологии лесозаготовок. Основными показателями оценки технологии главных рубок в горных лесах следует считать степень повреждаемости остающегося древостоя, подроста, почвы и трудоемкость лесозаготовительных работ. Больше всего повреждаются деревья и подрост при тракторной трелевке хлыстами, меньше – сортиментами по заранее подготовленным волокам. Замена тракторов в горных условиях канатными установками в 2 раза увеличивает сохранность подроста и оставляемых на корню деревьев, в 5–6 раз снижает объем строительства трелевочных волоков, исключает повреждение почвы и снижает себестоимость заготавливаемой древесины [3].

В процессе анализа лесопользования, проведенного ВНИИЛМ, выявлено, что за последние 20 лет (данные на 01.01.2010 г.) интенсивность лесопользования в регионе за счет незаконных рубок (освоение прироста) достигает 112–156 %. Это ведет к истощению лесных ресурсов и на-

рушению сложившихся природных взаимосвязей. Следует особо подчеркнуть экологический аспект проведения лесосечных работ в горных условиях с сильно пресеченным рельефом. Известно, что биогеоценозы в этих условиях чувствительны к сильной экологической нагрузке (лесосечные работы). Необходимость сохранения экологического потенциала лесов региона при пользовании ресурсами, своевременная забота о качестве и продуктивности нового поколения требуют пересмотра стратегии их освоения с позиции как способов рубок, так и технологических решений.

Важное место в горном лесоводстве занимает система выборочных рубок. В буковых лесах Большого Кавказа применяются добровольно-выборочные, группово-выборочные, а также комплексно-выборочные рубки. Цель их состоит в непрерывном пользовании лесом, естественном лесовозобновлении и в преобразовании древостоев в разновозрастные смешанные насаждения с высокими защитными свойствами. При выборочных рубках структура и сомкнутость насаждений мало изменяются. В букняках добровольно-выборочные рубки проводят на склонах крутизной до 30° с выборкой 10–30 % запаса. Период повторяемости рубок от 15 до 20 лет. Полнота древостоя при этом не должна снижаться менее 0,5. Такие рубки можно проводить и на пологих склонах, если мощность почвы менее 30 см или наблюдается ветровал, а также в насаждениях субальпийского пояса.

При добровольно-выборочных рубках отбор производится равномерно по всей площади участков. При этом в первую очередь в рубку назна-



чаются спелые и перестойные деревья, деревья второстепенных пород и поврежденные. Отбирают в основном деревья с крупномерным стволом, на корню оставляют значительную часть тонкомера хорошего качества. В смешанных насаждениях с преобладанием граба его назначают в рубку в первую очередь и в максимально возможном количестве.

При группово-выборочных рубках размер окон (диаметр) 15–20 м, а общее их количество не более 5–6 на 1 га. В зависимости от пространственного размещения подростка и вырубаемых деревьев окна имели различную форму, но в большинстве своем были удлиненные по склону, что облегчало заготовку древесины. Одновременно с вырубкой деревьев в окне изреживается древостой по периметру этих окон в полосе до 30 м, при этом сомкнутость крон снижается до 0,6. Это делается для того, чтобы ускорить процесс естественного возобновления основных лесобразующих пород и не допустить застоя холодного воздуха. Через 5–7 лет после появления достаточного количества подростка окна расширяют на 10–15 м. Спелые деревья вырубает в течение 20–40 лет. Отбор деревьев производится более равномерно из всех ступеней толщины в основном за счет спелых и перестойных деревьев с чрезмерно развитыми кронами, оставляют в окнах подрост и молодняк.

При комплексно-выборочных рубках на одной и той же площади в одно и то же время проводят рубки главного пользования и рубки ухода. Цель их – изъятие перестойных, фаутных деревьев и деревьев второстепенных пород, затеняющих подрост, дорастивание буковой части молодняка и подростка до размеров отпускного диаметра, обновление и переформирование основного яруса. Таким образом, при проведении комплексно-выборочных рубок интенсивность по главному пользованию обычно составляет 10–30 % по запасу, а по рубкам ухода – от 20 до 40 % по количеству, со сроком повторяемости 10–20 лет.

При отборе деревьев в комплексную рубку рекомендуется разделить их в насаждении на две группы: первая – деревья в возрасте от 101 года и более (общий запас от 30 до 50 м³/га), подлежащие рубке, за исключением тех, вокруг которых нет подростка; вторая – подрост в возрасте от 5 до 40 (60) лет, а также молодняк и средневозрастные деревья в возрасте от 41 года до 100 лет. В практике лесосечных работ, проводимых в буковых лесах Большого Кавказа (в насаждениях основных лесных формаций), в зависимости от типов леса и крутизны склонов применяются следующие способы рубок [4–8]:

группово-выборочные (ГВР) – на склонах до 20°, площадь лесосек – до 15 га;

добровольно-выборочные (ДВР) – на склонах до 20° (технология рубок предусматривает

использование трелевочных колесных тракторов), площадь лесосек – до 20 га;

добровольно-выборочные – на склонах до 30° (технология рубок предусматривает использование самоходных канатных установок), площадь лесосек – до 20 га;

комплексно-выборочные (КВР) – на склонах до 20° (технология рубок предусматривает использование трелевочных колесных тракторов), площадь лесосек – до 10 га;

комплексно-выборочные – на склонах до 30° (технология рубок предусматривает использование самоходных канатных установок), площадь лесосек – до 10 га;

санитарно-осветлительные – на склонах до 30° и выше, предусмотрена подтрелевка древесины разными способами – ручным, с использованием гужевого транспорта и тракторов; транспортировка древесины трелевочными тракторами, канатными установками и вертолетами, площадь лесосек – до 20 га.

Вопросы оптимизации рубок в буковых лесах северо-восточного склона Большого Кавказа до сих пор недостаточно изучены, а имеющиеся материалы носят фрагментарный характер и во многом устарели [6, 8].

Цель данной работы – выбрать технику и разработать технологию лесосечных работ при проведении выборочных рубок, предназначенных для горных условий Большого Кавказа со сложными элементами рельефа; оценить влияние лесосечных работ на состояние древостоя и подростка.

Методика исследований. Исследования проводили на опытно-производственных объектах, расположенных в трех лесхозах северо-восточного склона Большого Кавказа (см. таблицу).

Пробные площади заложены на 6 участках после проведения добровольно-выборочных рубок (Кубинский лесхоз), на склонах крутизной 18...33°; на 4 участках после проведения группово-выборочных рубок (Кусарский лесхоз), на склонах крутизной 14...21° и на 3 участках после проведения комплексно-выборочных рубок (Шабранский лесхоз), на склонах крутизной 28...35°. Условия произрастания на выбранных объектах исследования однородны. Были подобраны древостои с относительной полнотой 0,54–0,74, высокого класса бонитета – II–III. Травяной покров под пологом развит слабо, на прогалинах и в изреженных массивах представлен разнотравием. Почва лесная, буроземного типа, щебенитая. Тип лесорастительных условий – свежая и влажная суббучина и бучина (С2 и С3). По типологии В.Н. Сукачева это букняки овсянниковые (Б.овс.), папоротниковые (Б.пап.), разнотравные (Б.разн.) и ясменниковые (Б.ясм.).



№ объекта	Состав древостоя по ярусам	Тип леса	Крутизна склонов, град	Относительная полнота	Интенсивность рубки, %	Количество деревьев		Численность подроста, экз./га	Сохранность подроста, %	Вид рубки
						всего	поврежденные			
1	8Бк2Гр	Б.разн.	28–30	0,74	24,6	267	39	2850	62,2	ДВР
2	8Бк2Кл	Б.разн.	27–28	0,70	21,2	212	43	2320	57,4	ДВР
3	8Бк2Кл	Б.ясм.	32–33	0,72	23,4	242	57	3110	53,7	ДВР
4	Бк2Гр2Кл+Яс	Б.овс.	22–25	0,62	19,0	195	32	1890	67,0	ДВР
5	10Бк	Б.пап.	31–32	0,71	22,8	223	63	2060	54,4	ДВР
6	8Бк2Гр	Б.пап.	18–21	0,60	18,1	183	23	2420	66,1	ДВР
7	Бк+Гр9Бк1Гр	Б.разн.	14–17	0,31-0,38	32,3	85 391	12 84	2200	63,3	ГВР
8	10Бк 9Бк1Гр	Б.ясм.	18–21	0,29 0,43	34,7	112 445	19 119	1220	60,6	ГВР
9	10Бк 7Бк3Гр	Б.ясм.	19–20	0,31 0,42	25,3	88 427	12 73	1410	65,4	ГВР
10	10Бк 9Бк1Гр	Б.ясм.	17–21	0,23 0,45	30,4	51 460	11 87	1360	63,5	ГВР
11	6Гр2Бк2Кл	Б.овс.	34–35	0,56	18,6	225	62	4680	51,7	КВР
12	7Гр2Бк1Кл	Б.овс.	30–32	0,54	16,5	560	133	4920	53,1	КВР
13	6Бк3Гр1Кл	Б.разн.	28–31	0,63	21,7	266	71	3870	53,8	КВР

На опытных участках по предложенным технологическим схемам были выполнены добровольно-выборочные рубки с разработкой лесосек полосами прямоугольной формы (см. рисунок, а) и интенсивностью рубки по запасу 18,1–24,6 %; группово-выборочные рубки – с ромбовидными формами лесосек (первый прием, см. рисунок, б) и интенсивностью рубки 25,3–34,7 %; комплексно-выборочные рубки – секторами (см. рисунок, в) и интенсивностью рубки 16,5–21,7 %. Давность проведения последнего приема рубки по всем вариантам составляет в среднем около 12 лет.

Пробные площади закладывали с учетом требований ОСТ 56–69–83 и соответствующих методических указаний. На лесосеках оценивали состояние деревьев и сохранность подроста после проведенных рубок. Для характеристики древостоя применяли метод сплошных перечетов, традиционный для исследований в области лесного дела.

Учет подроста осуществляли в соответствии с запатентованной методикой [3]. При этом на площадках размером 10 м² (круговые площадки радиусом 1,785 см) учитывали подрост предварительной и последующей генерации; устанавливали жизненное состояние подроста, численность по породам и структуру по высоте.

Результаты исследований. При выполнении лесосечных работ применяли сортиментную технологию. Валку деревьев и раскряжевку стволов осуществляли специализированными бензомоторными пилами: МП-5, «Урал-2», а очистку стволов от сучьев – пилой «Тайга-214». Подтрелевку лесоматериалов к коридорам, направленным к тягово-грузоподъемному канату или к магистральным трассам к несущему канату, производили с ГТ (гужевым способом), а в более доступных местах использовали (минитрелевочные тракторы). Транспортировку сортиментов к лесовозной дороге осуществляли на расстояние до 700 м самоходной канатно-трелевочной установкой ЛЛ-31. В лесосеках с труднодоступными элементами рельефа транспортировку заготовленных материалов производили комбинированным методом в два этапа: первый – спущенную установку древесины отцепляли у магистрального волока с относительно пологим рельефом, доступным для тракторной трелевки; второй – подтрелевка до погрузочной площадки трелевочным трактором типа ЛТ-171. При трелевке и транспортировке лесоматериалов в основном использовали систему постоянных волоков. Такая технология эффективна в основном при небольших объемах заготовки древесины, при проведении несплошных рубок как главного, так и промежуточного пользования. Из существующих систем машин для сортиментной технологии в



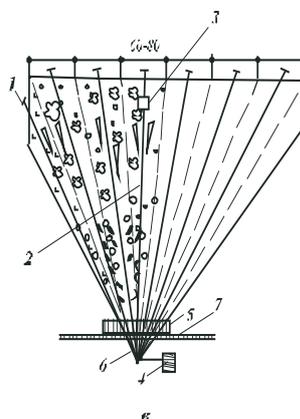
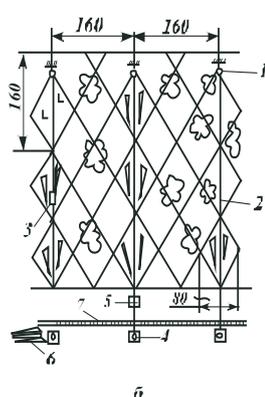
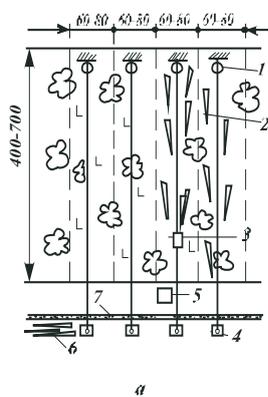
условиях северо-восточного склона БК наиболее эффективной считаем БП – ГТ+миниГТк – СКТУ– ГТк [2].

Для освоения лесосек в различных условиях северо-восточного склона Большого Кавказа с учетом рельефа местности и фактического наличия дорожной сети рекомендуются технологические схемы, представленные на рисунке.

По технологической схеме при добровольно-выборочных рубках участок насаждения разрабатывали с прямоугольными полосами шириной 60–80 м (см. рисунок, а). Для удобства полосы разбивали на пасаки с уклоном вверх шириной 50–60 м. На полосах и пасаках по центрам разбивали магистральные трассы и трелевочные коридоры шириной 1,5–2,0 м, причем последний устраивали под 45° к магистральной трассе.

На трассе и в коридорах деревья валили параллельно оси трассы или коридора комлями в сторону спуска. На полосах валку проводили после окончания трелевки деревьев, вырубленных на трассе и в коридорах. Рубку начинали с ближнего к погрузочному пункту (верхнему складу) конца трассы. Направление валки – комлями к трассе или коридору по ходу трелевки под углом не более 45°.

На разрабатываемых участках подтрелевку заготовленной древесины осуществляли гусеничным трактором или минитрактором, а также тягово-грузоподъемным канатом. Транспортировку лесоматериалов производили с верхних частей лесосек самоходной канатной установкой ЛЛ-31. При протяженности склона более 600–700 м эту операцию выполняли в два этапа: с использованием канатной установки и колесного трелевочного трактора в нижней части склона крутизной не более 20°.



Технологические схемы разработки лесосек с применением самоходных канатных установок при выборочных рубках (а – добровольно-выборочные, б – группово-выборочные, в – комплексно-выборочные):

1 – тыловой блок; 2 – тягово-несущий канат; 3 – грузовая каретка; 4 – привод; 5, 6 – соответственно приемная и погрузочная площадки; 7 – лесовозная дорога

При группово-выборочной рубке лесосеки разрабатывали, как уже отмечали, пасаками ромбовидной формы (см. рисунок, б). По диагонали ромбов вдоль по склону проводили магистральный волок шириной 2,0 м. Для уменьшения повреждений подроста и деревьев, учитывая высоту насаждения, длину сторон ромбов увеличили до 60–80 м с соответствующей диагональю 80–110 м. По отношению к магистральной трелевочной трассе стороны ромбов нарезали под углом 45°. С принятием ромбовидной формы лесосек стены нетронутого леса почти на одну треть удлиняли, обеспечивая этим обсеменение площади вырубки и боковую защиту самосева на ней. На этих участках боковым освещением значительно улучшаются и условия возобновления с края под углом примыкающего к лесосеке насаждения. Кроме того, ломаный характер длинной стороны лесосеки предупреждает поверхностный сток и эрозийные процессы [8].

На ромбовидной лесосеке валку проводили после окончания трелевки деревьев, вырубленных на трассе (коридоре), начиная с ближнего конца трассы. Здесь направление валки было следующим: комлями к трассе (коридору) по ходу трелевки под углом не более 45°. Такая валка облегчает подтрелевку сортиментов к волокам. В этом случае необходимо формировать сортименты или пачки лесоматериалов таким образом, чтобы минимизировать повреждаемость подроста. При группово-выборочных рубках последующие трелевочно-транспортные операции производили аналогично добровольно-выборочным рубкам.

При комплексно-выборочных рубках, как показано выше, на одной и той же площади в одно и то же время проводили рубки главного пользования и ухода. Поэтому предложенная нами технологическая схема на базе самоходной

канатно-трелевочной установки предназначена для разработки лесосек с частичным или полным использованием древесной массы, распространенных в горных условиях с пересеченным рельефом (конусообразным и чашеобразным), с целью ухода и главного пользования. При этом участок насаждения разбивали вдоль склона на секторы шириной в верхней



части 60–80 м (см. рисунок, в). В свою очередь для удобства секторы разбивали на пасеки шириной 50–60 м, которые примыкают к трассе канатной установки ЛЛ-31 под острым углом (30...40°) с уклоном вверх. Трассу под несущий (тягово-грузоподъемный) канат установки шириной 1,5–2,0 м прокладывают посередине секторов (пасек), разрабатывая их последовательно. Посередине пасеки (сектора) деревья валят параллельно несущему (тягово-грузоподъемному) канату вершинами в направлении трелевки, на боковых границах пасеки – под углом к несущему канату. Последующие технологические операции производили аналогично прежним способам рубок [6].

Как уже отмечали, основным показателем оценки технологии главных рубок в горных лесах считается степень повреждаемости остающегося древостоя, подроста и почвы. Во время лесосечных работ в буковых древостоях северо-восточного склона БК обнаружены повреждения комлевой части и корневых лап у деревьев, подрыв корневых систем, слом ствола, облом вершин, а также ошмыг кроны, обдир коры. Эти механические воздействия приводят не только к гибели отдельных видов древесной растительности, но и оказывают влияние на последующее после рубок жизненное состояние древесного полога и подроста [5]. Результаты изучения повреждаемости оставляемого древостоя после выборочных рубок приведены в таблице.

На опытных участках 2, 3 и 5 с добровольно-выборочными рубками повреждаемость деревьев оказалась наиболее сильной (20,3–28,3 %), что связано с относительно высокой интенсивностью выборки деревьев и крутизной склонов (27...33°), а также с труднодоступными рельефными элементами, где распространены эти древостои. Сохранность подроста здесь 54–58 %, на остальных участках – 62–67 %, что считается допустимым для крутых горных лесорастительных условий. Повреждаемость деревьев в остальных пробах с добровольно-выборочными рубками составляла 9,6–14,4 % по количеству.

На пробах ПП7–ПП10 с группово-выборочными рубками повреждаемость в основном приходится на долю деревьев II яруса, что связано с поэтапной сменой спелой части древостоя, предусматривающей относительно большое число заезда трелевочной техники к месту валки деревьев. На этих участках повреждаемость деревьев и сохранность подроста соответственно составляли 14–21 % и 60–66 %. Высокая интенсивность выборки деревьев связана с высокой сомкнутостью полога (0,84–0,90) буковых насаждений при полноте 0,68–0,73.

На участках с комплексно-выборочными рубками ПП11–ПП13, которые распространены на склонах крутизной 28...35°, после рубки повреждаемость деревьев составляла 21–28 %, сохранность подроста – 51–54 %. Высокая повреждаемость древостоя связана с крутизной склонов и относительно частым проведением на одном и том же участке рубки главного пользования и ухода. Здесь сказывается влияние недоступных элементов рельефа на процесс трелевки древесины, которую производили по более пологим местам данного участка, что сопровождалось еще большим повреждением подроста и деревьев этих мест.

С целью изучения дальнейшего состояния поврежденной части древостоя через пять лет после рубок на пробных площадях проводили осмотр. Было обнаружено, что у бука почти каждая незначительная рана сопровождалась образованием гнили в той или иной стадии. Однако развитие гнили у слабоповрежденных деревьев в большинстве случаев имело локальный характер и прекращалось после зарастания раны или сучка. Сильноповрежденные экземпляры поражались гнилями и постепенно усыхали. В лесосечных работах наиболее опасными являются комлевые повреждения, которые содействуют образованию комлевой гнили.

У растущих деревьев при осмотре отмечали плодовые тела грибов, раковые заболевания, кривизну, сучковатость, закомелистость, многовершинность и другие пороки, появившиеся в результате биологических особенностей бука, а также антропогенных воздействий.

Наилучшее состояние древостоя наблюдали на пробах ПП1 и ПП6, где была проведена добровольно-выборочная рубка. Здесь внешне здоровых деревьев насчитывалось соответственно до 231 шт. (86,5 %) и 163 шт. (89,1 %). На этих участках пороки, связанные с биологическими особенностями, встречаются в единичных экземплярах; повреждения получены в основном при лесозэксплуатации.

В худшем состоянии оказался древостой на пробных площадях ПП11 и ПП13, где проводили комплексно-выборочную рубку. Внешне здоровых деревьев на указанных пробах оказалось соответственно 161 шт. (71,6 %) и 205 шт. (77,1 %). Здесь отмечали повреждения, связанные не только с лесозэксплуатацией. Встречались пороки, вызванные антропогенными действиями, а также избытком света при свободном стоянии деревьев.

Как показали исследования, при правильной организации технологического процесса лесосечных работ можно снизить количество повреждений растущих деревьев при добровольно-выборочных



рубках до 9,6–12,2 %, комплексно-выборочных – до 20,3–25,8 %. В этих случаях повреждения не оказывают значительного влияния на рост и развитие оставленного на корню древостоя.

Выводы. В буковых древостоях БК на склонах крутизной до 35° рекомендуется проводить добровольно-выборочные, группово-выборочные, комплексно-выборочные рубки; на участках со склонами до 30° и выше – санитарно-осветлительные.

Места произрастания леса БК характеризуются сильно расчлененным рельефом с крутыми склонами и легко разрушаемыми почвами. Поэтому при сортиментной технологии лесозаготовок целесообразно применять следующую систему машин: БП–ГТ+миниГТк–СКТУ–ТТк с участием самоходных канатно-трелевочных установок.

В горных условиях БК в разновозрастных буковых, грабово-буковых, буково-грабовых и других формациях рекомендуется применять следующие технологические схемы разработки лесосек: при добровольно-выборочных рубках – прямоугольными полосами; при группово-выборочных – ромбовидными формами; при комплексно-выборочных – секторами.

Результаты применения предложенной техники и технологии главных рубок в горных буковых лесах целесообразно оценивать через степень повреждаемости остающегося древостоя, подроста и почвы. Полученные данные показали следующую степень повреждаемости деревьев и подроста в рассмотренных способах рубок в зависимости от интенсивности выборки и крутизны склонов: наилучшее состояние – при добровольно-выборочных рубках (повреждаемость – 9,6–12,2 %), наихудшее – при комплексно-выборочных (повреждаемость – 20,3–25,8 %).

Работа поддержана Минобрнауки РФ, проект № 2014/181-2220.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беленко Г.Т., Калинина А.В. Сохранность подраста и почвы при рубках главного пользования в горных лесах Северного Кавказа // Лесн. хоз-во. – 1983. – № 1. – С. 27–30.
2. Бит Ю.А. Лесозаготовка. Практическое руководство. – СПб.: Профи, 2010. – 266 с.
3. Григорьев И.В. Разработка труднодоступных лесосек // Дерево. RU деловой журнал по деревообработке. – 2009. – № 2. – С. 38–42.
4. Коваль И.П., Солнцев Г.К. Рубки в лесах Северного Кавказа // Лесн. хоз-во. – 1992. – № 1. – С. 13–14.
5. Малков Г.Н., Попов Н.Н. Состояния и проблемы лесопользования на северном Кавказе // Лесн. хоз-во. – 1992. – № 1. – С. 16–19.
6. Марьян И.И. Состояние древостоя после рубок главного пользования в буковых лесах Карпат // Лесн. хоз-во. – 1980. – № 2. – С. 17–19.
7. Сабан Я.А. Продуктивность и возобновление леса в горных условиях. – Львов: Выща шк., 1988. – 141 с.
8. Технология рубок ухода в лесах Карпат / Л.Е. Рыжило [и др.] // Лесн. хоз-во. – 1978. – № 2. – С. 14–16.
9. Яхьяев А.Б. Заготовка лесных материалов. – Баку: Техсил НПМ, 2012. – 222 с.
10. Яхьяев А.Б. Рубки ухода в буково-грабовых молодняках северо-восточного склона Большого Кавказа в пределах Азербайджана // Труды БГАУ. – 2014. – №1. – С. 74–78.

Яхьяев Айдын Билал оглы, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительные материалы», Азербайджанский архитектурно-строительный университет. Азербайджан.

1006, г. Баку, пр. Н. Нариманова, д. 57/24, кв. 113; e-mail: yahyaev azasu@bk.ru.

Грязькин Анатолий Васильевич, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5. Тел.: (812)670-92-97; e-mail: lesovod@bk.ru.

Ключевые слова: Большой Кавказ; горные леса; буковые древостои; выборочные рубки; организационно-технические показатели рубок; техника; технологические схемы.

FEATURES OF SELECTIVE CUTTING IN THE BEECH FORESTS OF THE GREAT CAUCASUS

Yahyaev Aydin Bilal ogly, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Construction Materials», Azerbaijan Architecture and Construction University. Azerbaijan.

Griazkin Anatoliy Vasilyevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Forestry», Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

Keywords: Greater Caucasus; the mountain forests; beech stands; selective cutting; organizational-technical indicators of cutting; equipment; technological schemes.

The features of mountain forests cutting have been studied. The necessity of preservation forests ecological potential of the Greater Caucasus during cutting is proved. There are offered various technologies of logging operations using modern equipment. There are given experimental data on forest management over the past 20 years

in the mountains conditions. There are analyzed the basic organizational-technical indicators of conventional cutting methods used in the beech forests of the Greater Caucasus. It is substantiated expediency of application of self-propelled cable-skid systems, as well as small-wheeled tractors and horse-drawn timber skidding method. Using the selected machine system there were offered following technological development schemes in cutting areas: at voluntarily-selective cutting – rectangular strips; at group-selective cutting – lozenge apiaries; at complex-selective cutting – sectors. It has been established that during timber transporting by cartage way, using self-propelled cable systems, as well as small-wheeled tractors the minimum degree of stand and undergrowth damage, and further normal growth and development were provided. It is emphasized that it is possible in strict compliance of selective cutting technology.



ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПОПУЛЯЦИИ БЕНТОСНЫХ ОРГАНИЗМОВ РЫБОВОДНОГО ПРУДА

КИРИЛЛОВА Татьяна Валерьяновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассмотрено применение информационных технологий при разработке искусственных устойчивых высокопродуктивных биосистем и создании эффективных рыбоводных прудов. Для обеспечения максимизации выхода рыбной продукции необходимо создавать оптимальные абиотические и биотические условия пруда. Одним из биотических факторов является наличие живого корма для рыб. Предложен численный метод определения продукции популяции, реализуемый в виде компьютерной программы MS Excel, в кото-

Рыбоводный пруд является сложной экологической системой, для которой не существует универсальной модели. Для таких систем целесообразно разрабатывать модели элементов системы с последующим их объединением. Одним из элементов системы рыбоводного пруда являются популяции зообентосных организмов.

Развитие зообентоса в прудах обеспечивается 2-3 доминирующими видами. Наиболее ценными кормовыми организмами и массовыми формами являются личинки насекомых, преимущественно хирономид.

Под продукцией популяции зообентоса понимается количество органического вещества, создаваемого всеми особями популяции в виде прироста массы их тела. Энергия, заключенная в этом веществе, трансформируется и передается к популяциям рыб.

В энергетическом выражении продукция определяется следующим образом:

$$P = k_0 N_0 w_0 + \int_0^T k N \frac{dw}{dt} dt, \quad (1)$$

где P – продукция популяции, кал/м²; k – калорийность тела особи, имеющая размерность энергии, отнесенной к единице массы, – кал/мг; N – численность популяции, экз./м², w – масса особи, мг.

Энергетический выход из популяции осуществляется через биомассу особей, погибших в единицу времени:

$$P' = \int_0^T k w \frac{dN}{dt} dt. \quad (2)$$

В случае стационарности процесса, т. е. когда нет изменения биомассы популяции во времени, продукция популяции равна ее энергетическому выходу – $P = P'$.

Интегралы (1) и (2) вычисляются аналитически, если зависимости численности, массы, калорийности от времени простые и не учитывают влияния многих факторов. При таком подходе точность вычисления продукции снижается даже для простейшей одновозрастной популяции и дает грубую оценку трофических возможностей системы пруда.

Популяция живых организмов является сложной динамической системой, за которой наблюдения в реальной обстановке сложны, а иногда и невозможны [1]. Использовать эти наблюдения для определения констант, входящих в аналитические зависимости параметров системы, достаточно трудно. Поэтому функционирование популяции зообентоса представим в виде имитатора [3], т. е. алгоритма, реализуемого на ЭВМ.

Разработка имитатора ведется с использованием некоторых допущений и гипотез. Предполагаем, что продолжительность жизни особи не превышает 100 сут., все особи одного возраста и нет пополнения за счет рождения молоди, калорийность тела особи полагаем равной 1. С учетом того, что большей частью бентос рыбоводного пруда представлен хирономидами, а они имеют одну генерацию в год, такое допущение оправдано.

При создании модели продукционного процесса ее входными параметрами являются начальная численность популяции, начальная масса особи, количество пищи, воздействие хищников, коэффициент переваривания и усвоения пищи.

На выходе модели получаем среднюю биомассу популяции и ее продукцию.

Биомассу популяции вычисляют по формуле:

$$B(t) = N(t)w(t).$$

Каждые сутки происходят прирост массы особи и убыль численности за счет смертности от выедания промысловыми рыбами или от нехватки пищи.

Реальный рацион $r(t)$, или количество пищи, потребляемой особью за сутки:



$$r(t) = S(1 - e^{-\rho(t)B(t)/S})N(t),$$

где S – количество пищи, кал/сут. · м²; $\rho(t)$ – коэффициент пищевых потребностей, определяемый по эмпирической формуле [2], кал/мг · сут.

Траты энергии на обмен у донных животных при нормальных условиях обычно рассчитывают по уравнениям потребления кислорода животными в процессе дыхания в зависимости от массы тела [2]:

$$q(t) = \gamma w(t)^{0,8},$$

где γ – константа, определяемая в ходе реализации модели на ЭВМ.

Тогда прирост массы особи за сутки:

$$\Delta w(t) = ur(t) - q(t),$$

где u – отношение ассимилированной энергии к реальному рациону особи, для хищного бентоса принимают $u = 0,8$.

Таким образом, суточный прирост массы зависит от массы особи в предыдущие сутки и будет уточняться на каждом временном шаге. Убыль популяции зависит от давления хищников V , мг/м², и будет также пересчитываться в каждый момент времени.

$$\Delta N = N_0 \left(1 - e^{-\frac{V}{B(t)}} \right),$$

где ΔN – убыль популяции.

Продукцию популяции вычислим численным методом прямоугольников:

$$P = N_0 w_0 + \sum_{t=1}^{100} N(t) \Delta w(t).$$

На рис. 1–3 показаны результаты исследования предложенной модели.

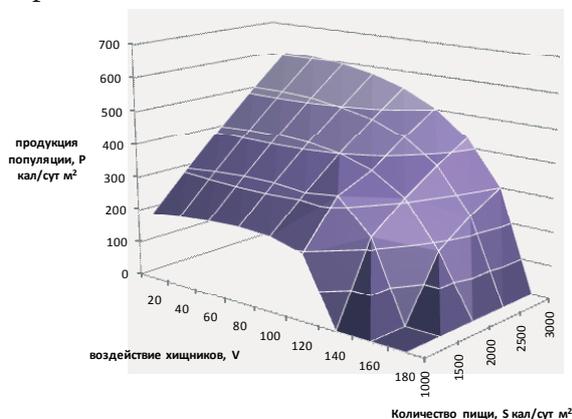


Рис. 1. Зависимость суточной продукции и поколения от величины кормовой базы и воздействия хищников

Полученные результаты (см. рис. 1, 2) показывают, что с увеличением давления хищников продукция популяции немного возрастает, а за-

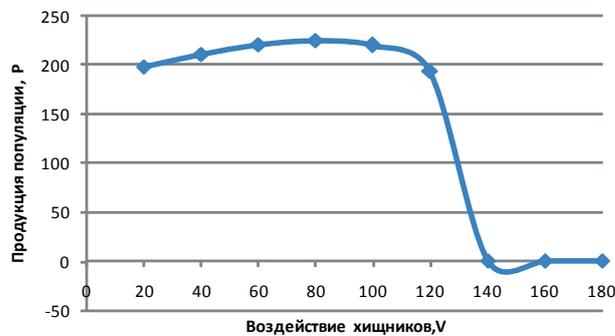


Рис. 2. Зависимость суточной продукции популяции от воздействия хищников при постоянном количестве пищи $S = 1000$ кал/сут. · м²

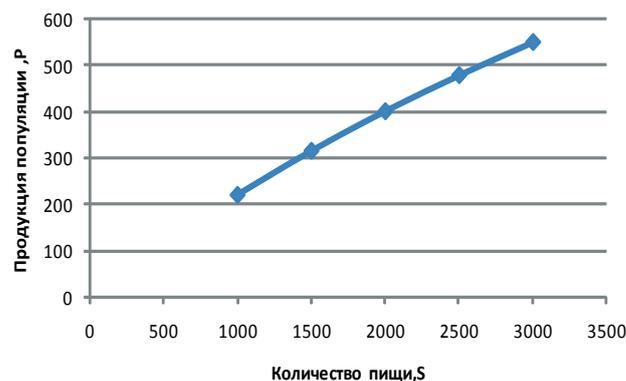


Рис. 3. Зависимость суточной продукции популяции от количества пищи при постоянном воздействии хищников $V = 100$ мг/м²

тем начинает резко убывать. Это объясняется тем, что численность популяции сокращается, а оставшиеся особи имеют избыточное количество корма, что приводит к ускорению темпов их роста. При достижении максимальной скорости роста особей при дальнейшем увеличении воздействия хищников начинается убыль продукции популяции. С ростом кормовой базы при неизменной численности хищников продукция популяции растет (см. рис. 3), но наблюдается замедление темпов роста продукции. Диаграммы на рис. 4, 5 показывают, что при уменьшении численности популяции масса особи возрастает.

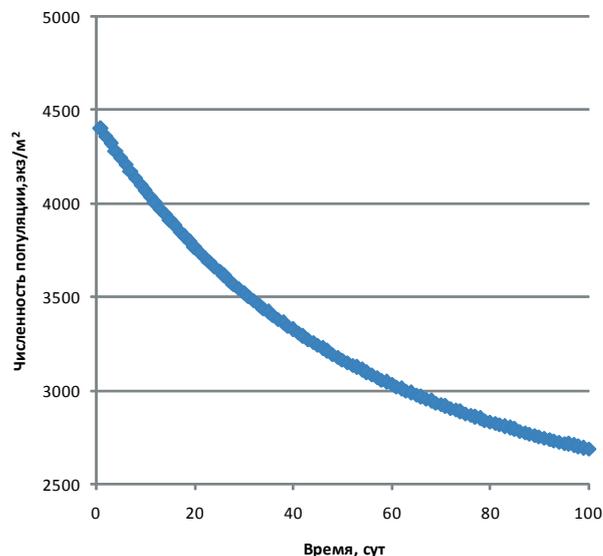


Рис. 4. Изменение численности популяции от воздействия хищников и количества пищи при начальном значении $N_0 = 4400$ экз./м²



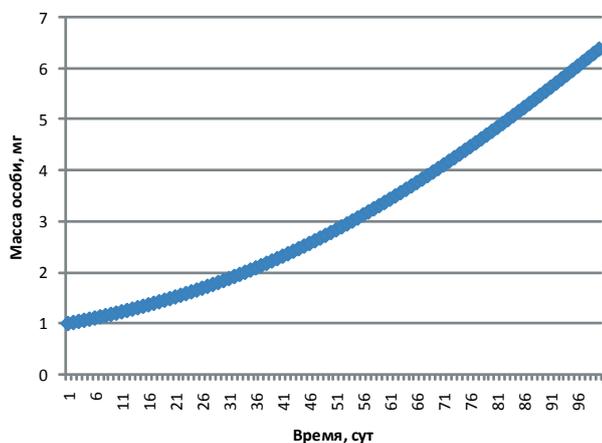


Рис. 5. Изменение массы особи при начальном значении $w_0 = 1$ мг

Полученные закономерности необходимо учитывать при построении искусственных устойчивых высокопродуктивных водных биосистем.

Имитационное моделирование производственного процесса позволяет выполнить прогноз возможных состояний процесса при различных воздействиях, оптимизацию этих воздействий

для получения максимального выхода полезного продукта, минимизировать число и объем наблюдений за ходом процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронин М.Ю. Экологический мониторинг макрозообентоса водоемов-охладителей электростанций (на примере Балаковской атомной электростанции): дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2005. – 152 с.

2. Менишуткин В.В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных. – Л.: Наука, 1971. – 196 с.

3. Трусов П.В. Введение в математическое моделирование. – М.: Логос, 2005. – 440 с.

Кириллова Татьяна Валерьяновна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные технологии и прикладная математика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: 89179800115;

e-mail: fak555tor@mail.ru.

Ключевые слова: рыбоводный пруд; зообентос; продукция популяции; численность популяции; масса особи; энергия ассимиляции; траты на обмен; имитационная модель.

IMITATING MODELING OF THE PRODUCTION PROCESS OF THE POPULATION OF BENTHIC ORGANISMS IN THE FISH PONDS

Kirillova Tatyana Valeryanovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Information Technologies and Applied Mathematics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: fish pond; zoobenthos; products of the population; population size; mass of individual; energy of the assimilation; spending on the exchange; imitation model.

There is regarded an application of information technologies in the development of highly resistant synthetic biosystems and creating effective fishponds. To ensure the maximization of the output of the fish products it is necessary to create optimal abiotic and biotic conditions in the pond. One of biotic factors is the availability of live food for fish. A numerical method for determining the production population, implemented as a computer program MS Excel is offered. It takes into account the influence of the amount of food and the impact of predators.

УДК 631.432

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ

МИХЕЕВА Ольга Валентиновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КОЛОСОВА Нина Матвеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлена методика оперативного анализа состояния оросительной системы, обеспечивающего ее работоспособность путем принятия неотложных мер, применения новых технологий ремонта. Это позволит предотвратить переход система в неработоспособное, предельное состояние. Рассмотрено возможное число отказов на отрезке трубопровода оросительной сети за 15 лет. Выявлено число событий на участке трубы 1 м за данный период времени.

Основным элементом закрытой оросительной сети является трубопровод, по которому вода подается к поливному полю. Мелиоративные трубопроводы – это сложные инженерные сооружения, работающие в условиях повышенной коррозионной активности воды и грунта [9].

Надежность работы закрытых оросительных систем определяется уровнем технического решения и качеством исполнения проекта, строгим соблюдением рекомендуемой технологии проведения строительных работ и правильной ор-

ганизацией эксплуатации. Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях возможно при организации эффективного производства сельскохозяйственной продукции путем внедрения и научного сопровождения региональных систем управления влагообеспеченностью орошаемого поля [4].

Уровень надежности, общая продолжительность безотказной работы всех элементов системы обеспечиваются тщательной подготовкой системы к началу оросительного сезона, последующим





проведением работ по уходу и постоянному надзору за их действием [1]. Для достижения поставленных задач по водопотреблению при меньших затратах в соответствии с графиком водопдачи необходимо ежегодно у водозабора проводить регулировочные и защитные работы [6], осмотры и своевременные ремонты оросительных систем.

Для суждения о надежности оросительной сети необходимо знать характеристики поведения трубопровода в условиях эксплуатации. Это заставляет учитывать случайный характер работы сооружения, нагрузок, а нередко и геометрических размеров трубопровода [5].

Мероприятия по повышению надежности требуют увеличения затрат в период изысканий, проектирования и строительства ГТС, но обеспечивают снижение эксплуатационных расходов, потому необходимо применять методы оптимизационных расчетов и оптимальный подход к выбору диагностических параметров [3].

Затраты на обеспечение надежности должны быть соотнесены с ущербом на случай аварии.

Своевременный и оперативный анализ состояния оросительных систем должен обеспечивать ее работоспособность путем принятия неотложных мер, применения новых технологий ремонта, которые могут предотвратить переход в неработоспособное, предельное состояние.

Процесс эксплуатации закрытой оросительной сети (закрытых трубопроводов) можно рассматривать как поток случайных событий – отказов, которые определяются последовательностью промежутков времени нормальной работы сети между отказами [2].

Методами обработки опытных данных, полученных в результате наблюдений над случайными величинами, занимается математическая статистика. Эффективность или неэффективность оценки зависит от вида закона распределения случайной величины [8].

Целью работы является исследование отказов на трубопроводах оросительных систем, которые возникают в период эксплуатации. Для этого было применено распределение Пуассона. Для случайной величины с учетом математической статистики распределение Пуассона имеет биномиальное распределение:

$$P_m = C_n^m \left(\frac{a}{n}\right)^m \left(1 - \frac{a}{n}\right)^{n-m}.$$

При $n \rightarrow \infty$:

$$P_m = \lim_{n \rightarrow \infty} C_n^m \left(\frac{a}{n}\right)^m \left(1 - \frac{a}{n}\right)^{n-m}.$$

Параметр Пуассоновского распределения σ_x :

$$\sigma_x = \sqrt{D_x} = \sqrt{a},$$

т. е. одновременно математическое ожидание и дисперсия.

Коэффициент вариации v , распределенной по закону Пуассона:

$$v = \frac{1}{\sqrt{a}}.$$

Параметр Пуассона может неограниченно изменяться, поэтому:

$$\lim_{\substack{n \rightarrow \infty \\ v \rightarrow \infty}} np = a.$$

Распределение Пуассона (бесконечное, но счетное значение) выражается формулой:

$$P_m = \frac{a^n}{n!} e^{-a}, (n=0, 1, 2).$$

Закон Пуассона зависит только от одного параметра a , смысл которого – одновременно математическое ожидание и дисперсия:

$$\varphi(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a^n}{n!} e^{-az^n} = e^{-a} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(az)^n}{n!};$$

$$\varphi(z) = e^{-a} e^{az} = e^{a(z-1)};$$

$$\varphi'(z) = ae^{-a(z-1)};$$

$$\varphi''(z) = a^2 e^{a(z-1)}.$$

Дисперсию выразим уравнением:

$$D_x = a^2 + a - a^2 = a.$$

Интенсивность отказов $\lambda_{(t)}$ – отношение числа отказавших элементов в единицу времени к среднему числу элементов, исправно работающих на данном отрезке времени:

$$\lambda_{(t)} = \frac{n_{(\Delta t)}}{N_{cp(\Delta t)}},$$

где $n_{(\Delta t)}$ – число отказавших элементов в интервале времени Δt ; $N_{cp(\Delta t)}$ – среднее число исправно работающих элементов в интервале времени Δt .

Среднее время между отказами – это математическое ожидание наработки:

$$T_{cp} = \frac{1}{\lambda}; \quad T_{cp} \int_0^{\infty} P(t) dt.$$

Математическое ожидание случайной величины:

$$x = \sum_{i=1}^n P_i x_i.$$

Число отказов системы к моменту времени t обозначим $\xi_{(t)}$.

Первый отказ в момент $t_1 - \xi_{(t)} = 0$.

Второй отказ в момент $t_2 - \xi_{(t)} = 1$.

Третий отказ в момент $t_3 - \xi_{(t)} = 2$.

Последующие отказы – $t_i - \xi_{(t)} = i$.

$\xi_{(t)} = 0$ при $0 < t < t_1$;

$\xi_{(t)} = 1$ при $t_1 < t < t_2$;

$\xi_{(t)} = 2$ при $t_2 < t < t_3$.



Таблица 1

Величина фактических отказов по годам эксплуатации

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
n_i	5	3	4	2	6	4	5	3	7	2	4	8	3	2	5

Реализация процесса является неубывающей ступенчатой функцией. Число отказов $\xi_{(t)}$ за некоторый произвольный, но фиксированный промежуток времени t является случайной величиной.

Вероятность того, что $\xi(t) = n$ обозначим функцией $P_n(t)$, где n – фактическое число отказов [7].

Число отказов за время t описывается законом Пуассона:

$$P_n(t) = \frac{(\lambda t)^n}{n!} e^{-\lambda t},$$

где λ – параметр процесса Пуассона:

$$\lambda = \int_{t_0}^t \lambda(t) dt,$$

λt – дисперсия числа отказов; λl – среднее число событий на отрезке трубопровода длиной l – параметр распределения; l – длина трубопровода.

Обозначим $\bar{n} = n/S$, где

$$\bar{n} = \sum_{i=1}^i n_i,$$

n_i – случайная величина.

Тогда поток событий выразится следующей формулой:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^i n_i = n.$$

Распределение Пуассона:

$$A = \sum_{i=1}^i \frac{(n_i - \bar{n})^2}{\bar{n}},$$

где A – частота отказов.

Рассмотрим оросительный трубопровод длиной 5 км, диаметр трубопровода $d = 400$ мм. Период эксплуатации 15 лет.

Зависимость случайной величины фактических отказов на трубопроводе от времени в течение 15 лет представлена в табл. 1. Средние значения частоты повреждений трубопроводов отражены на рис. 1. Среднее число отказов в зависимости от диаметра трубопровода представлено в табл. 2.

Данные расчеты показали, что в течение одного года вероятен один прорыв на участке оросительного трубопровода длиной 1 км.

Процесс эксплуатации и условия восстановления трубопроводов имеют существенные специфические особенности. Отказы каждого участка трубопровода происходят во времени совершенно случайно, образуя поток случайных событий. Такой поток событий относится к дискретным случайным процессам, но отдельные отказы являются независимыми. Надежность работы оросительных трубопроводов – это основной показатель качества функционирования оросительной системы в целом. Реализация процесса функционирования оросительной системы характеризуется показате-

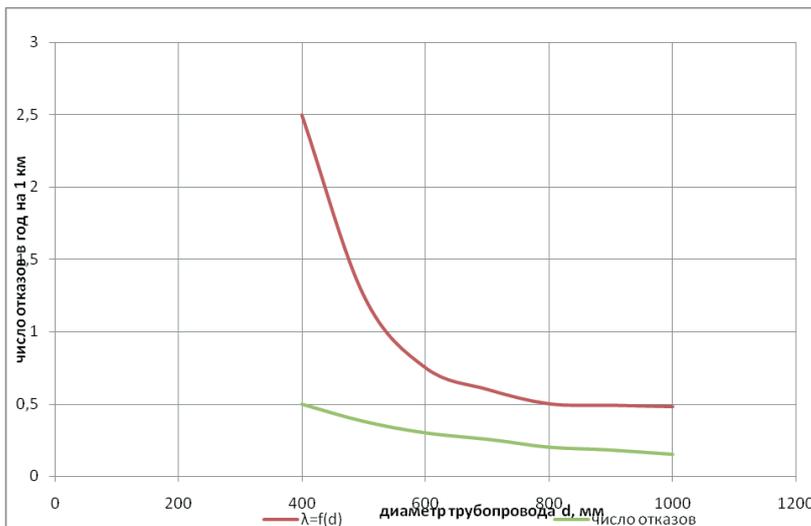


Рис. 1. Средние значения частоты повреждений трубопроводов

Таблица 2

Среднее число отказов в зависимости от диаметра трубопровода

$d_{тр}$, мм	Длина l , км	Число повреждений n_i	Среднее число отказов в год	λ на 1 км
200	10	89	0,89	0,089
300	8	77	0,77	0,09
400	5	85	0,85	0,17
500	5	64	0,64	0,128
600	4	52	0,52	0,13
700	3	45	0,45	0,15
800	6	44	0,44	0,07
900	3	40	0,4	0,13
1000	3	42	0,42	0,13

лями качества, т. е. степенью удовлетворения нужд водопотребителей. Анализ и расчет надежности трубопроводов направлен на выяснение появления потока отказов. Своевременный и оперативный анализ состояния трубопровода дает возможность определить необходимость ремонтных мероприятий и назначения новых технологий ремонта закрытых оросительных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багров М.Н., Кружилин И.П. Оросительные системы и их эксплуатация. – М., 1988. – 255 с.
2. Затинацкий С.В., Колосова Н.М., Орлова С.С. Статистический анализ надежности трубопроводов закрытой оросительной сети Саратовского Заволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 4. – С. 82–85.
3. Затинацкий С.В., Михеева О.В. Исследование гидродинамической аварии водохранилищ малых рек Саратовского Заволжья (на примере Чапаевского водохранилища Саратовской области) // Science in the modern information society II = Наука в современном информационном обществе : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. USA, 29406, 2013, Vol. 2, p. 144–156.

4. Затинаяцкий С.В., Михеева О.В. Разработка и создание информационно-советующей службы обеспечения ресурсосберегающего нормирования орошения сельскохозяйственных культур // Научная жизнь. – 2012. – № 3. – С. 132–134.

5. Затинаяцкий С.В., Орлова С.С. Влияние агрессивности сточных вод на надежность трубопроводов закрытой оросительной сети // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 4. – С. 79–81.

6. Михеева О.В. К вопросу об использовании ковшовых водозаборов на малых реках // Научная жизнь. – 2012. – № 3. – С. 143–149.

7. Михеева О.В., Колосова Н.М. К вопросу об отказах закрытых оросительных систем // Международный научно-практический журнал. – 2014. – № 1(20). – Ч. 2. – С. 63–64.

8. Орлова С.С. Математическая обработка статистических данных по повреждениям и отказам на тру-

бопроводе, транспортирующем очищенные сточные воды // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 4. – С. 53–56.

9. Проектирование закрытой оросительной сети / С.В. Затинаяцкий [и др.]. – Саратов, 1994. – 150 с.

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

Колосова Нина Матвеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 73-62-68.

Ключевые слова: закрытая оросительная сеть; надежность трубопроводов; статистический анализ.

STATISTICAL ANALYSIS AND CALCULATION OF PIPELINES' RELIABILITY

Mikheyeva Olga Valentinovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kolosova Nina Matveyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: closed irrigation network; reliability of pipelines; statistical analysis.

There is presented the technique of the operational analysis of the irrigation system that ensures its efficiency through urgent actions, the application of new technologies for repair. It will give the opportunity to prevent the transition system into inoperable, limiting state. The possible number of failures on the segment of the pipeline of irrigation network for 15 years is regarded. There is identified a number of events on a plot of the pipe 1 m over a given period of time.

УДК 631.356.4:658.562

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕПАРИРУЮЩИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

ОСТРОУМОВ Сергей Сергеевич, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
КУЗЬМИН Александр Викторович, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
ШУХАНОВ Станислав Николаевич, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Установлены основные факторы, влияющие на повреждаемость клубней картофеля при его механизированной уборке: сорт картофеля; рабочая скорость машины и ее конструктивные особенности, в частности конструкция рабочих органов. После обработки экспериментальных данных получена адекватная математическая модель повреждаемости клубней. Сделан вывод о том, что следует производить картофелеуборочную технику, предназначенную для конкретных условий, с учетом почвы и климата. Для тяжелых почв необходимо применять вместо прутковых сепараторов более активные рабочие органы, например, роторные сепараторы. Разработана двухрядная картофелеуборочная машина с роторным сепаратором. Ее навешивают на трактор Т-25А. Сепаратор машины представляет собой систему параллельных валов, на которых в шахматном порядке установлены пальцевые диски, выполненные из резины. Достоинство такого сепаратора – высокая просеивающая способность при малой длине сепарирующей поверхности. Пальцевые диски образуют достаточно жесткую, но пружинящую поверхность сепарации, обеспечивающую интенсивное просеивание почвы при мягком воздействии на клубни картофеля, а также самоочистку сепаратора от залипания влажной почвой. Кроме того, конструкция сепаратора предотвращает заклинивание клубней картофеля между пальцами дисков и забивание поверхности сепаратора ботвой. Таким образом, предлагаемый сепаратор может успешно применяться при уборке картофеля на тяжелых почвах повышенной влажности, при наличии большого количества растительных примесей. Исследована зависимость качества технологического процесса и повреждаемости клубней от угла подъема и длины сепарирующей поверхности. Предлагаемая картофелеуборочная машина обеспечивает полноту отделения примесей от 80 до 96 %.

Технологический процесс уборки картофеля независимо от применяемых средств механизации включает в себя следующие основные опе-

рации: подкапывание (выкапывание) клубней, отделение (сепарация) клубней от почвы, отрыв клубней от ботвы, удаление ботвы и растительных примесей,





отделение камней и других примесей, погрузка клубней в тару или в транспортные средства.

Практическое применение нашли три способа уборки:

выкапывание клубней картофелекопателями с укладкой их на поверхность и последующим ручным подбором;

уборка картофелекопателями с прицепными рабочими столами, на которых рабочие вручную выбирают клубни и грузят их в тару;

уборка комбайнами.

На первый взгляд уборка копателями выгоднее, чем уборка комбайнами. Так, производительность двухрядного комбайна составляет в среднем 0,44 га/ч, а копателя – 0,6–0,7 га/ч, да и расход топлива у трактора меньше в 1,9 раза. К тому же техническое обслуживание и ремонт копателей проще. Однако уборка копателями сопровождается тяжелым ручным трудом по подборке картофеля. Помимо этого при ручном подборе наблюдаются большие потери в виде присыпанных клубней. Так, по данным М.Б. Углова [5], потери при уборке копателями достигают 30 %.

При всей перспективности уборки картофеля комбайнами, при данном способе наблюдается большая повреждаемость клубней, чем при других.

При машинной уборке основные причины повреждаемости клубней – перепады и воздействия сепарирующих рабочих органов, т. е. ударные нагрузки на клубни. Н.И. Верещагин [1] отмечает, что от борозды до бункера комбайна клубень за отрезок времени 14–33 с воспринимает 4–7 статических и 53–84 динамических (ударных) нагрузок. Поэтому исследование процесса соударения клубня с другими телами позволяет раскрыть механизм его повреждения.

Многие исследователи указывали на большую зависимость механических повреждений клубней от конструкции и формы рабочих органов. Режимы работы последних также оказывают огромное влияние на степень механических повреждений клубней при прочих равных условиях. В этом случае основное внимание следует уделять скорости соударения клубня с рабочим органом, так как она зависит не только от высоты падения клубня, но и от скорости самих рабочих органов.

Материал покрытия рабочих органов также оказывает влияние на степень повреждения клубней. Так, резиновое покрытие металлических прутков элеваторов значительно смягчает прямые удары и уменьшает механические повреждения клубней, а в случае скользящих ударов – наоборот, увеличивает повреждаемость кожуры клубней. Покрытие фторопластом имеет полное преимущество при скользящем ударе и почти не уступает обрешиванию при прямом ударе.

Анализ литературных источников и проведенные нами предварительные эксперименты позволили установить основные факторы, влияющие на повреждаемость клубней картофеля:

x_1 – сорт картофеля (предел прочности), Н/м²; x_2 – рабочая скорость машины, км/ч; x_3 – конструктивные особенности машины [3].

После обработки экспериментальных данных мы получили следующую адекватную математическую модель повреждаемости клубней картофеля уборочными машинами:

$$y = 10,51 - 4,53x_1 - 1,03x_2 + 15,05x_3 - 0,998x_1x_3 + 11,58x_1^2 + 5,34x_2^2 + 18,14x_3^2.$$

Анализируя данную математическую модель, можно сделать вывод о том, что повреждаемость клубней картофеля при уборке комбайнами зависит в большей степени от конструктивных особенностей уборочных машин (51 %), затем от сортовых отличий (33 %) и уже потом от рабочей скорости (16 %).

Повреждаемость клубней картофеля при уборке машинами зависит прежде всего от особенностей конструкции этой машины: давления в комкодавителях, амплитуды встряхивания сепарирующих органов, угла наклона устройства отделения ботвы и т. д., а затем от условий среды: массы камней, температуры, твердости и влажности почвы и т. д. При этом зависимость от физико-механических свойств и типа почвы очень существенная [3].

На условия окружающей среды человеку воздействовать довольно трудно и создать универсальную конструкцию уборочной машины, учитывая многообразие условий выращивания картофеля, на данном этапе развития техники проблематично, к тому же урожайность картофеля в значительной степени зависит от его территориального размещения. Поэтому необходимо производить картофелеуборочную технику, предназначенную для конкретных условий, с учетом почвы и климата [3].

В Забайкалье, как известно, фазы естественного отмирания ботвы у наиболее распространенных среднеранних и среднеспелых сортов не наблюдается. Поэтому приходится убирать физиологически недозревший картофель, что вынуждает обращать особое внимание на качество уборки (повреждаемость клубней) даже с учетом применения предуборочного удаления ботвы.

Иркутская область отличается от Забайкалья более влажным климатом и более тяжелыми почвами. Самыми продуктивными с точки зрения сельского хозяйства являются земли, расположенные на юге Иркутской области. Это территория предгорий Восточных Саян, Тулуно-Иркутская лесостепь, лесостепь, которая протянулась вдоль речных долин таких рек, как Ангара, Ока, Кудя, Оса и далее через междуречье в верховья реки Лены. В большом количестве здесь наблюдаются слабопodzольные почвы и дерново-подзолы с участками черноземной почвы. Их общая площадь составляет 100 000 га. Именно эти лесостепные участки являются основными



сельскохозяйственными угодьями. Содержание гумуса в этих почвах достигает 50 %.

По степени увлажнения почв в период уборки картофеля Бурятия и Забайкалье входят во II район с низким увлажнением (25–50 мм осадков), а Иркутская область (предбайкальская часть Восточной Сибири) и западная часть Дальнего Востока – в III район с пониженным увлажнением (51–75 мм осадков). На климат Иркутской области оказывают влияние оз. Байкал и ангарские водохранилища. В прилегающих к ним районах зима заметно мягче, а лето прохладнее. Громадная масса воды и большая площадь этих водоемов сглаживают резкие среднегодовые и среднесуточные перепады. Вблизи байкальского побережья среднегодовая температура имеет положительное значение (до +0,5 °С). Таким образом, условия произрастания картофеля в Иркутской области по почвам и влажности отличаются от Забайкалья, которое характеризуется более засушливым климатом и более легкими почвами.

Механическая повреждаемость клубней картофеля зависит от конструкции рабочих органов. Так, исследования выявили наибольшую (до 95 %) зависимость повреждаемости клубней картофеля от величины перепадов с одного рабочего органа на другой и от сепарирующих органов (рис. 1).

Анализируя сепарирующие органы картофелеуборочных машин, следует отметить, что в последнее время наиболее широкое распространение получили прутковые элеваторы, которые повреждают клубни в наименьшей степени. Однако прутковые элеваторы наиболее эффективно сепарируют на легких почвах, таких, которые очень распространены в Республике Бурятия. Но в Иркутской области чаще встречаются более тяжелые почвы. Поэтому в условиях Иркутской области и в других районах с тяжелыми почвами необходимо применять вместо прутковых сепараторов более активные рабочие органы, например, роторные сепараторы.

С этой целью нами была разработана картофелеуборочная машина с роторным сепаратором, для определения параметров которого были проведены

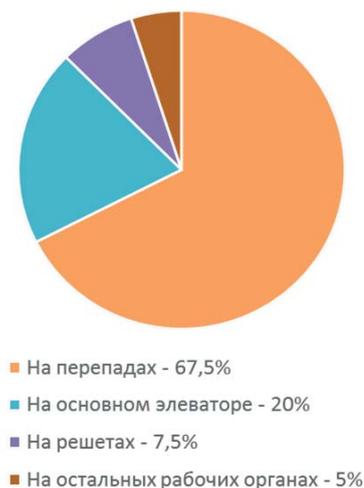


Рис. 1. Доля перепадов и сепарирующих рабочих органов в нанесении повреждений клубням картофеля, % от общего количества повреждений по массе

испытания экспериментальной машины. Последняя была изготовлена двухрядной и представляла собой навесное оборудование для трактора Т-25А.

Сепаратор представляет собой систему параллельных валов, на которых в шахматном порядке установлены пальцевые диски, выполненные из резины [4]. Достоинство такого сепаратора – высокая просеивающая способность при малой длине сепарирующей поверхности.

Пальцевые диски экспериментального сепаратора образуют достаточно жесткую, но пружинящую поверхность сепарации, обеспечивающую интенсивное просеивание почвы при мягком воздействии на клубни картофеля, а также самоочистку сепаратора от залипания влажной почвой. Кроме того, конструкция сепаратора предотвращает заклинивание клубней картофеля между пальцами дисков и забивание поверхности сепаратора ботвой, поэтому такая машина может успешно применяться при уборке картофеля на тяжелых почвах повышенной влажности, при наличии большого количества растительных примесей.

В проводимых экспериментах исследовали зависимость качества технологического процесса и повреждаемости клубней от угла подъема и длины сепарирующей поверхности. Частота вращения валов была выбрана на основе теоретических исследований и предварительных экспериментов, она была постоянной и составила 110 мин⁻¹. Принимали следующие значения угла подъема сепаратора: 10°, 15°, 20°, 25°, 30°.

Максимально экспериментальная машина могла содержать 8 валов сепаратора. Имелась возможность последовательно снимать по одному валу сепаратора. Эксперимент выполняли для 8, 7, 6, 5, 4 валов сепаратора. Диаметр каждого ротора составлял 200 мм, перекрытие пальцев роторов соседних валов – 20 мм. Таким образом, длина сепарирующей поверхности изменялась от 740 до 1460 мм.

При движении уборочного агрегата два рядка картофеля подкапывались лемехом, далее масса поступала на сепаратор, где подвергалась интенсивному разделению на пальчатой поверхности. Почва проходила в зазоры между дисками, а клубни переносились по поверхности сепаратора и, направляемые сужающими щитками, укладывались на поверхность поля.

Уборку проводили на первой передаче трактора при скорости движения около 5 км/ч. Полноту отделения примесей и повреждаемость клубней определяли по ГОСТ 54781–2011 «Машины для уборки картофеля. Методы испытаний» [2]. Единственным видом повреждений был обдир кожуры, который составлял менее 1/2 поверхности клубней. Разрезы, вырывы мякоти и прочие повреждения полностью отсутствовали.

Все опыты проводили в 4-кратной повторности и определяли средние значения.

Графики зависимости повреждаемости клубней от угла подъема сепарирующей поверхности и от ее длины представлены на рис. 2 и 3. Повреждаемость клубней с увеличением угла подъ-

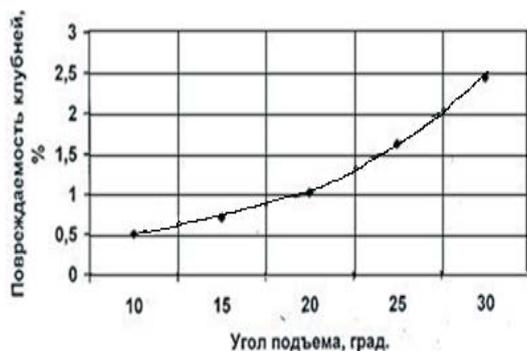


Рис. 2. Зависимость повреждаемости клубней от угла подъема сепарирующей поверхности

ема сепаратора повышается, особенно после 20°, поскольку клубни начинают «пробуксовывать» и время их соприкосновения с сепарирующей поверхностью увеличивается. Это ведет к дополнительному повреждению кожуры.

Из рис. 2 и 3 видно, что повреждаемость клубней при любой длине сепарирующей поверхности низкая.

В результате проведенных исследований мы пришли к следующим выводам:

для условий Иркутской области (где более влажный климат и более тяжелые почвы, чем в Бурятии) лучше применять роторные сепарирующие рабочие органы, которые меньше повреждают клубни (от 0,3 до 2,5 %) при хорошем крошении почвенного пласта;

экспериментальная картофелеуборочная машина с роторным сепаратором может успешно применяться при уборке картофеля на тяжелых почвах повышенной влажности, при наличии большого количества растительных примесей; полнота отделения этих примесей – 80–96 %;

наиболее рациональными параметрами сепаратора являются: угол подъема сепарирующей поверхности 15°...20° при длине сепарирующей поверхности 1100 мм, что соответствует шести валам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещагин Н.И. Три стадии процесса соударения клубня картофеля (частично упруго-криволинейного

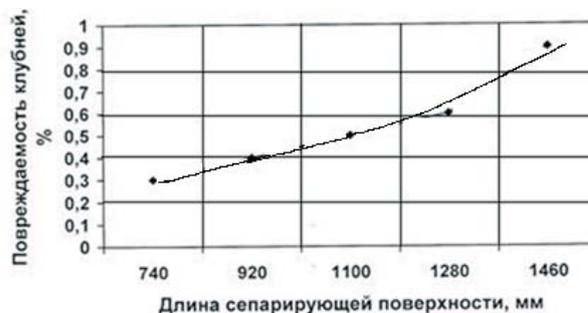


Рис. 3. Зависимость повреждаемости клубней от длины сепарирующей поверхности

тела) с другими телами // Труды Московского института инженеров сельскохозяйственного производства. – М., 1989. – С. 120–122.

2. ГОСТ Р 54781–2011. Машины для уборки картофеля. Методы испытаний. – Режим доступа: vse gost.com.

3. Кузьмин А.В. Методы снижения повреждаемости клубней картофеля и совершенствования картофелеуборочных машин: дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2005. – 240 с.

4. Остроумов С.С. Картофелекопатель (его варианты) // Патент РФ № 2253212. 2005. – Режим доступа: www/fips.ru.

5. Уланов М.Б. Разработка комплекса машин для уборки картофеля на основе совершенствования рабочих органов и рационального их сочетания: дис. ... д-ра техн. наук. – Рязань, 1989. – 475 с.

Остроумов Сергей Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технический сервис и общинженерные дисциплины», Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

664038, г. Иркутск, пос. Молодежный.

Тел.: 89041235256; e-mail: s.ostroumov@mail.ru.

Кузьмин Александр Викторович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технический сервис и общинженерные дисциплины», Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

664038, г. Иркутск, пос. Молодежный.

Тел.: 89503835361; e-mail: Kuzmin_burgsha@mail.ru.

Шуханов Станислав Николаевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Техническое обеспечение АПК», Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

664038, г. Иркутск, пос. Молодежный.

Тел.: 89086546032; e-mail: Shuhanov56@mail.ru.

Ключевые слова: уборка картофеля; повреждаемость клубней; картофелеуборочный комбайн; рабочие органы; совершенствование.

DEVELOPMENT OF SEPARATING BODIES OF POTATO HARVESTERS

Ostroumov Sergey Sergeyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technical Service and Engineering Disciplines», Irkutsk State Agricultural Academy. Russia.

Kuzmin Alexander Victorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technical Service and Engineering Disciplines», Irkutsk State Agricultural Academy. Russia.

Shukhanov Stanislav Nickolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technical Support of Agriculture», Irkutsk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: harvesting of potato; mechanic damage of potato tubers; potato harvester; working bodies; development.

There are determined the main factors affecting the defectiveness of potato tubers at its mechanical harvesting. They are the variety of potato; the operating speed of the machine and its constructive features, in particular the construction of the working bodies. After processing of the experimental data an adequate mathematical model of damage to tubers was obtained. It is concluded that it is necessary to produce potato equipment intended for specific conditions, taking into account

soil and climate. For heavy soils it is necessary to use instead of bar separators greater working bodies, for example, rotary separator. The two-row potato digger with rotary separator has been developed. She is hung on tractor T-25A. The separator of the machine is a system of parallel shafts on which finger wheels made of rubber are installed in a checkerboard pattern. The advantage of such a separator is high sieving capacity at small length of separating surface. Finger discs form a fairly stiff but springy surface of separation. It provides intensive soil sieving with a mild effect on potato tubers, as well as self-cleaning of the separator from sticking with moist soil. Furthermore, the design of the separator prevents jamming of potatoes between finger wheels and plugging surface of the separator with the tops. Thus, the proposed separator can be successfully used in harvesting potatoes on heavy soils with high humidity with the presence of large amounts of vegetable impurities. There is investigated the dependence of the quality of the process and of damage to the tubers from the elevation angle and the length of the separating surface. The proposed potato machine ensures the completeness of separating impurities from 80 to 96 per cent.





РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АКТИВИЗАТОРА ВЫГРУЗКИ ПЛОХОСЫПУЧИХ ГРУЗОВ

ПАВЛОВ Павел Иванович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

БЕДИЛО Петр Сергеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ШВЕЧИХИН Дмитрий Владимирович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ОВЧИННИКОВА Татьяна Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлена конструкция активизатора выгрузки плохосыпучих материалов из кузова транспортного средства, изложен принцип его работы и определено влияние его режимных и конструктивных параметров на производительность разгрузки и усилие на штоке гидроцилиндра. Полученные экспериментальные зависимости в виде трехмерных поверхностей и описывающих их уравнений позволяют установить рациональную скорость движения ножа и его высоту.

В сельскохозяйственном производстве широко применяются транспортные операции по перевозке грузов. Особенность сельскохозяйственных грузов заключается в большом разнообразии их физико-механических свойств, а также в том, что с течением времени в них происходят биологические, химические и физические процессы, существенно изменяющие их качества [1, 4]. Среди существующего многообразия можно выделить плохосыпучие материалы, способные к прилипанию или примерзанию к кузову транспортного средства. При разгрузке часть такого груза остается на днище кузова, что требует дополнительной очистки; в противном случае это приводит к снижению эффективности транспортных процессов.

Для решения данной проблемы разработан активизатор выгрузки [2, 3], содержащий установленный над днищем кузова скребок, который перемещается вдоль днища кузова посредством двух канатов, огибающих блоки, установленные на подвижных балках (рис. 1). Движение скребка осуществляется за счет гидроцилиндров через рабочие ветви канатов. В обратное положение скребок возвращается под действием пружин.

Активизатор выгрузки работает следующим образом. При разгрузке кузов транспортного средства переводится в наклонное положение. При этом часть плохосыпучего груза остается в кузове. Для полной разгрузки включают активизатор. При движении скребок давит на груз, обеспечивая полную разгрузку кузова (рис. 2). По завершении разгрузки кузова давление в гидроцилиндрах снижается, и за счет натяжения возвратных пружин вся система возвращается в исходное положение.

Применение активизатора позволяет повысить производительность транспортирования за счет сокращения времени цикла разгрузки и снизить затраты ГСМ на транспортные операции.



а



б

Рис. 1. Кузов с активизатором выгрузки: а – общий вид; б – вид сбоку



Рис. 2. Активизатор в работе

Для определения работоспособности, оптимальных режимных и конструктивных параметров, соответствующих оптимальной эффективности работы устройства, на производственной базе в ООО «Фрегат-2001» были проведены лабораторно-полевые исследования, в ходе которых оценивали влияние высоты скребка и его поступательной скорости на производительность и степень выгрузки.

Фиксировали следующие параметры. Давление в гидравлической системе подъема кузова в момент выгрузки с работающим активизатором выгрузки и без него измеряли с помощью манометров МП-4У, установленных на трубопроводах гидросистемы. Поступательную скорость скребка определяли через время и длину пути его перемещения при проведении опыта. Производительность рассчитывали как соотношение массы груза и времени цикла.

В качестве груза использовали навоз 2-месячного хранения, навоз 8-месячного хранения и перегной. При проведении исследований контролировали влажность, температуру и плотность слежавшегося груза. Для определения данных параметров брали пробы груза у основания и в верхней части кузова, из которого производили выгрузку. Конструктивные параметры ножа адаптера – ширина и форма режущей кромки – оставались постоянными.

В ходе обработки экспериментальных исследований получены уравнения регрессии, описывающие влияние скорости a подачи ножа адаптера и высоты b ножа на усилие на штоке $F_{шт}$, а также влияние скорости a подачи ножа адаптера и высоты b ножа адаптера на производительность выгрузки Q :

$$F_{шт} = 5580 + 4750a + 5060b + 11000a^2 + 7000b^2 + 10640ab; \quad (1)$$

$$Q = 10,9 + 1,9a + 58,0b - 12,5a^2 - 182,5b^2 + 66,0ab. \quad (2)$$

По уравнениям (1), (2) построены графические зависимости (рис. 3, 4), наглядно отражающие полученные результаты.

Анализ зависимости (1) показывает, что с увеличением скорости подачи усилие на штоке гидроцилиндра возрастает, что объясняется ростом инерционных сил. На инертность груза влияют возрастающие силы деформации груза, рост которых носит квадратичный характер. С увеличением задней стенки ножа усилие возрастает за счет деформации груза.

Анализ влияния исследуемых параметров на производительность показал наличие экстремума по обоим исследуемым факторам. По фактору a график уравнения (2) имеет экстремум при высоте ножа 0,16 м. Анализ данной зависимости показывает, что с ростом поступательной скорости ножа производительность сначала увеличивается.

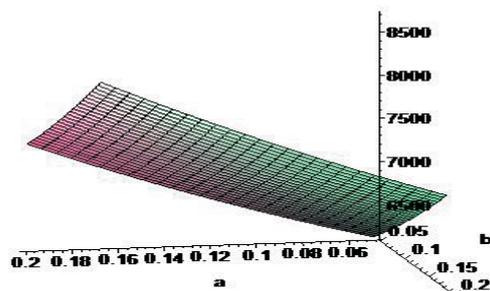


Рис. 3. Поверхность, характеризующая зависимость усилия на штоке гидроцилиндра адаптера от скорости подачи (фактор a) и высоты ножа (фактор b)

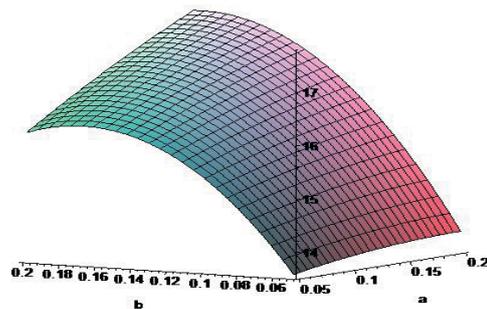


Рис. 4. Поверхность, характеризующая зависимость производительности разгрузки от скорости подачи (фактор a) и высоты ножа (фактор b)

Затем при скорости подачи ножа 0,17 м/с она достигает максимума, а при дальнейшем увеличении скорости (более 0,18 м/с) производительность начинает снижаться. Полученные зависимости влияния скорости движения и высоты ножа адаптера имеют квадратичный характер. При этом по фактору b квадратичный характер более выражен, так как при большой скорости движения ножа часть груза перебрасывается через верхнюю кромку планки в заднюю часть кузова и не выгружается.

Увеличение усилия на штоке гидроцилиндра приводит к росту материалоемкости и энергоемкости системы, а следовательно, влечет за собой рост эксплуатационных расходов.

Полученные экспериментальные данные и их анализ позволяют определить оптимальный диапазон скоростей подачи ножа и высоты его задней стенки, при которых обеспечивается полная выгрузка из кузова транспортного средства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бедило П.С. Повышение эффективности погрузчика непрерывного действия для буртованных сельскохозяйственных грузов : дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 2003. – 160 с.
2. Павлов П.И., Бедило П.С., Швечихин Д.В. Активизатор для выгрузки плохосыпучих грузов из кузова транспортного средства // Новые технологии и технические средства в АПК : матер. Междунар. конф., посвященной 105-летию со дня рожд. проф. Красникова В.В. – Саратов, 2013. – С. 12–14.
3. Павлов П.И., Бедило П.С., Швечихин Д.В. Устройство для активации выгрузки слеживающихся,





прилипающих и примерзающих грузов // Заявка на патент № 2012157497. 2014.

4. Павлов П.И., Демин Е.Е., Шок О.В. Физико-механические свойства сельскохозяйственных грузов. – Саратов, 2006. – 132 с.

Павлов Павел Иванович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Бедило Петр Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Швечихин Дмитрий Владимирович, аспирант кафедры «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Овчинникова Татьяна Владимировна, аспирант кафедры «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: 89173182326.

Ключевые слова: активизатор выгрузки; сельскохозяйственное производство; разгрузка; транспортное средство; конструктивные и режимные параметры.

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF UNLOADING ACTIVATOR OF THE POORLY FLOWING CARGO

Pavlov Pavel Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistance of Materials», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Bedilo Peter Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistance of Materials», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Shvechikhin Dmitriy Vladimirovich, Post-graduate Student of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistance of Materials», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ovchinnikova Tatyana Vladimirovna, Post-graduate Student of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistance of Materials», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

istance of Materials», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: unloading activator; agricultural production; unloading; vehicle; design and operational parameters.

There is presented a design of the unloading activator of the poorly flowing materials from the vehicle body, it is set out how it works, and determined the effect of its regime and design parameters on the performance of discharge and the force on the rod of the hydraulic cylinder. The experimental dependences in the form of three-dimensional surfaces and equations allow us to establish a rational rate of movement of the knife and its height.

УДК 629.039.58

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ ГРУЗОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГУСЕНИЧНОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ, СНАБЖЕННОЙ БАЛЛАСТНЫМ ГРУЗОМ

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
КОЛЬЦОВ Александр Сергеевич, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Приведены результаты экспериментальных лабораторных исследований изменения грузовой устойчивости гусеничной грузоподъемной машины, снабженной балластным грузом. Разработаны расчетная схема и методика исследований по оценке и изменению коэффициента грузовой устойчивости при применении и без применения балластного груза на различных вылетах. Даны сведения о разработанной лабораторной модели гусеничной грузоподъемной машины, при помощи которой определены характерные зависимости по изменению коэффициента грузовой устойчивости. Разработаны и экспериментально проверены формулы для определения различных моментов при нахождении коэффициента грузовой устойчивости при работе с балластным грузом. В графическом виде представлены данные абсолютных и средних значений изменения коэффициента грузовой устойчивости при различных углах наклона модели, которые наглядно доказывают эффективность применения противоположных устройств на основе балластного груза.

Операторы грузоподъемных и транспортных средств по показателю травматизма входят во вторую десятку из 95 профессий различных отраслей производства АПК [1]. Техника является постоянным источником травматизма, а операторы гусеничных грузоподъемных машин подвержены профессиональному риску и гибнут при их опрокидывании [2]. Используемые в современном строительстве грузоподъемные механизмы не в полной мере отвечают

требованиям безопасности. Они часто являются источниками аварий и травматизма с летальным и тяжелым исходом.

Для обеспечения безопасных условий труда операторов гусеничных грузоподъемных машин разработано устройство для предотвращения их опрокидывания на основе балластного груза, которое защищено патентом РФ № 131689 [7].

Для проверки работоспособности и эффективности разработанного устройства в лабораторных



условиях проводили экспериментальные исследования по оценке и изменению грузовой устойчивости гусеничной грузоподъемной машины (ГПМ), снабженной балластным грузом. Для этих целей была разработана лабораторная установка, аналогичная той, которую применяли в работе [3]. Она состояла из двух электронных весов ПВ-30 и модели гусеничной грузоподъемной машины, снабженной противоопрокидывающим устройством на основе балластного груза (рис. 1).

Расчетная схема грузовой устойчивости модели представлена на рис. 2.

Перед началом экспериментальных исследований были рассчитаны коэффициенты грузовой устойчивости K_1 при различных углах наклона и грузоподъемности с балластным грузом различной массы и различными вылетами, а также без применения балластного груза. Коэффициент грузовой устойчивости – это отношение момента, создаваемого массой всех частей

крана с учетом ветровых, инерционных нагрузок и уклона площадки к моменту, создаваемому рабочим грузом относительно ребра опрокидывания. Он определяется по формуле [6, 8–10]:

$$K_1 \leq \frac{M_n}{M_r}, \quad (1)$$

где M_n – момент всех основных и дополнительных нагрузок, действующих на кран относительно ребра опрокидывания с учетом наибольшего допустимого уклона пути, Н·м; M_r – момент, создаваемый рабочим грузом относительно ребра опрокидывания, Н·м.

С учетом всех дополнительных нагрузок минимальная величина коэффициента грузовой устойчивости $K_1 = 1,15$, без учета дополнительных нагрузок и уклона пути коэффициент грузовой устойчивости принимают $K_1 = 1,4$ [5, 8]. Фактическое опрокидывание модели происходит при коэффициенте грузовой устойчивости меньше единицы. Для определения изменения влияния балластного груза на коэффициент грузовой устойчивости модели было установлено его изменение при различных грузоподъемности и уклоне пути без балластного груза, а потом с балластным грузом. Методика определения коэффициента грузовой устойчивости без использования балластного груза и с его использованием состоит в следующем.

Грузовая устойчивость гусеничной грузоподъемной машины без использования балластного груза обеспечивается при условии [4, 8]:

$$K_1 = \{G[b + C] \cos \alpha - h_1 \sin \alpha\} - \frac{Qn^2 ah}{900 - hn^2} - \frac{QV}{t}(a - b) - \frac{(G_{np} + Q)v_2'}{t_2} h - \frac{(G_{np} + Q)v_2''}{t_2} (a - b) - L_0 b_0 \varphi_0 \cos \alpha_{max} \times \\ \times qrcn \left(\frac{L_0}{2} \sin \alpha_{max} + h_k \right) - h_{кр} b_{кр} qrcn \frac{h_{кр}}{2} - F_{гр} qrcn h \} / \\ / [Q(a - b)] \leq \frac{M_n}{M_r}, \quad (2)$$

где M_n – удерживающий момент, Н·м; M_r – опрокидывающий момент, Н·м.

Опрокидывающий (грузовой) момент определяется по формуле [4, 8]:

$$M_r = Q(a - b), \quad (3)$$

где Q – вес наибольшего рабочего груза, Н; b – расстояние от оси вращения до ребра опрокидывания, м; a – вылет стрелы, м:

$$a = a_0 + Htg \alpha, \quad (4)$$

где a_0 – изменение вылета стрелы под действием угла наклона, м; H – расстояние от оголовка стрелы до центра тяжести подвешенного груза, м; α – угол наклона пути крана, град.

Удерживающий момент, возникающий от действия основных и дополнительных нагрузок [4, 8]:

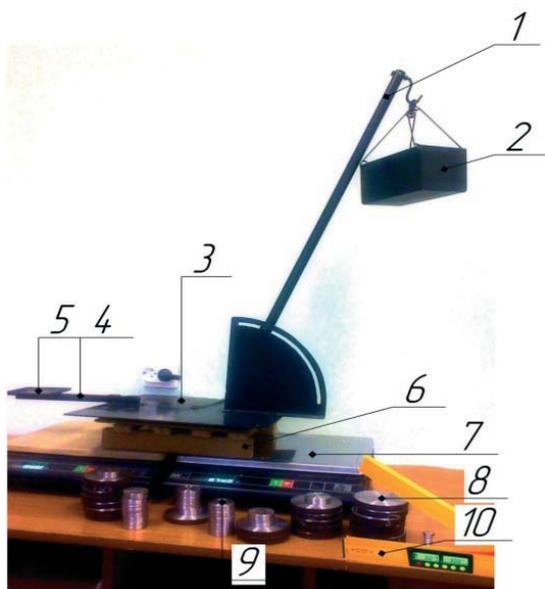


Рис. 1. Общий вид лабораторной установки:
1 – стрела; 2 – корзина для грузов; 3 – поворотная платформа; 4 – выдвижной стержень для регулирования вылета балластного груза; 5 – место крепления балластного груза; 6 – гусеничная тележка; 7 – лабораторные весы ПВ-30; 8 – набор грузов массой по 100 г; 9 – набор грузов массой по 50 г; 10 – электронный уровень

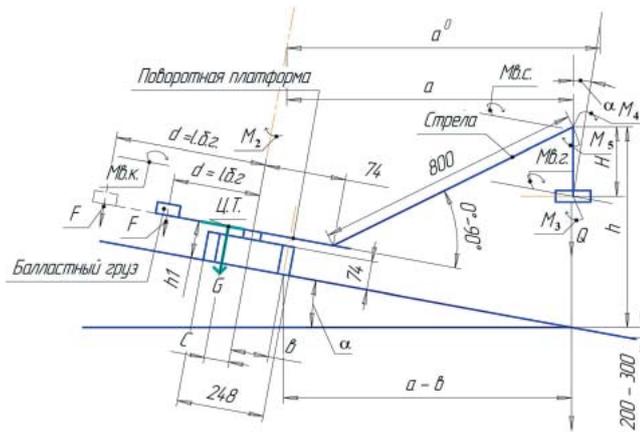


Рис. 2. Расчетная схема грузовой устойчивости модели гусеничной грузоподъемной машины

$$M_{\text{п}} = M_{\text{в}}^* - M_1 - M_2 - M_3 - M_4 - M_5 - M_6, \quad (5)$$

где $M_{\text{в}}^*$ – восстанавливающий момент от действия собственного веса крана без балластного груза; $M_1 - M_6$ – моменты дополнительных нагрузок: M_1 – момент, возникающий от действия собственного веса крана с балластным грузом на уклоне пути; M_2 – момент действия центробежных сил; M_3 – момент сил инерции поднимаемого груза; M_4 – момент сил инерции груза и стрелы при изменении вылета; M_5 – момент сил инерции груза и стрелы при изменении вылета в вертикальной плоскости; M_6 – момент от ветровой нагрузки.

Восстанавливающий момент $M_{\text{в}}^*$ от действия собственного веса крана без балластного груза [6, 10]:

$$M_{\text{в}}^* = G(b + c)\cos \alpha, \quad (6)$$

где G – вес крана без балластного груза, Н; c – расстояние от оси вращения крана до его центра тяжести, м; α – угол наклона пути крана, град.

Расстояние от оси вращения крана до его центра тяжести определяется по формуле [8]:

$$c = \frac{M_{\text{вт}}^*}{G} - b, \quad (7)$$

где $M_{\text{вт}}^*$ – требуемый восстанавливающий момент сил тяжести для определенной массы груза [6, 9]:

$$M_{\text{вт}}^* = K_1 M_{\text{г}}, \quad (8)$$

где K_1 – коэффициент грузовой устойчивости.

Восстанавливающий момент от действия собственного веса крана с балластным грузом определяется по формуле:

$$M_{\text{вбг}} = M_{\text{в}}^* + M_{\text{бг}}^* \cos \alpha = Fd \cos \alpha + G(b + c)\cos \alpha, \quad (9)$$

где $M_{\text{бг}}^*$ – момент, создаваемый балластным грузом при различном вылете балластного груза; F – сила тяжести балластного груза, Н; d – плечо момента от центра оси поворотной платформы до места приложения силы, м.

Момент M_1 , возникающий от действия собственного веса крана с балластным грузом на уклоне пути:

$$M_1 = (Gh_1 + Fd) \sin \alpha. \quad (10)$$

Момент, возникающий от действия собственного веса крана на уклоне пути без балластного груза, определяется по формуле [6]:

$$M_1 = Gh_1 \sin \alpha, \quad (11)$$

где h_1 – расстояние от центра тяжести крана до плоскости, проходящей через точки опорного контура, м.

По вышеописанной методике было определено изменение коэффициента грузовой устойчивости без использования балластного груза при различных углах наклона машины; данные приведены на рис. 3.

Как видно из рис. 3, значение уклона пути имеет немаловажное влияние на коэффициент

устойчивости грузоподъемной машины; чем больше уклон пути, тем меньше восстанавливающий момент, который напрямую влияет на грузоподъемность машины и на ее устойчивость.

Для проверки теоретически полученных данных модель устанавливали одной гусеницей (например правой – условная точка А) на одни, а другой гусеницей (левой – условная точка В) – на другие электронные весы. Таким образом, давление на платформу весов создавала только одна гусеница (рис. 4.)

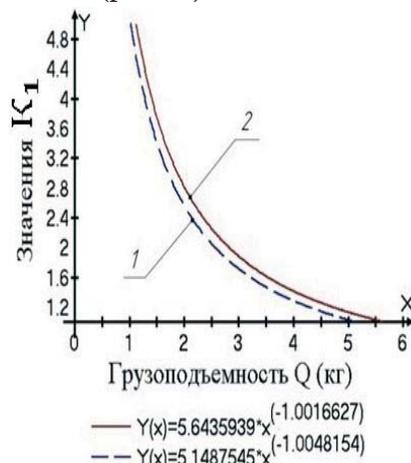


Рис. 3. Средние данные по изменению коэффициентов грузовой устойчивости, подчиняющиеся закону степенной регрессии, без использования балластного груза: 1 – K_1 при угле наклона $\alpha = 3^\circ$; 2 – K_1 при угле наклона $\alpha = 0^\circ$; коэффициент детерминации степенной регрессии $R = 0,999$

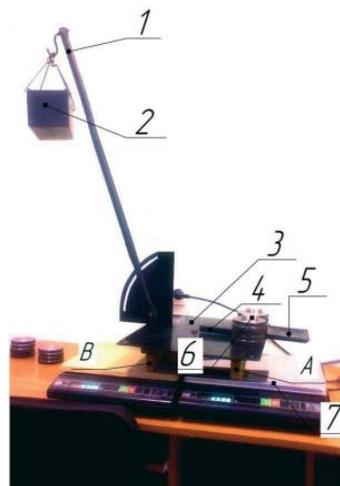


Рис. 4. Установка модели гусеничной грузоподъемной машины на весы: 1 – стрела; 2 – корзина для грузов; 3 – поворотная платформа; 4 – выдвигной стержень для регулирования вылета балластного груза; 5 – место крепления балластного груза; 6 – набор грузов; 7 – электронные весы ПВ-30

При нагружении модели значения массы в точках А и В считывали с электронных табло весов и фиксировали момент опрокидывания модели при определенной нагрузке. В табл. 1 представлены значения массы модели в точках А и В при различной грузоподъемности, при угле наклона модели $\alpha = 0^\circ$ без балластного груза, а также коэффициенты грузовой устойчивости: $K_{1\text{эксп}}$ – коэффициент грузовой устойчивости, полученный в результате проведения лабораторного опы-





та, $K_{\text{теор}}$ – коэффициент грузовой устойчивости, полученный в результате теоретического расчета.

На рис. 5 отражено изменение массы модели в точках А и В при различной грузоподъемности без использования балластного груза (угол наклона модели $\alpha = 0^\circ$).

Из рис. 5 видно, что при постепенном нагружении модели гусеничной грузоподъемной машины наблюдается постепенное перераспределение нагрузки из точки А в точку В; как только значение массы модели в точке А приблизится к нулевой отметке, произойдет опрокидывание модели; при этом коэффициент грузовой устойчивости приблизится к единичному значению.

В табл. 2 отражено изменение массы модели в точках А и В при использовании балластного груза с различными его вылетом и грузоподъемнос-

тью при угле наклона $\alpha = 0^\circ$ и значения коэффициентов грузовой устойчивости $K_{\text{эксп}}$ и $K_{\text{теор}}$.

Из табл. 2 видно, что при использовании балластного груза произошло повышение коэффициента грузовой устойчивости относительно модели без использования балластного груза, а также увеличение массы модели в точке А.

В табл. 3 представлены данные об изменении массы в точках А и В с использованием балластного груза массой 1 кг при вылете балластного груза $l_{\text{бр}} = 50$ мм, $\alpha = 0^\circ$, а также коэффициенты грузовой устойчивости $K_{\text{эксп}}$ и $K_{\text{теор}}$.

В табл. 4 представлены данные об изменении массы в точках А и В с использованием балластного груза массой 1 кг при вылете балластного груза $l_{\text{бр}} = 100$ мм, $\alpha = 0^\circ$ и коэффициенты грузовой устойчивости $K_{\text{эксп}}$ и $K_{\text{теор}}$.

Таблица 1

Масса модели в точках А и В без использования балластного груза (угол наклона $\alpha = 0^\circ$) при различной грузоподъемности Q

Q, кг	0	1	2	3	4	5	5,620	5,710
$m(A)$, кг	7,770	6,640	5,490	3,900	2,570	1,215	0,060	0
$m(B)$, кг	3,805	5,935	8,085	10,675	13,005	15,360	17,135	17,195
$m(A) + m(B)$	11,575	12,575	13,575	14,575	15,575	16,575	17,195	17,195
$K_{\text{эксп}}$	–	5,76	2,85	1,89	1,41	1,13	1,007	0,99
$K_{\text{теор}}$	–	5,64	2,82	1,88	1,42	1,12	1,004	0,98

Таблица 2

Масса модели в точках А и В с использованием балластного груза массой 1 кг при вылете балластного груза $l_{\text{бр}} = 0$ мм, $\alpha = 0^\circ$ и различной грузоподъемности Q

Q, кг	0	1	2	3	4	5	6	6,650	6,805
$m(A)$, кг	9,300	8,160	7,015	5,805	4,050	2,685	1,260	0,155	0
$m(B)$, кг	3,275	5,415	7,560	9,77	12,525	14,890	17,315	19,150	19,225
$m(A) + m(B)$	12,575	13,575	14,575	15,575	16,575	17,575	18,575	19,225	19,225
$K_{\text{эксп}}$	–	6,86	3,41	2,28	1,70	1,36	1,14	1,023	0,99
$K_{\text{теор}}$	–	6,79	3,39	2,26	1,69	1,35	1,13	1,02	1

Таблица 3

Масса модели в точках А и В с использованием балластного груза массой 1 кг при вылете балластного груза $l_{\text{бр}} = 50$ мм, $\alpha = 0^\circ$ при различной грузоподъемности Q

Q, кг	0	1	2	3	4	5	6	7	7,085
$m(A)$, кг	9,625	8,490	7,310	6,220	4,430	3,035	1,615	0,085	0
$m(B)$, кг	2,95	5,085	7,265	9,355	12,145	14,540	16,960	19,49	19,575
$m(A) + m(B)$	12,575	13,575	14,575	15,575	16,575	17,575	18,575	19,575	19,575
$K_{\text{эксп}}$	–	7,2	3,54	2,35	1,76	1,41	1,17	1	0,99
$K_{\text{теор}}$	–	6,97	3,48	2,32	1,74	1,39	1,16	0,996	0,984

Таблица 4

Масса модели в точках А и В с использованием балластного груза массой 1 кг при вылете балластного груза $l_{\text{бр}} = 100$ мм, $\alpha = 0^\circ$ при различной грузоподъемности Q

Q, кг	0	1	2	3	4	5	6	7,135	7,225
$m(A)$, кг	10,075	8,910	7,735	6,380	5,120	3,540	1,900	0,090	0
$m(B)$, кг	2,500	4,665	6,840	9,195	11,655	14,035	16,675	19,620	19,710
$m(A) + m(B)$	12,575	13,575	14,575	15,575	16,575	17,575	18,575	19,710	19,710
$K_{\text{эксп}}$	–	7,33	3,62	2,4	1,8	1,44	1,2	1,006	0,99
$K_{\text{теор}}$	–	7,15	3,57	2,38	1,78	1,43	1,19	1,003	0,989

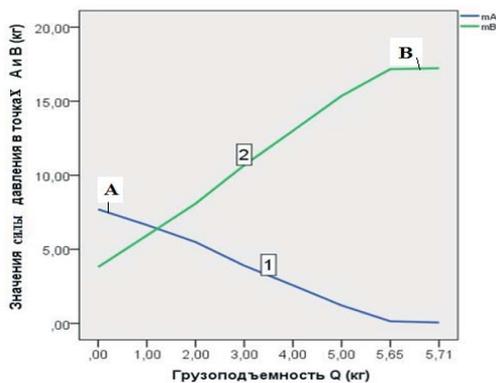


Рис. 5. Изменение массы модели в точках А и В при различной грузоподъемности без использования балластного груза при $\alpha = 0^\circ$: 1 – в точке А; 2 – в точке В

Анализируя данные табл. 1–4, видим, что при увеличении вылета балластного груза происходит повышение грузоподъемности машины, вместе с этим повышается коэффициент грузовой устойчивости, которым и оценивается устойчивость машины. Следует также отметить, что существуют некоторые расхождения между теоретическим коэффициентом грузовой устойчивости $K_{\text{теор}}$ и экспериментальным $K_{\text{эксп}}$. Было выявлено, что данные отклонения являются незначительными. Для этого провели оценку существенности средней разницы, которая определяется t -критерием [5]. В результате проведенной проверки нами была определена значимость $P = 0,185$; $P = 0,087$; $P = 0,120$; $P = 0,126$ в зависимости от использования балластного груза при различных его вылетах и без его участия, которая свидетельствует о том, что значимого изменения между двумя тестируемыми выборками по каждому случаю не наблюдается, так как оно превышает заданный уровень 0,05. Более наглядно это отражено на рис. 6.

Как видно из рис. 6, экспериментальные и теоретические значения входят в пределы доверительного интервала 95 %, а это означает, что в процессе эксперимента имели место погрешности в модели, которые в данном случае можно считать допустимыми.

На рис. 7 представлено изменение массы модели в точках А и В при различной грузоподъемности без применения и с применением балластного груза массой 1 кг при различных вылетах, при $\alpha = 0^\circ$ и различной грузоподъемности Q .

На рис. 8 и 9 представлены сравнительные изменения коэффициента грузовой устойчивости без использования балластного груза и с его использованием при различных вылетах.

Как видно из рис. 8 и 9, при грузоподъемности 4 кг коэффициент грузовой устойчивости без использования балластного груза равен 1,4, при той же грузоподъемности, но с применением балластного груза при максимальном его вы-

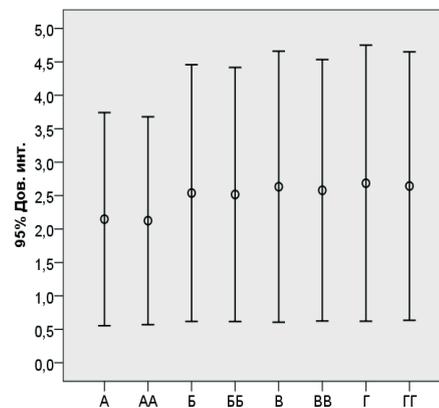


Рис. 6. Средние значения экспериментальных и теоретических данных при доверительном интервале 95 % об изменении коэффициента грузовой устойчивости при угле наклона $\alpha = 0^\circ$: А – АА экспериментальные и теоретические данные без использования балластного груза; Б – ББ – теоретические и экспериментальные данные при вылете балластного груза $l_{\text{бз}} = 0$ мм; В – ВВ – теоретические и экспериментальные данные при вылете балластного груза $l_{\text{бз}} = 50$ мм; Г – ГГ – теоретические и экспериментальные данные при вылете балластного груза $l_{\text{бз}} = 100$ мм

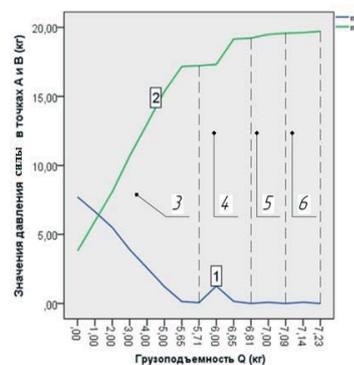


Рис. 7. Изменение массы модели в точках А и В при различной грузоподъемности без применения и с применением балластного груза массой 1 кг и различных его вылетах, при $\alpha = 0^\circ$: 1 – изменение массы модели в точке А при различной грузоподъемности; 2 – изменение массы модели в точке В при различной грузоподъемности; 3 – зона без участия балластного груза (пунктирная линия показывает грузоподъемность, при которой происходит опрокидывание модели); 4 – зона, где применялся балластный груз при $l_{\text{бз}} = 0$ мм; 5 – зона, где применялся балластный груз при $l_{\text{бз}} = 50$ мм; 6 – зона, где применялся балластный груз при $l_{\text{бз}} = 100$ мм

лете он возрастает до 1,78, устойчивость модели гусеничной грузоподъемной машины повышается, о чем свидетельствуют и данные рис. 9, где мы также можем наблюдать повышение устойчивости машины с применением балластного груза. Однако следует учитывать, что, согласно требованиям безопасности, грузоподъемные машины могут эксплуатироваться при уклоне, не превышающем 3° . В связи с этим нами были проведены экспериментальные исследования по вышеописанной методике и найдены изменения коэффициента грузовой устойчивости при углах наклона $\alpha = 3^\circ$ и $\alpha = 5^\circ$ без использования и с использованием балластного груза. На рис. 10 показано изменение коэффициента



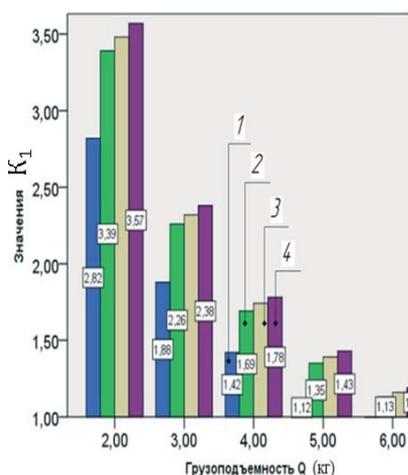


Рис. 8. Столбчатая диаграмма абсолютных данных об изменении коэффициента грузовой устойчивости при различной грузоподъемности при $\alpha = 0^\circ$ без применения и с применением балластного груза при различных вылетах: 1 – изменение коэффициента грузовой устойчивости без использования балластного груза; 2 – то же с использованием балластного груза при вылете $l_{62} = 0$ мм; 3 – то же с использованием балластного груза при вылете $l_{62} = 50$ мм; 4 – то же с использованием балластного груза при вылете $l_{62} = 100$ мм

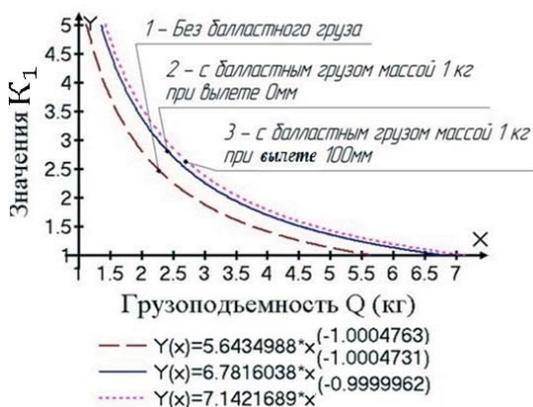


Рис. 9. Средние данные об изменении коэффициента грузовой устойчивости, подчиняющиеся закону степенной регрессии при угле наклона $\alpha = 0^\circ$ без использования балластного груза и с применением балластного груза массой 1 кг при различных его вылетах

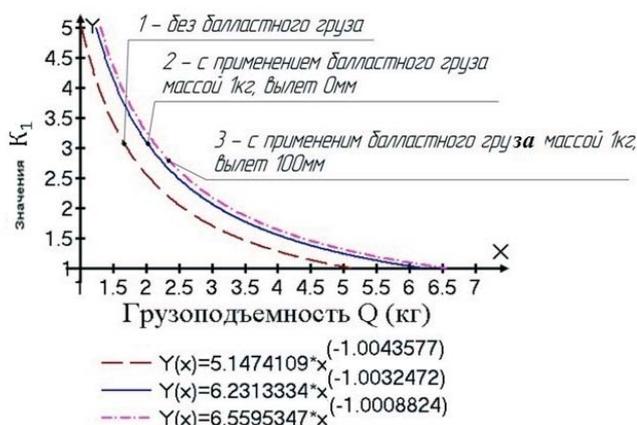


Рис. 10. Изменение коэффициента грузовой устойчивости без использования балластного груза и с использованием балластного груза при различных его вылетах при угле наклона $\alpha = 3^\circ$ и различной грузоподъемности Q

грузовой устойчивости при различных вылетах, при угле наклона $\alpha = 3^\circ$ и различной грузоподъемности Q.

Из рис. 10 видно, что при увеличении вылета балластного груза также повышается коэффициент грузовой устойчивости. Помимо этого стоит отметить, что увеличение угла наклона отрицательно сказывается на устойчивости машины. Изменение коэффициента грузовой устойчивости под действием угла наклона отражено на рис. 11.

С увеличением угла наклона машина довольно динамично теряет устойчивость. Данная взаимосвязь объясняет одну из причин существующего ограничения в эксплуатации грузоподъемных машин (стреловых) при угле наклона более 3° .

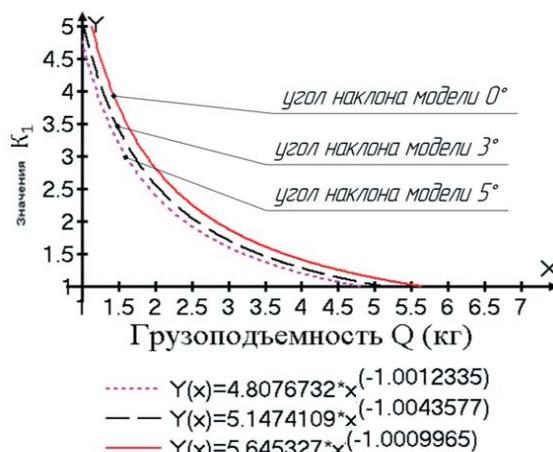


Рис. 11. Изменение коэффициента грузовой устойчивости модели под действием угла наклона пути без использования балластного груза

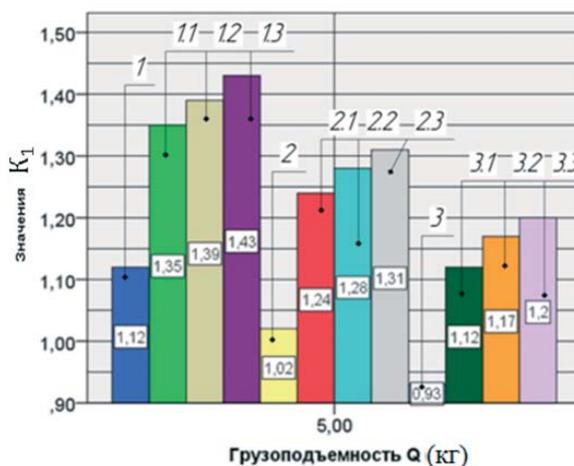


Рис. 12. Изменение коэффициента грузовой устойчивости при использовании балластного груза и без него при различных вылетах между углами наклона $\alpha = 0^\circ$, $\alpha = 3^\circ$ и $\alpha = 5^\circ$, грузоподъемность 5 кг: 1 – без использования балластного груза, $\alpha = 0^\circ$; 1.1 – при вылете балластного груза 0 мм, $\alpha = 0^\circ$; 1.2 – при вылете балластного груза 50 мм, $\alpha = 0^\circ$; 1.3 – при вылете балластного груза 100 мм, $\alpha = 0^\circ$; 2 – без использования балластного груза, $\alpha = 3^\circ$; 2.1 – при вылете балластного груза 0 мм, $\alpha = 3^\circ$; 2.2 – при вылете балластного груза 50 мм, $\alpha = 3^\circ$; 2.3 – при вылете балластного груза 100 мм, $\alpha = 3^\circ$; 3 – без использования балластного груза, $\alpha = 5^\circ$; 3.1 – при вылете балластного груза 0 мм, $\alpha = 5^\circ$; 3.2 – при вылете балластного груза 50 мм, $\alpha = 5^\circ$; 3.3 – при вылете балластного груза 100 мм, $\alpha = 5^\circ$



Однако применение балластного груза положительно влияет на коэффициент грузовой устойчивости при повышении допустимого угла наклона $\alpha = 3^\circ$, об этом наглядно свидетельствуют данные, приведенные на рис. 12, где представлено изменение коэффициента грузовой устойчивости при использовании балластного груза массой 1 кг и без его использования при различных вылетах между углами наклона $\alpha = 0^\circ$, $\alpha = 3^\circ$ и $\alpha = 5^\circ$ при грузоподъемности 5 кг.

Анализируя рис. 12, можно сделать вывод о том, что модель гусеничной грузоподъемной машины при угле наклона $\alpha = 3^\circ$ и грузоподъемности 5 кг без использования балластного груза уже близка к опрокидыванию, поскольку коэффициент грузовой устойчивости практически приблизился к значению 1,02. Однако при использовании устройства с балластным грузом массой 1 кг мы видим увеличение коэффициента грузовой устойчивости. Так, при вылете балластного груза $l_{\text{бр}} = 0$ мм коэффициент грузовой устойчивости $K_1 = 1,24$ при $\alpha = 3^\circ$, что примерно на 20 % повышает устойчивость машины и грузоподъемность. Помимо этого также важно заметить, что коэффициент грузовой устойчивости при нагрузке модели 5 кг при угле наклона $\alpha = 5^\circ$ без использования балластного груза оставляет 0,93. Это означает, что модель подверглась опрокидыванию, однако при той же нагрузке и том же угле наклона при различных вылетах балластного груза и массе 1 кг коэффициенты грузовой устойчивости составляют 1,12, 1,17 и 1,20. Это доказывает эффективное и обоснованное преимущество применения противоопрокидывающего устройства на основе балластного груза как инженерно-технического средства, направленного на улучшение условий и безопасности труда операторов грузоподъемных машин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ летального травматизма в сельскохозяйственном строительстве / В.С. Шкрабак [и др.] //

Пути профилактики травматизма в АПК: сб. науч. трудов. – СПб.: СПбГАУ, 2000. – С. 25–29.

2. Анализ причин травматизма и опасностей при эксплуатации грузоподъемных машин / В.С. Шкрабак [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 3. – С. 55–63.

3. Бузуков В.Ю. Повышение безопасности операторов мобильных грузоподъемных машин в АПК путем разработки и внедрения инженерно-технических мероприятий: дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2002. – 211 с.

4. Грузоподъемные машины / М.П. Александров [и др.]. – М.: Машиностроение, 1986. – 400 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Колесник Н.П. Расчеты строительных кранов. – Киев: Вища шк., 1985. – 240 с.

7. Кольцов А.С., Чернецкий Г.Б., Шкрабак В.С. Устройство для предотвращения опрокидывания гусеничных грузоподъемных машин // Патент на полезную модель РФ № 131689. 2013. Бюл. № 24.

8. Нормы расчета устойчивости против опрокидывания // ООО «НИИКраностроения». – М., 2007. – 15 с.

9. Обеспечение безопасности строительно-монтажных работ. Устойчивость грузоподъемных кранов: метод. указания / сост. С.Г. Кашина, Д.К. Шарафудинов. – Казань: Изд-во Казанского государственного архитектурно-строительного университета, 2012. – 39 с.

10. ПБ-10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 31 декабря 1999 г. № 98 с изм. в ред. приказа Ростехнадзора от 28.10.2008 № 849-а от 28.10.2008 г.). – М.: ДЕАН, 2009. – 272 с.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «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.

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

Тел.: 88124517618.

Ключевые слова: эксперимент; грузоподъемная машина; балластный груз; грузоподъемная машина; балластный груз.

RESULTS OF EXPERIMENTAL LABORATORY STUDIES OF THE CHANGES OF THE CARGO STABILITY OF THE TRACKED LIFTING MACHINE EQUIPPED WITH A BALLAST WEIGHT

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Koltsov Alexander Sergeevich, Post-graduate Student of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: experiment; cargo stability; hoisting machine; ballast weight.

There are presented the results of experimental laboratory studies of the changes of the cargo stability of the tracked lifting machine equipped with a ballast weight. The scheme and methodology of assessment the

ratio of the freight stability with and without the use of a ballast weight on various missions are working out. There are given an information about the developed laboratory model of track lifting machine, with which the characteristic functions of the changes of the coefficient of cargo stability are recieved. The formula for determining the various moments when determining the coefficient of cargo stability when dealing with ballast weight have been developed and experimentally tested. The absolute and average values of the changes of the coefficient of freight stability with different inclinations of the models that have clearly demonstrated the effectiveness of devices against tilting based on the ballast weight are graphically shown.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ АНАЛИЗА ЛЕТАЛЬНОГО ТРАВМАТИЗМА В РЕГИОНАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Изложены теоретические положения анализа летального травматизма в регионах сельскохозяйственного производства. Установлены зависимости и изложена методология прогноза летального травматизма на основе прогноза коэффициента частоты летального травматизма и определения коэффициента травмоопасности. Предложенная методология подтверждена результатами экспериментов на примере двух крупных объединений Ленинградской области.

Материалы анализа летального травматизма в сельском хозяйстве и его регионах являются важнейшей составной частью стратегии и тактики динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма [5, 3]. Поэтому этой процедуре постоянно уделяется внимание в практическом, методологическом и теоретическом плане [2, 4, 6]. Как показывают результаты изучения проблемы, последней составляющей в решении ее вопросов уделяется недостаточно внимания, несмотря на потребность в этом.

При решении вопросов проблемы можно вести рассмотрение в качестве характеристики летального травматизма само число летальных травм $K_{л}$, что удобно при постоянном числе работающих за годы анализа. Если учитывать изменение числа работающих в регионе, то в качестве характеристики летального травматизма можно использовать коэффициент частоты летального травматизма $K_{чл}$ как число летальных травм, приходящихся на 10^4 работающих:

$$K_{чл} = 10K_{л}/N, \quad (1)$$

где $K_{л}$ – число летальных травм; N – число работающих, тыс. чел.

Напомним, что число летальных травм $K_{л}$, как и число травм K , зависит от условий и охраны труда в регионе. Тогда при данном числе работающих отношение числа летальных травм к общему числу травм в среднем близко к постоянному числу по годам. Поэтому введем коэффициент летальной травмоопасности ε в виде:

$$\varepsilon = 10 \frac{\langle K_{л} \rangle}{\langle K \rangle} = \frac{\langle K_{чл} \rangle}{\langle K_{ч} \rangle}, \quad (2)$$

где $\langle K_{л} \rangle$, $\langle K \rangle$, $\langle K_{чл} \rangle$, $\langle K_{ч} \rangle$ – математические ожидания параметров.

Поскольку коэффициент летальной травмоопасности ε определяется статистически, то укажем его оценку $\tilde{\varepsilon}$ в виде:

$$\tilde{\varepsilon} = 10K_{л}/K. \quad (3)$$

Покажем методом линеаризации, что эта оценка не смещенная и найдем дисперсию этой оценки.

Обозначим число травм с нелетальным исходом в виде $\varpi = K - K_{л}$ и будем считать, что случайные величины ϖ и $K_{л}$ независимы. Имеем

$$\tilde{\varepsilon} = 10K_{л}/(\varpi + K_{л}),$$

или

$$\tilde{\varepsilon} = \frac{10 \langle K_{л} \rangle}{\langle K \rangle} \frac{1 + \frac{\dot{K}_{л}}{\langle K_{л} \rangle}}{1 + \frac{\dot{\varpi}}{\langle K \rangle} + \dot{K}_{л}/\langle K \rangle},$$

где $\dot{\varpi}$ и $\dot{K}_{л}$ – пульсации соответствующих величин.

Имеем

$$\tilde{\varepsilon} = \varepsilon \left(1 + \frac{\langle K_{л} \rangle}{\langle K \rangle} \right) \left(1 - \frac{\dot{\varpi}}{\langle K \rangle} - \frac{\dot{K}_{л}}{\langle K \rangle} \right),$$

или

$$\tilde{\varepsilon} = \varepsilon \left[1 + \left(\frac{1}{\langle K_{л} \rangle} - \frac{1}{\langle K \rangle} \right) \dot{K}_{л} - \frac{\dot{\varpi}}{\langle K \rangle} \right].$$

Вычисляем дисперсию и математическое ожидание:

$$D(\tilde{\varepsilon}) = \varepsilon^2 \left[\left(\frac{1}{\langle K_{л} \rangle} - \frac{1}{\langle K \rangle} \right) D(K_{л}) + \frac{D(\varpi)}{\langle K \rangle^2} \right];$$

$$\langle \tilde{\varepsilon} \rangle = E.$$

Таким образом, оценка $\tilde{\varepsilon}$ несмещенная.

При вычислении дисперсии учтем, что поскольку как ϖ , так и $K_{л}$ имеют распределение Пуассона, то

$$D(\tilde{\varepsilon}) = \varepsilon^2 \left[\left(\frac{1}{\langle K_{л} \rangle^2} - \frac{2}{\langle K_{л} \rangle \langle K \rangle} + \frac{1}{\langle K \rangle^2} \right) \langle K_{л} \rangle + \frac{\varpi}{\langle K \rangle^2} \right].$$

После преобразований имеем



$$\vartheta^2(\tilde{\varepsilon}) = \frac{D(\tilde{\varepsilon})}{\varepsilon^2} = \frac{1}{\langle K_{\text{л}} \rangle^2} - \frac{2}{\langle K \rangle} + \frac{\langle K \rangle - \langle K_{\text{л}} \rangle}{\langle K \rangle^2},$$

или окончательно

$$\vartheta^2(\tilde{\varepsilon}) = \sqrt{\frac{10 - \varepsilon}{\varepsilon N \langle K_{\text{ч}} \rangle}}. \quad (4)$$

Проверку справедливости приведенных теоретических положений проведем на выборке общего летального травматизма по Ленинградской области по достоверным данным за 1988–1993 гг. (табл. 1).

Выборка числа летальных травм $K_{\text{л}}$ и коэффициента летальной травмоопасности в АПК Ленинградской области

Показатель	1988 г.	1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
$K_{\text{л}}$	52	48	51	35	32	41
K	1255	1190	1086	985	967	985
ε	0,414	0,403	0,470	0,355	0,331	0,416

Рассматривая значения коэффициента летальной травмоопасности, можно сделать вывод о том, что математическое ожидание $\varepsilon = \langle \tilde{\varepsilon} \rangle$ здесь можно считать не зависящим от времени и рассматривать набор значений ε как выборку объема $n = 6$.

Обработка этой выборки дает:

$$\varepsilon \langle \tilde{\varepsilon} \rangle = 0,398; \vartheta_{\varepsilon} = 12 \%$$

Рассчитаем коэффициент вариации ϑ_{ε} по формуле (4):

$$\varepsilon = \frac{(0,414 + 0,403 + 0,470 + 0,335 + 0,331 + 0,416)}{5} = 0,398;$$

$$N = 105,5; \langle K_{\text{ч}} \rangle = (13 + 10,63 + 5,31 + 11,47) / 11.$$

Тогда:

$$\vartheta_{\varepsilon} = \sqrt{\frac{10 - 0,398}{0,398 \cdot 105,5 \cdot 9,75}} = 0,153 = 15,3 \%$$

Учитывая малость выборки ($n = 6$), можно считать совпадение коэффициентов вариации вполне удовлетворительным. Проверку гипотезы о том, что здесь имеют место случайные флуктуации, осуществим, рассчитав критерий χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_1^6 \left(\frac{\varepsilon_i - \langle \tilde{\varepsilon} \rangle}{\sigma_{(\tilde{\varepsilon})}} \right)^2 = \frac{1}{\vartheta_{(\tilde{\varepsilon})}^2} \sum_1^6 \left(\frac{\varepsilon_i}{\varepsilon} - 1 \right)^2.$$

При $\varepsilon = 0,398$ имеем $\chi^2 = 3,375$ при 6 степенях свободы. По таблицам распределения χ^2 [6] получим уровень значимости гипотезы постоянства ε по времени $\alpha = 73 \%$, что намного превышает общепринятый уровень 5 %.

Обработаем выборку $K_{\text{ч}}$ по Ленинградской области за 1988–1993 гг., исходя из того, что $K_{\text{ч}}$ по указанным годам 11,8; 11,0; 10,5; 9,5; 9,3; 9,3; t – указанные годы, $t_0 = 1990,5$; $t - t_0$ составляло соответственно –2,5; –1,5; –0,5; 0,5; 1,5; 2,5; тогда $m_{\text{кч}} = 10,233$; численность работающих 106 тыс. чел.

Обработка на экспоненциальную регрессию даст:

$$\langle K_{\text{ч}} \rangle = bI^{-a(t-t_0)} = 10,1904I^{-0,05126(t-t_0)}.$$

$$\sigma_{\Delta} = 0,02551; \sigma_j = \sqrt{6/4}\sigma_{\Delta} = 0,03125.$$

Рассмотрим, как изменится $\sigma_{\text{рас}}$, если по значению $\langle K_{\text{ч}} \rangle$ рассчитывать $\langle K_{\text{чл}} \rangle$ или $\langle K_{\text{л}} \rangle$.

В общем случае имеем:

$$K_{\text{ч}} = \langle K_{\text{ч}} \rangle + \delta(K_{\text{ч}}).$$

В случае экспоненциальной регрессии:

$$\langle K_{\text{ч}} \rangle = b^{a(t-t_0)}, \sigma_{j(K_{\text{ч}})} = m_y \sigma_j,$$

Таблица 1 где

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{n}{n-m}} \sigma_{\Delta} = \sigma_j(\ln K_{\text{ч}}); m_y = \frac{1}{n} \sum K_{\text{ч}i}.$$

Пренебрегая пульсациями оценки $\tilde{\varepsilon}$ и принимая ее равной ε , имеем для коэффициента частоты летальных травм $K_{\text{чл}}$:

$$K_{\text{чл}} = \varepsilon \langle K_{\text{чл}} \rangle + \sigma(K_{\text{чл}}),$$

где

$$\sigma_{j(K_{\text{ч}})} = \varepsilon \delta_{j(K_{\text{ч}})} = \varepsilon m_y \sigma_j.$$

Таким образом, $\sigma_{\text{рас}}$ для $K_{\text{чл}}$ принимает вид:

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{ч}})} = \sqrt{\frac{10 \varepsilon m_y}{N} + \frac{m}{n} (\varepsilon m_y \sigma_j)^2}. \quad (5)$$

Переходя теперь к числу летальных травм, имеем:

$$\langle K_{\text{л}} \rangle = \frac{\varepsilon N}{10} \langle K_{\text{ч}} \rangle.$$

Таким образом:

$$K_{\text{л}} = \frac{\varepsilon N}{10} \langle K_{\text{ч}} \rangle + \delta(K_{\text{л}}),$$

где

$$\sigma_{j(K_{\text{л}})} = \frac{\varepsilon N}{10} \sigma_{j(K_{\text{ч}})} = \frac{\varepsilon N m_y}{10} \delta_j.$$

Следовательно, для числа летальных травм

$K_{\text{л}}$ величина $\sigma_{\text{рас}(K_{\text{л}})}$ определяется по формуле:

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{л}})} = \sqrt{\frac{\varepsilon N m_y}{10} + \frac{m}{n} \left(\frac{\varepsilon N m_y}{10} \sigma_j \right)^2}. \quad (6)$$

Рассчитаем по формулам (5) и (6) $\sigma_{\text{рас}}$ для обоих случаев (напомним, что для Ленинградской области на 1988–1993 гг. имеем $\varepsilon = 0,398$; $N = 106$ тыс. чел.; $m_y = 10,23$). Таким образом:

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{чл}})} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,398 \cdot 10,23}{106} + \frac{2}{6} (0,398 \cdot 10,23 \cdot 0,03125)^2},$$

или

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{чл}})} = \sqrt{0,3841 + 0,0054} = 0,6241.$$

Заметим, что если пренебречь вторым членом в формуле (5), получим $\sigma_{\text{рас}(K_{\text{чл}})} = 0,6198$. Так, при подсчете $\sigma_{\text{рас}(K_{\text{чл}})}$ можно пренебрегать пульсаци-



ями $K_{\text{л}}$ и ограничиться только Пуассоновским рассеиванием.

Далее

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{л}})} = \sqrt{\frac{0,398 \cdot 106 \cdot 10,23}{10} + \frac{2}{6} \left(\frac{0,398 \cdot 106 \cdot 10,23}{10} - 0,03125 \right)^2}$$

Теперь

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{л}})} = \sqrt{43,158 + 0,106} = 6,615.$$

Если пренебречь вторым членом в формуле (6), то получим:

$$\sigma_{\text{рас}(K_{\text{л}})} = 6,569.$$

Снова для определения $\sigma_{\text{рас}(K_{\text{л}})}$ можно ограничиться только Пуассоновским рассеиванием.

Рассчитаем полосу рассеивания $K_{\text{л}}$ по Ленинградской области за указанные годы (для случая 70%-го рассеивания).

Имеем:

$$\langle K_{\text{л}} \rangle = 0,398 \frac{10^6}{10} \cdot 10,1904 e^{-0,5126(t-t_0)};$$

$$\sigma_{\text{рас}} = 6,615; \varepsilon_{70} = 1,036 \cdot 6,615 = 6,853,$$

при этом математическое ожидание:

$$\langle K_{\text{л}} \rangle = 12,9 e^{-0,5126(t-t_0)}.$$

На рисунке представлена динамика $K_{\text{л}}$ при 30%-й полосе рассеивания по Ленинградской области за 1980–1992 гг.

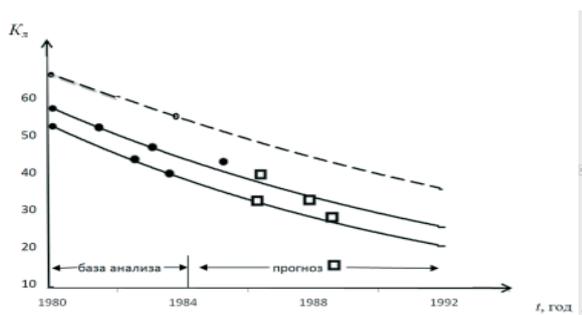
Из рисунка видно, что как точки в пределах базы, так и за ее пределами размещаются в 30%-й полосе рассеивания. Для более точной оценки рассчитаем параметры:

$$z = \frac{K_{\text{л}} - \langle K_{\text{л}} \rangle}{3K_{\text{л}}} \quad (7)$$

в пределах базы, а также за ее пределами:

$$\chi^2 = 9 \sum z_i^2. \quad (8)$$

Результаты расчета приведены в табл. 2.



30%-я полоса рассеивания числа летальных травм $K_{\text{л}}$ по сельскохозпроизводству в Ленинградской области на базе 1980–1987 гг.:

- – наблюдаемые точки в пределах базы
- – наблюдаемые точки за пределами базы

Параметр χ^2 в пределах базы составляет 4,27. Так как по выборке $K_{\text{л}}$ в пределах базы определялся коэффициент летальной травмоопасности ε , то число степеней свободы $m = 5$. По таблицам χ^2 -распределения [6] установим, что уровень значимости гипотезы о случайных флуктуациях $K_{\text{л}}$ в пределах базы составляет 49 %. Расчет χ^2 за пределами базы за 1988–1992 гг., когда известны значения $K_{\text{л}}$, дает $\chi^2 = 12,96$ при 5 степенях свободы. Имеем $\alpha = 1,1$ %. Такое низкое значение уровня значимости определяется резким снижением летальных травм в конце восьмидесятых годов вследствие антиалкогольной кампании. В дальнейшем положение «выровнялось», значения $K_{\text{л}}$ оказались в пределах прогноза. За 1984–1992 гг. $\chi^2 = 3,59$ и $\alpha = 46,3$ %. Величина χ из равенства (8) имеет распределение χ^2 в том случае, если Z_i распределено по нормальному закону. Однако $K_{\text{л}}$ имеет распределение Пуассона с вероятностью:

$$P_k = \frac{a^k}{k!} e^{-a},$$

где a – математическое ожидание $K_{\text{л}}$, т. е. $a = \langle K_{\text{л}} \rangle$.

Однако отметим, что при больших значениях a распределение Пуассона имеет следующую асимптотику:

$$P_k = \frac{e^{-a} a^k}{\sqrt{2\pi a}},$$

т.е. в виде нормального закона. Таким образом, с учетом сказанного возможно применение χ^2 -распределения.

Следовательно, можно считать экспериментально подтвержденным рассмотренный прием прогноза летального травматизма на основе прогноза коэффициента его частоты $K_{\text{чл}}$ и определения коэффициента травмоопасности ε .

Теперь возможно рассматривать регрессии и полосы рассеивания для регионов области. Для них

$$\langle K_{\text{ли}} \rangle = \frac{N_i}{10} \varepsilon b e^{a(t-t_0)}, \quad (9)$$

или

$$\langle K_{\text{ли}} \rangle = \frac{N_i}{N} \langle K_{\text{л}} \rangle \quad (10)$$

и

$$\sigma_{\text{рас}} = \sqrt{K_{\text{ли}}}. \quad (11)$$

В качестве примера рассмотрим на основании равенств (9)–(11), а также регрессии по $K_{\text{чл}}$ для Ленинградской области на базе названных лет прогноз по двум объединениям – Бокситогорскому и Ленинградскому. В Бокситогорском объединении за базовые годы работало 4,81 тыс. чел. и





Сравнение фактических значений K_n с экспериментальными прогнозами $\langle K_n \rangle$ по сельскохозяйственному производству Ленинградской области

Параметр	Год t										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
$t - t_0$	-2,5	-1,5	-0,5	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
K_n	52	48	51	35	32	41	40	29	15	30	21
$\langle K_n \rangle$	48,87	46,43	44,11	41,9	39,81	37,82	35,93	34,13	32,43	30,81	29,27
Z	0,149	0,077	0,346	-0,355	-0,413	-0,172	-0,226	-0,293	-1,02	-0,005	-0,51

Таблица 3

Летальный травматизм в сельском хозяйстве Бокситогорского и Ленинградского объединений и его прогноз на основании регрессии K_n по Ленинградской области за 1988–1993 гг.

Объединение	Параметр	Год					
		1988	1989	1990	1991	1992	1993
Бокситогорское	K_n	0	0	2	1	0	0
Ленинградское	K_n	1	1	1	0	1	0
Бокситогорское	$\langle K_n \rangle$	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7
Ленинградское	$\langle K_n \rangle$	2,3	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2
Бокситогорское	$\alpha, \%$	11	12	27	23	17	18
Ленинградское	$\alpha, \%$	17	18	21	9	23	11

для него $N_i/N = 0,0456$; для Ленинградского объединения – $N_i/N = 0,0572$, так как там работало 6,03 тыс. чел.

Ограничимся рассмотрением данной методики только за базовые годы. В табл. 3 представлены наблюдаемые значения K_n по указанным объединениям Ленинградской области, а также математические ожидания $\langle K_n \rangle$, рассчитанные по зависимости (10) на основе прогноза $\langle K_n \rangle$ по Ленинградской области.

Значения параметров $\alpha, \%$, реализации K_n подсчитаны по формуле Пуассона:

$$P_k = \frac{\langle K_n \rangle^k}{k!} e^{-\langle K_n \rangle}.$$

Если считать уровнем значимости гипотезы о случайности отступления фактических значений K_n от прогноза $\langle K_n \rangle$ стандартные 5 %, то прогноз оказывается достаточно значимым. При этом, судя по реализации K_n по объединениям, состояние летального травматизма по рассмотренным объединениям лучше, чем в среднем по Ленинградской области.

Изложенная методология прогноза летального травматизма на основе прогноза коэффициента частоты летального травматизма $K_{чл}$ и определения коэффициента травмоопасности ε , как показали результаты эксперимента, приемлема для анализа и прогноза летального травматизма в регионах сельскохозяйственного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большов Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983. – 416 с.
2. Прогнозирование травматизма в АПК и путей его профилактики / В.С. Шкрабак [и др.]. – СПб.: СПбГАУ, 2002. – 112 с.
3. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб.: СПбГАУ, 2007. – 580 с.
4. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кублицкий. – 2-е изд., перераб и доп. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 315 с.
5. Шкрабак В.С., Шкрабак Р.В. Пути дальнейшего совершенствования стратегии и тактики динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК // Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. / СНАУ; МАНЭБ. – Сумы; СПб., 2002. – Т. 1. – С. 29–33.
6. Шкрабак Р.В. Методология теоретического обоснования путей профилактики травматизма и профзаболеваний в системе жизнедеятельности структур АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 66–74.

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

Ключевые слова: травматизм; летальный; теоретический анализ; сельскохозяйственное производство.

THEORETICAL ANALYSIS OF THE FATAL INJURY IN THE REGIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: injury; lethal; theoretical analysis; agricultural production.

Theoretical analysis of the fatal injury in the regions of agricultural production is given. There are settled dependences and given the methodology of forecasting the lethal injury based on the forecast of the frequency rate of fatal injuries and traumatic coefficient determination. The proposed methodology is confirmed by the results of experiments on the example of two major associations of the Leningrad region.

РЕСУРСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ АГРОБИЗНЕСА

АНДРЮЩЕНКО Сергей Анатольевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

ВАСИЛЬЧЕНКО Марианна Яковлевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

Исследованы возможности уменьшения импортной зависимости по продуктам животноводства за счет увеличения объемов производства с учетом тенденций развития ресурсопроизводящих отраслей. Выявлены условия экономического роста основных отраслей животноводства в результате инновационного развития. На примере отрасли свиноводства проведен углубленный анализ особенностей смены технологий в разрезе регионов-субъектов РФ с учетом институциональных факторов. Исследование процесса распространения инноваций с использованием метода статистических группировок позволило проследить значительные региональные различия интенсивности и уровня инновационности производства, а также выявить определенную зависимость между экономическим ростом, уровнем инновационности производства свинины и институциональной структурой. Большинство регионов, относящихся к группе с высоким удельным весом сельскохозяйственных организаций, отличались более высоким уровнем инновационности. Сделан вывод, что импортозамещение продукции животноводства в Российской Федерации происходит в основном за счет крупномасштабной смены технологий в таких отраслях, как птицеводство и свиноводство при сохранении высокой зависимости от импортных поставок высокотехнологичного оборудования, ветеринарных препаратов и кормовых добавок. Представлена характеристика основных рисков, препятствующих распространению инноваций в отраслях животноводства, рассмотрены меры по их снижению. Выявлена взаимосвязь между долговременным устойчивым развитием животноводства и экологической ответственностью организаций агробизнеса. Обоснована необходимость повышения экологической ответственности агробизнеса на основе использования соответствующих инструментов государственного регулирования природопользования. Определены условия реализации стратегии импортозамещения, важнейшими из которых являются: обеспечение животноводства отечественными ресурсами; повышение экологической ответственности агробизнеса; разработка непрерывно работающей системы встроенных индикаторов, сигнализирующих о наступлении рискованной ситуации.

Успешная реализация стратегии импортозамещения непосредственным образом связана с состоянием и развитием ресурсного потенциала различных отраслей агропромышленного комплекса. Особенно сильная зависимость от импорта наблюдается по мясомолочным продуктам. Удельный вес отечественного мяса и мясосопродуктов в общем объеме продаж на рынке составляет 77,4 % при пороговом значении Доктрины продовольственной безопасности 85 %; молока и молочных продуктов (в пересчете на молоко) – 76,6 % (пороговое значение – 90 %) [10]. В последние годы прослеживается тенденция к сокращению импорта отдельных продовольственных товаров. По данным отраслевых агентств, в 2013 г. импорт мяса уменьшился на 310 тыс. т, или на 11,4 %, в том числе: мяса птицы – на 29,7 тыс. т (5,1 %); свинины – на 188,7 тыс. т (23,9 %); говядины – на 102,1 тыс. т (13,1 %) [15].

Импорт молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко), напротив, увеличился по сравнению с 2012 г. до 9,4 млн т, или на 10,9 %. Потребление молока на душу населения в 2013 г.

составило 250 кг при рекомендованной норме 320–340 кг.

В настоящее время на экономическое развитие значительное влияние оказывают санкции, введенные странами-торговыми партнерами России. Введение ответных российских антисанкций, безусловно, даст импульс к развитию преимущественно сельскохозяйственных предприятий. Различия в технологическом уровне, институциональной структуре, условиях для использования инноваций предопределяют неодинаковые возможности импортозамещения в отраслевой проекции. Наилучшими возможностями импортозамещения располагает птицеводческая отрасль, ресурсный потенциал которой характеризуется достаточно высокой эффективностью использования факторов производства. Согласно расчетам специалистов Росптицесоюза, в 2006–2011 гг. в производство птицы было инвестировано около 250 млрд руб. Доля продукции, производимой по инновационным технологиям, составила в 2013 г. 20,8 % при доле импорта всего 10 % [10]. Очевидно, что промышленное птицеводство в наибольшей сте-





пени использует возможности инновационного развития. Например, расход кормов в расчете на единицу продукции соответствует мировым тенденциям, и дальнейшее его снижение возможно на уровне 3–5 %.

Второй по значимости отраслью животноводства, располагающей значительными возможностями импортозамещения, является свиноводство, где в 2008–2013 гг. объем производства увеличился в 2,2 раза. Уровень самообеспеченности по свинине составляет 80 %, тогда как Доктриной продовольственной безопасности предусмотрен показатель 85 %. С 2006 по 2012 г. в свиноводство было направлено около 300 млрд руб., в том числе свыше 200 млрд – в виде субсидированных кредитов [6]. За это время промышленное производство свинины в крупных механизированных комплексах выросло в 3,8 раза, а объем государственных субсидий на компенсацию ставок по кредитам превысил 40 млрд руб. Предпринятые меры способствовали повышению эффективности использования ресурсного потенциала: потребление свинины на душу населения составляло в 2012 г. 23 кг, в том числе за счет ресурсов собственного производства – 17,5 кг [8].

Массовое производство отечественной мясной говядины определено в качестве одного из приоритетов на перспективу в значительной части регионов, поскольку удельный вес импорта говядины достиг катастрофического уровня. Фактическое потребление составляет лишь 60–70 % от физиологической (рациональной) нормы потребления. Внутреннее производство говядины сократилось с 2000 тыс. т в 2003 г. до 1650 тыс. т в 2013 г. (в убойной массе). В настоящее время доля специализированного мясного скотоводства в общем объеме производства крупного рогатого скота на убой не превышает 10 %, а доля продукции, производимой по инновационным технологиям, составляет всего 0,6 % [10].

Дальнейшее развитие мясного скотоводства во многом зависит от масштабов государственного финансирования и поддержки. Отраслевая специфика делает возможным осуществление постадийной специализации технологического процесса: кормопроизводство (заготовка, хранение и переработка кормов, уход за долготелными пастбищами и сенокосными угодьями; воспроизводство и выращивание телят; доращивание молодняка; откорм и забой на специализированных бойнях и разделочных цехах. Препятствием к развитию мясного скотоводства является высокая трудоемкость многих технологических процессов, особенно связанных с заготовкой кормов. Согласно оценкам специа-

листов, для функционирования всей технологической цепочки говядины в России может понадобиться от 2,5 до 5 млн и более рабочих мест [4, 9], что в настоящий момент нереально.

Увеличение выпуска отечественной продовольственной продукции связано с преодолением технологической зависимости от импортных поставок техники, оборудования, племенного материала, кормовых и ветеринарных препаратов. Практически для всех отраслей животноводства существует проблема снижения импортной составляющей по кормам и ветеринарным препаратам, во многом предопределяющая возможности уменьшения производственных издержек. В частности, промышленное птицеводство находится в сильной зависимости не только от импортных кормов, но и от генетического материала. Например, в 2011–2012 гг. на российский рынок поступило 560 ветеринарных иммунобиологических препаратов, в т.ч. 39,4 % импортных. Потребность в иммунобиологических препаратах для птиц и свиней почти на 50 % восполняется за счет импорта [11].

Доля импорта на рынке белково-витаминных добавок (БВД) составляет 28 %, а в сегменте премиксов – свыше 40 %. Производство премиксов и БВД в России во многом сдерживается отсутствием необходимых ингредиентов (кормовых витаминов, аминокислот, ферментов, пробиотиков), что делает необходимым их импорт и приводит к удорожанию производства. В 2013 г. импорт комбикормов и заменителей молока в Россию увеличился на 1,6 % (в т.ч. кормовых добавок – на 14,3 %, заменителей молока – на 12,4 %, готовых кормов – на 17,5 %).

Одним из вариантов решения кормовой проблемы может быть использование микробиологически переработанных и ферментированных кормовых добавок, полученных из отходов, что значительно снижает стоимость кормов (особенно в случае подъема цен на зерно).

В настоящее время процесс смены технологий активно развивается в свиноводстве. За последние 10 лет индустриальное производство свинины возросло в 5 раз, причем преобладающий объем производства (до 80 %) приходится на 30 крупнейших компаний.

Использование метода статистических группировок позволило выявить определенную зависимость между темпами роста, уровнем интенсивности и уровнем инновационности производства свинины. На основе использования статистической информации за 2012–2013 гг. были выделены две группы регионов-субъектов РФ: первая группа охватывала регионы с удельным весом производства свинины в сельскохозяйственных организациях свыше 50 %;

Показатели развития свиноводства по группам регионов-субъектов РФ с различным уровнем использования производственного потенциала (2012-2013 гг.)

Количество регионов в группах	Производство свинины на убой (во всех категориях хозяйств), тыс. т в живой массе ¹		Темп роста (падения) объемов производства свинины в 2013 г. по сравнению с 2012 г.	Производство свинины во всех категориях хозяйств в расчете на 100 га пашни, т ²		Среднесуточный привес на выращивании и откорме ³		Индекс инновационности производства свинины, % ⁴		Темпы роста поголовья в промышленном секторе в 2013 г. по сравнению с 2012 г. ⁵
	2012 г.	2013 г.		2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	
1-я группа – регионы с удельным весом производства свинины в сельскохозяйственных организациях свыше 50 %										
1-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдались рост объемов производства и увеличение среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
24	1641,42	2085	127,02	5,15	6,55	261–472	424–491	57,1	78	126,4
2-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдались рост объемов производства и снижение среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
8	219,7	241	109,7	2,34	2,57	472–377	460–314	66,8	58,4	102,13
3-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдались снижение объемов производства и рост среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
7	315,9	176,9	56,0	4,0	2,24	261–458	424–491	68,8	78,3	87,4
4-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдалось снижение объемов производства и среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
5	157,8	144,2	91,38	2,48	2,27	472–377	460–314	72,3	66,9	101,24
2-я группа – регионы с удельным весом производства свинины в сельскохозяйственных организациях менее 50 %										
1-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдались рост объемов производства и увеличение среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
6	242,9	285,6	117,56	1,64	1,92	261–472	424–460	57,1	74,03	100,6
2-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдались рост объемов производства и снижение среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
6	222,7	230,4	103,46	1,72	1,78	472–377	471–314	67,72	60,75	97,5
3-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдались падение объемов производства и рост среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
6	174,5	155,4	89,05	2,65	2,36	261-430	424-491	47,95	71,42	90,7
4-я подгруппа – регионы, в которых в 2012–2013 гг. наблюдалось снижение объемов производства и среднесуточных привесов на выращивании и откорме										
9	312,15	287,2	92	1,78	1,64	472–377	460–314	64,59	55,04	88,5

¹ Использована статистическая информация Министерства сельского хозяйства РФ: Обзор рынка мяса/ Производство свиней на убой в России в 2012 г. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>. Обзор рынка мяса/ Производство свиней на убой в России в 2013 г. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

² Рассчитано по статистическим данным Министерства сельского хозяйства РФ: Обзор рынка мяса/ Производство свиней на убой в России в 2012 г. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>; Обзор рынка мяса/ Производство свиней на убой в России в 2013 г. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>; Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

³ Приведены данные по сельскохозяйственным предприятиям, не относящихся к субъектам малого предпринимательства. Источник: [10].

⁴ Авторская оценка на основе сравнения значений фактически достигнутого и потенциального уровня продуктивности свиней на выращивании и откорме.

⁵ Рассчитано по: Рейтинг регионов России по поголовью свиней в 2013 году. – Режим доступа: www.ab-centre.ru.



во вторую были включены регионы с удельным весом производства 50 % и менее. В целях более подробного анализа в рамках каждой из групп были выделены четыре подгруппы регионов, в которых наблюдалось различное соотношение в изменении темпов роста и среднесуточных приростов (см. таблицу).

В процессе исследования выявлены различные возможности экономического развития свиноводческой отрасли с учетом как экстенсивных, так и интенсивных факторов (в том числе инновационных и институциональных). На долю регионов первой группы с высоким (свыше 50 %) удельным весом производства свинины в сельскохозяйственных организациях в 2012 г. приходилось 70,7 % общеотраслевого объема, а в 2013 г. – 73,0 %. В регионах первой подгруппы достигнут более высокий уровень интенсивности производства, характеризуемый показателем производства свинины (во всех категориях хозяйств) в расчете на 100 га пашни. Превышение среднероссийского уровня наблюдалось в преобладающем большинстве регионов первой группы, за исключением Костромской, Смоленской, Тульской, Ульяновской, Омской областей и Республики Бурятия.

Среди всех регионов выделяется 1-я подгруппа, в которой показатель интенсивности производства свинины (во всех категориях хозяйств) в расчете на 100 га пашни превышал среднероссийский уровень более чем в 2 раза. Особо следует отметить такие регионы, как Белгородская (46,48 т/100 га), Калининградская (8,7 т/100 га), Курская (9,39 т/100 га) области, Республика Марий-Эл (12,28 т/100 га). Для этих регионов характерен достаточно высокий уровень инновационности производства свинины – 78,5 % (по сравнению с наилучшим по отрасли уровнем), хотя возможности увеличения продуктивности еще не до конца использованы (наивысший уровень продуктивности по данной подгруппе составлял в 2013 г. 491 г и был получен сельскохозяйственными предприятиями в Воронежской, Липецкой, Московской, Новгородской и Псковской областях). Примечательно, что в 12 из 24

регионов анализируемой подгруппы удельный вес сельскохозяйственных предприятий в производстве мяса превышал 80%, а в таких регионах, как Белгородская, Курская, Московская, Калининградская, Новгородская, Псковская области и Республика Марий-Эл доля сельскохозяйственных предприятий составляла свыше 90 %.

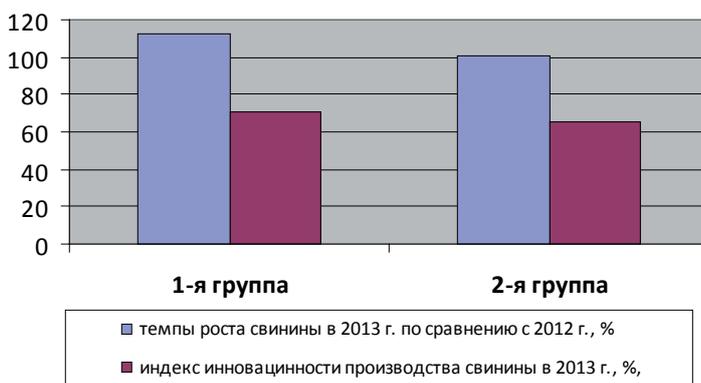
Исследование процесса распространения инноваций по группам регионов позволило выявить определенную зависимость между экономическим ростом, уровнем инновационности производства свинины и его институциональной структурой. Большинство регионов, относящихся к группе с высоким удельным весом сельскохозяйственных организаций, продемонстрировало существенное увеличение индекса инновационности производства в период с 2012 по 2013 г. Например, в первой подгруппе индекс инновационности производства свинины увеличился с 57,1 % в 2012 г. до 78 % в 2013 г. Кроме того, для первой группы регионов с высоким удельным весом сельскохозяйственных организаций характерны более высокие темпы роста объемов производства в 2013 г. по сравнению с 2012 г. (см. рисунок).

Вместе с тем необходимо отметить, что распространение инноваций в отраслях животноводства сопряжено с многочисленными рисками, к которым можно отнести: эпизоотические, кредитные, инвестиционные, ценовые, внешнеторговые, экологические.

Инвестиционные риски. Для вновь введенных объектов животноводства достаточно велики риски увеличения сроков окупаемости из-за снижения уровня рентабельности производства. Например, в свиноводстве достижение рентабельности 25–30 % позволяет довести срок окупаемости до 7–8 лет. Вместе с тем значительное ухудшение финансового состояния сельскохозяйственных организаций в последние годы будет иметь следствием увеличение срока окупаемости инвестиционных проектов до 12–15 лет.

Снижению инвестиционных рисков способствуют такие меры, как федеральные гарантии, льготное налогообложение, льготы при создании и инвестировании в инфраструктуру, налоговые льготы.

Эпизоотические риски. Ущерб от недооценки эпизоотических рисков оценивается в размере 15–20 % от уровня потенциальной продуктивности в отраслях молочного, мясного скотоводства и свиноводства [3]. На территории России сложилось стационарное неблагоприятное по АЧС, оказывающее отрицательное влияние на состояние одной из важнейших отраслей сельского хозяйства – свиноводства. В 2013 г. вирусом африканской чумы были охвачены такие регионы, как Белгородская, Волгоградская, Воронежская,



Взаимосвязь между экономическим ростом и уровнем инновационности производства свинины в группах регионов с различным удельным весом сельскохозяйственных организаций



Московская, Псковская, Ростовская, Саратовская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Ярославская области, а также Краснодарский край и Республика Северная Осетия-Алания [14]. Особенно пострадал Краснодарский край, в котором в 2012 г. поголовье свиней в хозяйствах населения сократилось на 87,2 %, или на 170,4 тыс. гол., что составило 60 % от всего сокращенного поголовья свиней в ЛПХ Южного федерального округа [5]. В 2012–2013 гг. производство свинины в Краснодарском крае сократилось более чем в 3 раза.

Кредитные риски. Трудности с предоставлением кредитов во многом препятствуют приобретению сельскохозяйственными предприятиями необходимых экономических ресурсов, также реализации инновационных проектов. По данным Центробанка, объем задолженности предприятий сельского и лесного хозяйства и охоты на 1 января 2014 г. оценивался в сумму 1,41 трлн руб., причем удельный вес просроченных кредитов остается достаточно высоким. Например, в рассматриваемый период у Россельхозбанка просроченные кредиты составляли свыше 9 % от общей величины кредитного портфеля. Субсидирование государством части процентной ставки по инвестиционным кредитам в животноводстве пока остается крайне востребованной мерой: например, в «аграрном» портфеле Газпромбанка доля субсидируемых инвестиционных кредитов составляет свыше 80 %, а краткосрочных кредитов – около 40 % [2].

Строительство животноводческих ферм индустриального типа, как правило, вблизи крупных населенных пунктов ведет к значительному увеличению нагрузки на окружающую среду. Долговременное устойчивое развитие животноводческих хозяйств обусловлено большим количеством факторов, в том числе осознанием руководством и коллективами организаций экологической ответственности перед сельскими жителями, которая предусматривает мотивированное участие в разнообразных предупреждающих нерациональное природопользование инициативах, в создании общественных социальных и экологических благ, включая меры по предотвращению загрязнения и повышению качества окружающей природной среды, например по озеленению прилегающей территории, обустройству родников и т.п. В основе экологической ответственности бизнеса лежит экологически и социально ответственное предпринимательство, под которым понимается экономически свободная инициативная деятельность, связанная с риском и направленная на достижение рыночных результатов при соблюдении требований экологической безопасности и устойчивого природополь-

зования, закрепленных в нормативно-правовых документах, а также сложившихся в обществе этических норм [12].

В свою очередь, инструменты государственного регулирования природопользования должны стимулировать экологически ответственное поведение агробизнеса [1]. К числу таких инструментов относятся природоохранные платежи и связанные с ними затраты на разработку нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [7]. Как показало исследование, проведенное Комитетом по экологии и природопользованию Российского союза промышленников и предпринимателей, плата за загрязнение окружающей среды не является основным элементом системы управления качеством окружающей среды [13]. По нашему мнению, для того чтобы стимулировать животноводческие предприятия участвовать в природоохранных мероприятиях в рамках реализации экологической ответственности, необходимо разработать специальную методику научно обоснованного учета выбросов в окружающую среду животноводческих ферм, установить лимиты на их размещение для конкретных предприятий, тарифы платы за загрязнение окружающей среды и определить порядок расчета налоговых вычетов в случае выполнения природоохранных мероприятий. Сами природоохранные платежи должны целевым образом использоваться на мероприятия, улучшающие условия жизни сельского населения.

Таким образом, импортозамещение продукции животноводства в Российской Федерации происходит в основном за счет крупномасштабной смены технологий в таких отраслях, как птицеводство и свиноводство. Одновременно не снижается зависимость от импортных поставок высокотехнологичного оборудования, ветеринарных препаратов и кормовых добавок. В свиноводстве, как в самой быстроразвивающейся отрасли, наблюдаются значительные региональные различия интенсивности и уровня инновационности производства. В стратегии импортозамещения особое внимание должно быть уделено обеспечению животноводства отечественными ресурсами, устранению причин, препятствующих развитию отрасли в регионах с низким уровнем интенсивности производства, а также созданию условий повышения экологической ответственности агробизнеса.

Кроме того, считаем, что в целях минимизации финансовых и производственных рисков настоятельно необходима разработка непрерывно работающей системы встроенных индикаторов для каждой отрасли, своевременно фиксирующих наступление рисков ситуации (волатильность цен, снижение урожайности, возникно-



вание эпизоотии), что позволит своевременно выделять средства господдержки (которые в случае необходимости могут быть зарезервированы в специальном фонде).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриющенко С.А., Емелин Ю.Б. Перспективы совершенствования информационного обеспечения управления рациональным природопользованием в АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И.Вавилова. – 2012. – №3. – С. 56–59.
2. Борисюк Д. Почему российские банки не любят кредитовать сельское хозяйство. – Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/2354281/poseyali-bolshie-dolgi>.
3. Ганенко И. Ветеринарная угроза инвестициям // Агроинвестор. – 2012. – № 5. – С. 46–49.
4. Дегтярев Г. Мясое возрождение // Агротехника и технологии. – 2014. – № 2. – С. 52–53.
5. Елисеев А. АЧС и свиноводство в малых формах хозяйствования: угрозы и перспективы // Аграрное обозрение. 2014. – № 1. – Режим доступа: <http://www.agroobzor.ru/svin/a-193.html>.
6. Иванова Н. Прогнозный сценарий развития свиноводческого подкомплекса России // Экономика сельского хозяйства России. – 2013. – № 11. – С. 19–23.
7. Казакова А.О. Учет расходов на «экологические» проекты // Учет в сельском хозяйстве. – 2009. – № 3. – Режим доступа: <http://sxychet.ru/articles/uchet-raskhodov-na-ekologicheskie-proekty/#1#ixzz3GtLqbruu>.
8. Лабинов В.А. Резервы для роста объемов свинины есть // Животноводство России. – 2014. – №1. – С. 4–5.
9. Мирошников С. Программный подход к созданию отрасли // Животноводство России. – 2013. – № 12. – С. 59–60.
10. О ходе и результатах реализации в 2013 году Государственной программы развития сельского хо-

зяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: национальный доклад. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

11. Панин А.К., Гарбузов А.В., Смоленский В.И. Анализ состояния российского рынка ветеринарных препаратов. – Режим доступа: <http://www.vgnki.ru/news/2013/173>.

12. Пахомова Н.В., Малышков Г.Б. Социально-экологическая ответственность и конкурентоспособность бизнеса: возможен ли синергетический эффект? // Проблемы современной экономики (электронное издание) – 2008. – № 2 (26). – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1933>.

13. Природоохранное регулирование: взгляд бизнес-сообщества / Ю.Л. Максименко [и др.] // Экология производства. – 2014. – № 5. – С. 76–80.

14. Сайт для специалистов мясного рынка. – Режим доступа: <http://www.meatinfo.ru>

15. Фисинин В. Достижения и задачи российского птицеводства // Животноводство России. – 2014. – № 3. – С. 2–5.

Андриющенко Сергей Анатольевич, д-р экон. наук, проф., зав. лабораторией инновационного развития производственно-экономического потенциала агропромышленного производства, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

Васильченко Марианна Яковлевна, канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственно-экономического потенциала агропромышленного производства, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.

Тел.: (8452) 26-35-89; e-mail: mari.vasil4enko@yandex.ru.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; государственная поддержка; животноводство; импортозамещение; инновационное развитие; ресурсные возможности; риски; экологическая ответственность; экономический рост.

RESOURCE CAPABILITIES OF THE STRATEGY OF IMPORT SUBSTITUTION, TAKING INTO ACCOUNT ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY IN AGRIBUSINESS

Andryushenko Sergey Anatolyevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the laboratory of innovative development of the industrial and economic potential of agricultural production, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Vasylichenko Marianna Yakovlevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Research Worker, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Keywords: agro-industrial complex; state support; livestock; import substitution; innovative development; resource capabilities; risks; environmental responsibility; economic growth.

The occurrence of reducing the import dependence on livestock products due to the increase in production volumes, taking into account trends in the development of industries, producing resources have been studied. The conditions of economic growth in the major livestock industries as a result of innovative development are revealed. A depth analysis of features technological changes by regions that are the subjects of the Russian Federation, taking into account institutional factors is fulfilled on the example of pig breeding industry. Investigation of innovation diffusion process using the method of statistical groupings made

it possible to see significant regional differences between intensity and level of production innovativeness, and to identify certain dependence between economic growth, the level of innovativeness of pork production and institutional structure. Most of the regions belonging to a group with a high proportion of agricultural organizations have higher levels of innovativeness. It is concluded that the import substitution of livestock products in the Russian Federation is mainly due to large-scale change of technologies in sectors such as poultry and pig breeding at high dependence on imports of high-tech equipment, veterinary drugs and feed additives. There is given the characteristic of the main risks that prevent the innovation diffusion in the livestock industry; measures to reduce them are discussed. The correlation between the long-term sustainable development of animal husbandry and environmental responsibility of agricultural organizations is revealed. The necessity to strengthen environmental responsibility through the use of appropriate instruments of state management of natural resources is grounded. There determined conditions for implementing the strategy of import substitution, the most important of which are: to ensure livestock with domestic resources; to improve environmental responsibility in agribusiness; to develop continuously running system of built-in indicators that signal the occurrence of the risk situation.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ НАУЧНЫХ ВЗГЛЯДОВ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕГИОНАЛЬНОМ АСПЕКТЕ

БАСКАКОВ Сергей Михайлович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Проведен сравнительный анализ научных взглядов отечественных и зарубежных ученых на проблемы продовольственного обеспечения в региональном аспекте. Выделены приоритетные направления исследований, обоснованы ключевые вопросы, решаемые учеными на данном направлении. Рассмотрены примеры реализации систем продовольственного обеспечения конкретных территорий наиболее экономически развитых зарубежных государств, в ходе которых установлено, что иностранные авторы в большей степени склонны ориентироваться на реализацию таких региональных систем продовольственного обеспечения, в экономической основе которых лежит социальная направленность. Обоснованы актуальность и необходимость более рационального использования мер государственной поддержки национального агропромышленного комплекса.

Вопросы обеспечения людей качественными и доступными продуктами питания в необходимом количестве являются одним из приоритетов национальной политики любого государства, так как указанная сфера охватывает все население страны в целом и оказывает влияние на эффективность функционирования всех отраслей промышленности и сфер общественной жизни. Несмотря на серьезные достижения в науке и технике, развитие информационных, компьютерных, медицинских, машиностроительных технологий, генной инженерии и т.д., полноценное обеспечение населения Земли до сих пор является основной целью человечества с множеством нерешенных задач.

Современное научное сообщество до настоящего времени не пришло к единой терминологии, которая могла бы однозначно трактовать процессы в сфере продовольственного обеспечения как в целом, так и в его региональной составляющей. Несмотря на то, что все категории указанного направления, используемые российскими и зарубежными учеными в своих научных исследованиях, так или иначе подразумевают обеспечение населения продовольствием в ассортименте и качестве, достаточных для поддержания здоровья и полноценной жизни, терминологический аппарат продовольственной проблематики достаточно разнообразен.

Так, система продовольственного обеспечения регионального масштаба рассматривается современным российским научным сообществом с различных позиций и понимается как экономическая система, функционирующая на основе платежеспособного спроса населения на продукты питания с целью удовлетворения их потребностей в продовольствии [19]; совокупность различных отраслей сельского хозяйства, носящих интегрированный характер [11]; система мер государственного регулирования, включающая обеспече-

ние доступности продовольствия для населения региона в любое время в количестве, необходимом для активной здоровой жизни [16]; совокупность принципов и применяемых государством инструментов, направленных на удовлетворение потребностей населения региона в продуктах питания [20]; аграрный сектор экономики региона, включающий объекты продовольственной, социальной и рыночной инфраструктуры [1].

Применительно к иностранной научной мысли в последнее время обозначились две четкие тенденции и ключевые особенности, влияющие на обоснование вопросов продовольственного обеспечения территорий зарубежными учеными стран с развитой экономикой. Во-первых, это наличие большой концентрации собственности и свободного рынка и связанная с этим деятельность крупных продовольственных корпораций, способных оказывать серьезное влияние на продовольственный рынок не только в рамках конкретного региона или страны, но также и в глобальном масштабе. Во-вторых, возросшие требования потребителей к качеству продовольственных товаров и стремление граждан получать такую пищу, которая позволяла бы вести здоровый образ жизни.

Кроме этого, наряду с термином «region» (англ. – регион) по отношению к продовольственной проблематике в странах с развитой экономикой наиболее часто используется категория «local» (англ. – местный, локальный), которая понимается как совокупность трех основополагающих элементов: определенная географическая зона, на территории которой действуют как производители, так и потребители продовольствия; степень доверия и сотрудничества между субъектами системы, осуществляемого в целях повышения ее устойчивости; децентрализованная модель управления продовольственным обеспечением как альтернатива процессам глобализации в продовольственной сфере [26].





При этом, по результатам социологических опросов, проведенных в зарубежных странах, «местными» продуктами питания потребители продовольствия считают те, которые произведены в границах от 50 до 100 км от точки их приобретения [24].

Исходя из этого, региональные продовольственные системы зарубежными учеными понимаются несколько иначе и трактуются как регионально ориентированная система питания, позволяющая аккумулировать и сохранять экономическую прибыль в границах конкретных территорий [23]; экономически эффективная программа по объединению элементов производственно-сбытовой продовольственной цепочки, реализуемая с целью долгосрочной поддержки местных рынков [28]; комплекс мер государственного регулирования, направленных на поддержку мелких фермеров, рост экономической активности в сельских общинах, снижение потребления энергии и загрязнения окружающей среды, а также улучшение здоровья человека [29]; совокупность факторов, вовлеченных в продовольственное обеспечение региона от производства до потока отходов [21].

При этом все отечественные и зарубежные ученые сходятся во мнении, что продовольственное обеспечение – это постоянный и непрерывный процесс, имеющий в своей основе системный характер.

В контексте неравномерного экономического развития территорий и существенной дифференциации уровня жизни населения в зависимости от места жительства российским и зарубежным научным сообществом исследуются различные пути повышения эффективности организации и устойчивости функционирования систем продовольственного обеспечения в границах отдельных региональных систем. Каждый территориальный субъект имеет свои особенности и отличительные признаки, определяющие элементный и функциональный состав его организационно-экономической системы продовольственного обеспечения. Исходя из этого, в качестве инструментария функционирования и развития продовольственной системы региона авторы предлагают разнообразные модели, формируемые на различных основаниях.

Применительно к российской научной мысли автор выделяет несколько приоритетных направлений научных исследований функционирования региональных продовольственных систем, которые в свою очередь имеют достаточно широкую структурную дифференциацию. Так, в основе методологии на указанном направлении с учетом индивидуализации питания и рыночных механизмов хозяйствования лежит, прежде всего, финансовая составляющая продовольственного обеспечения. С опорой на нее проводится оценка производственного потенциала сельхозтоваропроизводителей и на завершающем этапе изучаются его социальные аспекты.

Связь между анализом финансовой составляющей и оценкой производственного потенциала АПК, как правило, носит активный и функциональный характер. Это обусловлено достаточно сильной взаимозависимостью указанных направлений и, как следствие, взаимосвязью выделенных оценочных показателей. Так, в структуре финансового направления отечественными учеными рассматриваются такие критерии, как сальдированный финансовый результат деятельности сельхозтоваропроизводителей, число прибыльных и убыточных организаций, величина затрат, прибыли и убытки, дебиторская и кредиторская задолженность, рентабельность, финансовая устойчивость, экономические риски [3, 5, 10, 11]. В качестве базы исследования производственного потенциала в большинстве случаев выступают показатели урожайности сельскохозяйственных культур, численности населения, динамики экспорта и импорта продовольствия, деятельности предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, обеспеченности сельскохозяйственными ресурсами и средствами труда, развития и состояния инфраструктуры отрасли [1, 2, 4, 7, 13, 15, 18]. Кроме того, именно на стыке данных направлений ученые оценивают эффективность государственной финансовой поддержки отрасли, в том числе сельскохозяйственное субсидирование, страхование и кредитование.

Исследование взаимодействия социальных аспектов продовольственного обеспечения, к которым относятся состояние продовольственного рынка, экономическая и физическая доступность продовольствия, калорийность суточного рациона питания человека, покупательская способность и спрос населения на продовольственные товары [6, 8, 9, 12, 14, 17] и его финансовой составляющей, выражено не так ярко, и, как уже было отмечено ранее, причиной этого является индивидуальный характер питания, при котором каждый человек питается исходя из своих личных возможностей и предпочтений. Основной сферой согласования двух указанных направлений являются нормы питания, в данном случае рациональные нормы питания и нормы потребительской корзины, оцениваемые с позиции общей величины расходов граждан на приобретение продовольствия.

В свою очередь оценка взаимозависимости производственной и социальной составляющей продовольственного обеспечения проводится учеными лишь опосредованно, не отражая их структурного взаимодействия и сводится главным образом к определению показателя самообеспеченности региона сельскохозяйственной продукцией, определяемого отношением количества произведенного продовольствия к общему уровню его потребления исходя из численности населения, проживающего на конкретной территории.

Выделенные особенности показывают, что российские ученые в предлагаемых ими моделях развития и совершенствования систем продовольственного обеспечения конкретных территорий, прежде всего, стремятся сосредоточить усилия на следующем:

повышении экономической эффективности функционирования агропромышленного комплекса региона, увеличении степени его финансовой устойчивости и самостоятельности;

уменьшении бремени долговой нагрузки на сельхозтоваропроизводителей, совершенствовании механизмов их государственной поддержки;

снижении импортозависимости регионального продовольственного рынка, увеличении степени самообеспечения региона продовольствием;

устранении диспаритета цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию;

повышении ресурсообеспеченности и развитии инфраструктуры отрасли;

качественном улучшении питания населения, обеспечении физической и экономической доступности продовольствия.

С точки зрения практической реализации научных разработок отечественных ученых в указанной сфере, следует отметить далеко не однозначные результаты, демонстрируемые отечественным АПК. Так, несмотря на отдельные успехи, даже в регионах с явной сельскохозяйственной специализацией не решены фундаментальные проблемы национального агропромышленного комплекса: продолжающийся рост диспаритета цен, низкие в сравнении с зарубежными странами урожайность и производительность труда, увеличение дефицита бюджетов сельских районов, усиление темпов выбытия сельскохозяйственной техники и т.д. Причин существенных расхождений практической реализации мероприятий на местах от научно обоснованных концепций и механизмов повышения эффективности функционирования российского АПК достаточно много, и ученым о них хорошо известно – от недостатка финансирования до банальной коррупции.

Вместе с тем, проводимое исследование привело автора к выводу, что с фундаментальной точки зрения основное противоречие здесь заложено непосредственно в сам базис хозяйствования, который имеет явное смещение в экономическую сторону. В данном случае мы ведем речь о том, что ни сельскохозяйственные организации, ни хозяйства населения, ни крестьянские (фермерские) хозяйства, функционирующие на уровнях конкретных территорий, в ходе своей экономической деятельности не ставят целью совершенствование системы социального обеспечения населения. При этом государство также не стремится переориентировать деятельность сельхозтоваропроизводителей в социальную плоскость, продолжая, несмотря на низкую эффектив-

ность, вливать все больше финансовых средств в «поддержку на плаву» отечественного АПК.

В результате сложившегося положения российские ученые в большей степени озабочены оптимизацией и улучшением существующих механизмов получения прибыли в аграрном секторе экономики, нежели поиском путей развития социальных аспектов продовольственного обеспечения.

В отличие от отечественных, зарубежные ученые в качестве способов решения продовольственных проблем, все больше видят такие механизмы, которые подразумевали бы применение не только экономических, но и социальных методов, позволяющих задействовать потенциал населения, проживающего на конкретной территории, что для России в настоящий момент является крайне актуальным.

В частности, Дэвид Абзас и коллектив ученых Университета штата Миннесоты США в качестве инструментария регионального продовольственного обеспечения предлагают расширять производство местных продуктов питания путем мер социального воздействия и воспитательной работы с населением. Отмечается, что таким образом происходит не только экономическое стимулирование региональных сельхозтоваропроизводителей, но и отстаиваются общественные и личные интересы жителей штата.

При этом американскими учеными в качестве инструмента исследования продовольственного обеспечения региона особо выделяется так называемый Foodshed-анализ, определяющий географическую область (например, особый город, регион, штат и т.д.), потребности в продовольствии, требуемые в пределах той области, затем вычисляется количество земли, требуемой для выращивания и сбора соответствующего урожая исходя из местного или регионального потребления. Дополнительно foodshed-анализ характеризует существующую местную сельскохозяйственную деятельность и определяет то, что в настоящее время производится для местного потребления [21].

Представители American Planning Association (англ. – Американская ассоциация планирования) видят возможность повышения эффективности продовольственного обеспечения путем интеграции продовольственных систем городов и сельской местности, маневрирования налогообложением земельных участков, развития малых форм хозяйствования, а также реализации программ планирования посредством деятельности 35 региональных и государственных советов по продовольственной политике, созданных и функционирующих по инициативе Департамента сельского хозяйства США [27].

Курт Бэйл помимо эффективного планирования связывает перспективы решения региональных продовольственных проблем с таким поняти-





ем, как «sustainable land use» (англ. – устойчивое землепользование), сущность которого заключается в устойчивом развитии региональных продовольственных систем путем дифференцированной оценки экологических, экономических и социальных возможностей различных географических ареалов сельскохозяйственного производства – сельских, полугородских и городских [25].

В странах ЕС широкое распространение получили научные исследования, направленные на изучение возможностей применения для продовольственного обеспечения населения «local food systems» (англ. – локальные (местные) продовольственные системы) и функционирующих в рамках них «alternative agro-food networks» (англ. – альтернативные агропродовольственные сети). Оба комплексных понятия имеют ряд общих свойств и рассматриваются с позиции новых моделей взаимодействия между производителями, поставщиками и потребителями сельскохозяйственной продукции, основанных, с одной стороны, на индивидуальных политико-экономических, природно-климатических и иных особенностях конкретных территорий, с другой – на стремлении не допустить вытеснения с рынка региональных и местных производителей продуктов питания [26].

В свою очередь функционирование альтернативных агропродовольственных сетей связано с такими способами реализации сельскохозяйственной продукции потребителю, которые не используют крупных ритейлерских сетевых компаний. Они ориентированы в первую очередь на специализированный сбыт продовольственных товаров (сельскохозяйственные ярмарки, профильные продовольственные магазины, прямые покупки у производителей, целевые поставки продовольствия и т.п.), в том числе с задействованием «short food supply chains» (англ. – короткие цепочки поставки продуктов питания) [22].

Кейт Клэнси и Кэтрин Раф подчеркивают важность коротких цепочек поставок продовольствия, позволяющих расширять региональные сети сбыта сельскохозяйственной продукции, тем самым обеспечивая фермерам более выгодные условия хозяйствования, и выделяют три их основных типа:

«лицом к лицу» – личные взаимодействия производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции, такие как фермерские рынки;

«пространственная близость» – условия, при которых потребители продовольствия осведомлены о том, какие продукты они покупают (местного или регионального происхождения), например, через специальные указатели в магазинах;

«пространственная протяженность» – ситуация, когда потребители информируются о стоимости продукции и месте его производства путем реализации специальных информационных проектов [23].

Реализация концепций локальных продовольственных систем, альтернативных агропродовольственных сетей и коротких цепочек поставки продуктов питания рассматривается зарубежным научным сообществом в качестве инновационных практик в сельском хозяйстве, которые создают условия для постепенного перехода от промышленного производства продуктов питания к более индивидуализированным и социально ориентированным способам продовольственного обеспечения, существенно снижающим транспортные расходы, улучшающим экологическое состояние почв и позволяющим оказывать положительное воздействие на экономическое развитие конкретных регионов.

Таким образом, иностранные авторы в большей степени склонны ориентироваться на реализацию таких региональных систем продовольственного обеспечения, в экономической основе которых лежит социальная направленность:

участие региональных сельхозтоваропроизводителей в различных социальных проектах и программах (организация школьного питания, и питания в социальных учреждениях, адресной продовольственной помощи наименее обеспеченным слоям населения);

увеличение доли региональных продуктов питания за счет применения мер социального поощрения и общественного признания значимости деятельности сельскохозяйственных производителей региона;

экономическое стимулирование потребительского спроса на продукты питания за счет целенаправленной работы по информированию населения о качестве и экологичности предлагаемых продовольственных товаров;

повышение эффективности хозяйствования фермеров за счет улучшения логистической составляющей продовольственных потоков;

снижение цен на продукты питания и увеличение уровня рентабельности за счет уменьшения числа посредников и снижения затрат на транспортирование продукции;

активное использование сельскохозяйственной кооперации.

В наиболее развитых экономических странах на практике указанные модели реализуются следующим образом.

В США в основе локальных продовольственных сетей и коротких цепочек поставок продовольствия, позволяющих фермеру минимизировать финансовые потери, лежит система целевых государственных закупок сельскохозяйственной продукции по важнейшим товарным группам продовольственных товаров (пшеница, грубое зерно, молоко и молочные продукты, рис, хлопок, соя-бобы, земляной орех, сахар). В последующем указанное продовольствие используется в различных региональных социальных проектах



и программах, в том числе в рамках всемирно известной The Supplemental Nutrition Assistance Program (англ. – программа оказания помощи по дополнительному питанию), ранее известной как The Food Stamp Program (англ. – программа продовольственных талонов), предусматривающей предоставление права малоимущим гражданам приобретать продукты питания в различных продовольственных магазинах с помощью специализированной пластиковой карты Electronic Benefit Transfer (англ. – электронная передача пособия), на которую гражданину ежемесячно перечисляется фиксированная сумма денежных средств.

В Австрии основой локальных продовольственных систем служит программа поддержки внутреннего сельскохозяйственного развития регионов, конечной целью которой служит определение и реализация такой экономической структуры регионального АПК, которая с учетом особенностей региона могла бы действовать самостоятельно, без государственной помощи. В качестве инструментария альтернативных агропродовольственных сетей активно используется сельскохозяйственная кооперация.

В Великобритании стратегия развития локальных продовольственных систем базируется на освещении таких проблем, как возрождение местной экономики, обеспечение здоровья граждан, экологичность сельскохозяйственного производства, социальная значимость продуктов питания. При этом все больше английских производителей продовольствия стремится целенаправленно информировать потребителей о способах, местах и технологиях их производства. Потенциал альтернативных агропродовольственных сетей реализуется на практике путем использования коротких цепочек поставки продуктов питания.

Наибольшее развитие короткие цепочки поставки продуктов питания получили во Франции, где согласно переписи сельского хозяйства 2005 г., 16,3 % профессиональных фермеров активно пользовались короткими цепями поставок продуктов питания [26]. Данные условия сложились ввиду того, что французские фермеры в большинстве случаев имеют ограниченный доступ к земле, испытывают недостаток свободных финансовых средств и не могут позволить крупные инвестиции в развитие сельскохозяйственной инфраструктуры. Активное использование коротких цепочек поставки продуктов питания также позволяет местным производителям увеличивать свою прибыль за счет отсутствия сделок с посредниками.

Таким образом, сравнительный анализ российской и зарубежной научной мысли позволяет выделить причину достаточно дифференцированных подходов к продовольственной проблематике отдельных территорий, которая, по мнению

автора, заключается в том, что задачи, актуальные в настоящий момент для России, уже решены за рубежом через активное задействование товаропроизводящей структуры регионального АПК в совершенствовании и развитии местных систем социального обеспечения населения.

В контексте изложенного, проведенное исследование позволяет перенести и смоделировать отдельные элементы представлений зарубежных авторов на отечественный опыт. Так, с позиции улучшения питания граждан наиболее востребованной мерой представляется введение адресной продовольственной помощи наименее обеспеченным слоям населения. С точки зрения стимулирования производства сельскохозяйственной продукции и создания более комфортных условий хозяйствования для регионального фермерства целесообразно рассмотреть возможность организации школьного питания и питания в социальных учреждениях с использованием продуктов, произведенных на территории региона. В качестве катализатора роста сбытового потенциала продукции АПК может быть использована методика информирования граждан о месте ее производства путем введения специального товарного знака (обозначения).

Реализация выделенных мер позволит сформировать целостное представление о путях повышения эффективности деятельности региональных сельхозтоваропроизводителей с одновременной ориентацией их на улучшение продовольственного обеспечения населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Е.В. Отраслевые проблемы инфраструктуры аграрного сектора экономики // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2003. – № 4. – С. 2–4.
2. Воротников И.Л., Власова О.В., Ланкин А.С. Проблемы и перспективы самообеспеченности региона сельскохозяйственной продукцией (на примере Саратовской области) // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 11. – С. 40–45.
3. Глебов И.П., Александрова Л.А., Смирнов А.Г. Итоги выполнения областной целевой программы развития сельского хозяйства и долгосрочные перспективы его развития // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 79–83.
4. Гуляева Т.И., Сидоренко О.В. Рост производства сельскохозяйственной продукции – основа продовольственной безопасности регионов // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 12 (177). – С. 31–36.
5. Ермакова Г.А., Косачев А.М. Совершенствование механизма страхования как инструмента государственного регулирования в сельском хозяйстве // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 89–91.
6. Киселева Е.Н. Методика исследования рынка сельскохозяйственной продукции // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 88–91.

7. Козлов В.В. Условия ВТО: как они влияют на российских граждан и аграриев // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2012. – № 7. – С. 75–79.

8. Кузнецов Н.И. Приоритетное развитие АПК как фактор продовольственной безопасности России // АПК: экономика, управление. – 2006. – № 12. – С. 10–13.

9. Лысоченко А.А. Теоретический аспект концепции обеспечения продовольственной безопасности регионов России // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 3 (96). – С. 64–68.

10. Носов В.В., Котар О.К. Проблемы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 81–87.

11. Переверзин Ю.Н., Родионова С.Ю. Некоторые аспекты рассмотрения АПК и предприятия как субъектов экономической системы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2003. – № 4. – С. 12–17.

12. Решетникова Е.Г. Продовольственная бедность и пути ее преодоления // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 9. – С. 77–79.

13. Родионова И.А. Тенденции и особенности развития крупного агробизнеса // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 47 (230). – С. 51–54.

14. Семин А.Н. Продовольственная безопасность региона: факторы генерации и механизм обеспечения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. – № 5. – С. 8–13.

15. Суханова И.Ф., Юркова М.С. проблемы и перспективы повышения инвестиционной привлекательности российского АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 98–103.

16. Таишева Г.Р. Продовольственная стратегия в региональной социально-экономической системе: дис. ... д-ра экон. наук / ФГОУ ВПО «Казанский ГАУ». – Казань, 2010. – 206 с.

17. Третьякова Л.А., Лаврикова Н.И. Рост качества жизни населения как определяющий фактор устойчивого социально-экономического развития сельских территорий // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2012. – № 29 (170). – С. 11–21.

18. Шибайкин А.В., Куприянова О.В. Новая стратегия государственного регулирования сельского хозяйства: сравнительный анализ подходов и оценок // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 12. – С. 102–108.

19. Хамукова М.А. Механизм реализации региональной политики продовольственного обеспечения (на материалах Кабардино-Балкарской республики): дис. ... канд. экон. наук / ГОУ ВПО «Кабардино-балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова». – Нальчик, 2006. – 186 с.

20. Яковлев А.П. Региональная аграрная политика: предпосылки, принципы и механизмы формирования: дис. ... канд. экон. наук / Ростовский государственный университет. – Ростов н/Д., 2002. – 185 с.

21. David Abazs and others. Local and Regional Foods in Minnesota. – URL: http://www.regionalpartnerships.umn.edu/public/Local_Regional_Foods_MN-3.pdf.

22. Henk Rentingo, Terry K Marsden, Jo Banks. Understanding alternative food networks: exploring the role of short food supply chains in rural development. – URL: <http://home.cc.umanitoba.ca/~hallmanb/files/Food%20Geography/a3510.pdf>.

23. Kate Clancy, Kathryn Ruhf. Is Local Enough? Some Arguments for Regional Food Systems. – URL: <http://www.choicesmagazine.org/magazine/article.php?article=114>.

24. Kate Clancy, Kathryn Ruhf. It Takes a Region... Exploring a Regional Food Systems Approach. – URL: <http://api.ning.com/files/nRTEesYytUshUdiUIEPLW6lFFE3Zgcz44LFacsKlo5K6P0X43KSuSZOkwFHiTQF6a0t5O9mAXuWNb0HbP7GZjgKVUke7gVY/NSAWGRegionalFoodSystemFINALSept2010.pdf>.

25. Kurt Beil and others. Land Use and Planning for Secure Regional Food Systems. – URL: <http://web.pdx.edu/~sari/foodlanduse.pdf>.

26. Local Food Systems in Europe. – URL: http://www.ifz.tugraz.at/content/download/4978/45177/file/FAAN_Booklet_PRINT.pdf.

27. Policy Guide on Community and Regional Food Planning. – URL: <http://www.planning.org/policy/guides/pdf/foodplanning.pdf>.

28. Rose Wright. Regional Food Systems. – URL: <http://regionalfoodsystems.com.au/user>.

29. Shermain D. Hardesty. Do Government Policies Grow Local Food? – URL: <http://www.choicesmagazine.org/magazine/article.php?article=113>.

Баскаков Сергей Михайлович, аспирант кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; территория; экономические и социальные аспекты; государственная поддержка; эффективность.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RUSSIAN AND FOREIGN SCIENTIFIC VIEWS ON THE ORGANIZATION OF THE FOOD SYSTEMS IN THE REGIONAL ASPECT

Baskakov Sergey Mikhaylovich, Post-graduate Student of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: agro-industrial complex; territory; economic and social aspects; state support; efficiency.

The paper presents a comparative analysis of the scientific views of domestic and foreign scientists on the problems of food security in the regional aspect. There are highlighted pri-

ority areas for research, grounded key issues to be addressed by scientists in this direction. There are regarded examples of the implementation of systems for food security of the specific areas of the most economically developed foreign states. It is provided that foreign authors are more inclined to focus on the implementation of regional systems of food security that have economic-based social orientation. The urgency and the need for a more rational use of measures of the state support of agro-industrial complex are grounded.



ЭВОЛЮЦИЯ КООПЕРАЦИИ В РОССИИ: ОТ ИСТОКОВ ДО 1917 Г. (СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

ГЛЕБОВ Иван Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ГЕРАСКИНА Анастасия Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Проанализированы причины и источники возникновения кооперативного движения. Прослежена историко-этимологическая сущность понятия «кооперация» через языковую систему позднелатинский – среднефранцузский – среднеанглийский – русский языки. Рассмотрены особенности значения термина. Выдвинута гипотеза причин позднего проникновения термина «кооперация» в России (отставание распространения термина от появления и распространения кооперативного движения на рубеже XIX–XX вв.).

Проблемам кооперативного движения посвящена обширная научная популярная литература, собран огромный фактический и аналитический материал по различным аспектам этого вопроса. В дореволюционный период проблема кооперации, в том числе сельскохозяйственной, уже имела достаточное теоретическое обоснование в классических работах А.В. Чаянова, М.И. Туган-Барановского, А.Н. Челинцева, С.Н. Маслова и др. Говоря о современном развитии «кооперативной теории», следует отметить работу ученых-экономистов В.Н. Новикова, А.В. Петрикова, В.И. Фролова, А.А. Шутькова и др. При этом, однако, нельзя констатировать, что в литературе присутствует ясное представление об исторических корнях, о месте и роли в социальной эволюции страны и в модернистских процессах экономики такого многогранного явления, как кооперация.

На наш взгляд, определенный вклад в решение данных проблем может внести рассмотрение происхождения термина «кооперация» (его появление в научной литературе в романских языках и живом русском языке). Данную проблематику мы попытаемся рассмотреть как в разрезе лингвистики, так и в контексте особенностей российской действительности XIX – начала XX вв.

При этом изначально следует оговориться, что этим термином, начиная с самых ранних трудов по кооперативной тематике, одинаково определяли и возникавшие в среде мелких товаропроизводителей объединения, и общественное движение в поддержку артелей и товариществ, и организационные структуры, появившиеся в результате деятельности прогрессивной интеллигенции или государства – кооперативные культурно-просветительные учреждения и т.д. [7, с. 11].

Известный социолог-экономист XIX в. М.И. Туган-Барановский в своем ставшем классическом исследовании «Социальные основы кооперации» [11] не только раскрывает экономическую составляющую данного понятия, но и приводит его классификацию, при этом четко разделяя понятия профсоюзов, рабочих союзов и коопера-

тивов. Принимая во внимание вышеизложенное, мы считаем необходимым проследить проникновение термина «кооперация» и его модификацию с учетом российских реалий.

Данное понятие впервые встречается в латинском языке, о чем свидетельствует авторитетный словарь, автором которого является И.Х. Дворецкий (лат. co-operatio, onis f [opus] – сотрудничество). Однокоренное слово «кооператор» переводится с латинского языка как «сотрудник» [5].

Во французский язык термин пришел из позднелатинского, о чем свидетельствует словарь Larousse, в котором приводятся следующие толкования.

1. Action de coopérer, de participer à une œuvre commune; collaboration, concours (сотрудничество, участие в общем деле).

2. Politique d'entente et d'échanges entre deux États (политика взаимопонимания и обмена между двумя государствами).

3. Politique d'aide économique, technique et financière des pays développés en faveur des pays en développement (политика экономического, технического и финансового содействия развитых стран развивающимся; международное сотрудничество).

Méthode d'action par laquelle des individus ou des familles ayant des intérêts communs constituent une entreprise où les droits de tous sont égaux et où le profit réalisé est réparti entre les seuls associés au prorata de leur participation à l'activité sociétaire (метод действия, когда у людей или членов семьи общим интересом является бизнес (права участников равны и прибыль распределяется среди партнеров пропорционально их участию) [10].

Как видим, значение понятия значительно расширилось по сравнению с языком его происхождения.

В настоящее время существуют две версии появления термина «cooperation» в английском языке. Согласно одной, он пришел из среднефранцузского языка в 1620–30-х гг. и является калькой французского слова «cooperation». Согласно другой, термин произошел непосредственно из позднелатинского языка от слова «со-



operationem» (nominative – cooperatio) и имел значение «работающие вместе» [14].

Именно в этом значении термин употребляет английский мыслитель Роберт Оуэн в своих классических сочинениях («An Explanation of the Cause of Distress which pervades the civilized parts of the world» (1823) и «The Book of the New Moral World»). Кооперативными он называет свободные коммунистические общины, в которых сельское хозяйство должно соединяться с промышленным трудом и которые, будучи автономными и независимыми, представляют собой идеальное государство. Создаваться они должны без малейшего принуждения со стороны путем добровольного вступления членов. Исходя из вышесказанного, М.И. Туган-Барановский называет Р. Оуэна «духовным отцом кооперативного движения» [11, с. 62].

Первой крупной общественной организацией, примыкавшей к Оуэну, было Cooperative Economic Society (кооперативное экономическое общество), возникшее в 1821 г. Его целью, согласно Уставу, было «устройство деревни на основах единства и взаимной кооперации, соединяющей земледелие, промышленность и торговлю согласно плану Р. Оуэна» [11, с. 110]. Общество приобрело несколько зданий в предместьях Лондона, в которых могли жить и работать его члены, но вскоре общество распалось, как и целый ряд других, созданных Оуэном и его непосредственными последователями.

Однако кооперативное движение не погибло. Оно продолжило свое существование в форме потребительских обществ в Англии. Происходит парадоксальное событие – терминологическая сущность, как и идея в целом, и практика жизни расходятся, что не мог не почувствовать Р. Оуэн, который пишет по поводу посещения английского города Карлейля в ноябре 1836 г.: «К моему удивлению, я нашел в различных частях города 6 или 7 кооперативных обществ. Общества эти хорошо работают, т.е. получают известную прибыль от совместной продажи в розницу. Однако давно пора покончить со столь распространенным взглядом, будто такие общества и суть та социальная система, к которой мы стремимся, или что эти общества имеют что-либо общее с новым нравственным миром» [11, с. 121].

Реальное кооперативное движение ушло из рук своего создателя, о чем свидетельствует история знаменитого потребительского общества, возникшего в 1844 г. в небольшом фабричном городке северной Англии Рочдель, в котором 21 декабря рабочими был открыт кооперативный магазин. Для многих исследователей этот день считается днем рождения кооперативного движения [2]. Деятельность первого потребительского кооператива в Англии была основана на строгом выполнении принципов, которые впоследствии

получили название рочдельских. Эти принципы, обстоятельно прокомментированные в научной литературе и ставшие «евангелием потребительской кооперации», по мнению, М.И. Туган-Барановского, не были придуманы каким-то определенным лицом, а явились как бы сами собой, естественным выражением тех социальных потребностей, которым служила вновь возникающая организация [11, с. 122]. Появившееся новое социально-экономическое явление наполнило четким содержанием термин «кооперация», введенный в научно-практическое употребление Р. Оуэном.

Во второй половине XIX в. кооперативное движение охватило сначала передовые, потом остальные страны Европы. При этом наряду с потребительскими повсеместно стали возникать и другие виды кооперативов. Данное явление стало настолько распространенным, что возникла необходимость институционального регулирования деятельности кооперативов, о чем свидетельствует Германский закон от 1 мая 1889 г. В рамках данного исследования нас интересует определение понятия кооперативного товарищества – общества с незамкнутым числом членов, имеющего своей целью содействовать путем общего предприятия хозяйству или промыслу своих членов [11, с. 63].

Отечественные кооперативы, как и европейские, основываются в России в XIX в. Попытки определения точного места и даты их возникновения предпринимались не раз. В качестве такой вехи, со ссылкой на немецких исследователей, называют и 1862 и 1865 г. Один автор указывает в этой связи на утверждение Устава ссудо-сберегательного товарищества в с. Рождественском Вертлужского уезда (Костромская губерния) 22 октября 1865 г., другой отдает предпочтение дате появления потребительского общества на Кыновском заводе на Урале в 1864 г., но также и Рижского и Ревельского обществ потребителей в 1865 г., третий, определяя дату рождения отечественной кооперации, выходит за рамки периода, связываемого обычно с началом форсированного внедрения капитализма, и отодвигает ее к 1813 г. (Рижское общество «Возобновленная дружба») [6, с. 4]. Значительная часть отечественных исследователей правомерно связывает возникновение кооперативного движения с особенностями переходного периода исторического развития страны, который обусловил двойственность формировавшихся в это время институтов, в том числе кооперации, которая органично сочетала элементы традиционализма, артельность, общинность, ментальность крестьянства и нового (развитие товарно-денежных отношений, активная поддержка государством, капитализация хозяйства, разложение общинных отношений).

Говоря о своеобразии отечественных кооперативов, следует отметить, что большинство





из них были крестьянскими, но создавались не самими крестьянами, а «навязывались» представителями российской интеллигенции, находившейся под влиянием идей народничества, с одной стороны, и практического опыта кооперативного движения – с другой. Так, например, саратовские сельскохозяйственные общества состояли преимущественно из зажиточных землевладельцев. Немалое участие в них принимала и сельская интеллигенция. Подтверждением вышеизложенного служит факт организации сельскохозяйственного общества в селе Котово Камышинского уезда в октябре 1900 г. В год основания вступило 70 человек, большинство – из местных землевладельцев. Членский взнос был определен в 50 коп. Район деятельности охватывал Котовскую волость и прилегающие к ней волости Камышинского уезда [3, с. 25].

Появление термина «кооперация» в русском языке в научной и публицистической литературе в данный отрезок времени (вторая половина XIX в.). Подтверждением этого может служить отсутствие слова в Живом великорусском словаре Даля [4]. Не дали положительных результатов поиски данного термина в этимологических словарях [12, 13].

Впервые термин «кооперация» в XIX в. появляется в фундаментальном энциклопедическом издании Брокгауза и Ефрона, вышедшем в России. Под кооперацией разумеется всякое сотрудничество нескольких лиц для достижения какой-либо общей им цели. В области хозяйственной деятельности люди могут соединяться или для совокупного производства, или для совокупного приобретения предметов потребления, или же, наконец, для достижения обеих этих целей одновременно. Сотрудничество в производстве может заключаться или в том, что несколько лиц одновременно выполняют сообща какую-либо работу (напр. постройку дома, уборку хлеба и т.п.), или в том, что они участвуют в одном и том же деле одни после других, причем бывают работы, которые для своего окончательного выполнения требуют иногда смены целых поколений (работы по регулированию рек, осушению болот и т.д.). Кооперация в этом смысле (сочетание труда, англ. – combination of labour) бывает двух родов: во первых, такая, при которой разные лица помогают друг другу в одной работе (приподнимание больших тяжестей, пилка леса, уборка сена или хлеба и т.п.) – простая кооперация; во вторых, такая, при которой разные лица помогают друг другу, занимаясь разными видами труда – сложная кооперация. ... Основными признаками кооперации являются: 1) общая хозяйственная цель; 2) неопределенное число членов; 3) свободное вступление и выход из союза; 4) равномерное пользование выгодами, доставляемыми общим предприятием; 5) участие членов в управлении

делами союза; 6) пользование правами самостоятельного юридического лица, составными элементами которого являются лица, а не капиталы (в этом отличие кооперативных обществ от акционерных и других торгово-промышленных союзов) [15]. В качестве примера российских кооперативов составители данной статьи приводят земледельческие артели в Пермской губернии, образовавшиеся с целью приобретения сообща лошадей, улучшенных семян и орудий и общей обработки части или всего надела артельщиков; Товарищества сельских хозяев для приобретения и сбыта продуктов в Херсонской губернии (весьма распространенные во Франции), которые начали возникать в России с 1890 г.

В связи с расширением кооперативного движения в России возникла необходимость принятия русского кооперативного закона, в котором кооператив определялся как «товарищество с переменным составом и капиталом, который действуя под особой фирмой, имеет целью содействовать материальному и духовному благосостоянию своих членов посредством совместной организации разного рода хозяйственных предприятий или труда своих членов» [11, с. 65].

В годы столыпинской аграрной реформы, наряду со «старыми» видами сельскохозяйственной кооперации (потребительские общества, кредитные, сбыто-снабженческие товарищества), зародились и получили стремительно-развитие новые, более сложные и очень перспективные виды – товарищества для совместной обработки земли, товарищества для совместной аренды, главное назначение которых – непосредственный подъем производительности земледельческого труда на основе его обобществления [9, с. 38]. Согласно статистическим данным, приводимым М.И. Туган-Барановским, кооперативное движение достигло широкого размаха. К началу 1917 г. в России функционировали более 16 000 кредитных кооперативов, 20 000 потребительских обществ, более 6000 сельскохозяйственных обществ и более 2000 сельскохозяйственных товариществ [11, с. 296].

Несомненно, имеет смысл отметить не только количественную, но и качественную сторону процесса кооперации. Современные авторы отмечают такую черту кооперирования, как демократизм, о чем свидетельствуют данные о социальном составе кредитной кооперации: в ней преобладали средние хозяйства с тенденцией к росту. В 1911 г. на один двор такого хозяйства приходилось: рогатого скота – 2,47 гол., молочного – 1,9 гол., посевов – 9,4 десятины [3, с. 14].

Возвращаясь к проблеме истоков массовой кооперации в России, необходимо констатировать, что кооперативные предприятия имелись в мелкой промышленности уже во второй половине XVIII в. Исследуя кузнечный промысел второй

половины XIX в., В.П. Воронцов отмечал, что «рядом встречаются как артельные, так и частные кузницы: первые преобладают в тех деревнях, где промысел существует с давнего времени; вторые – там, где он возник недавно» [1, с. 126]. С XIV в. артели рыболовов трудились у берегов Белого моря и Ледовитого океана, а охотников – в северной части России и Сибири. В XVI в. появились земледельческие артели в Архангельской и Вологодской губерниях [3, с. 9].

Следует отметить, что коллективные (мирские, общинные) формы деятельности известны на Руси с глубокой древности; они составляют одну из национальных примет экономического быта русского народа. Кроме купеческих «складок» известны промысловые артели на севере (помытчики), «ватаги» на юге (рыбаки, соленики), в которых объединялся труд их участников. Были на Руси и такие предприятия, в которых объединялся и труд, и капитал. Так, В.О. Ключевский в своих Сочинениях описывает, что купеческое общество при церкви св. Иоанна Предтечи образовало высший разряд, своего рода первую гильдию новгородского купечества. По уставу этого общества, данному князем Всеволодом около 1135 г., чтобы стать «пошлым купцом», полноправным и потомственным членом «Иванского купечества», надобно было дать вкладу 50 гривен серебра – целый капитал при тогдашней ценности этого металла. Обществу даны были важнейшие привилегии; а совет его, состоящий из двух купеческих старост под председательством тысяцкого, ведал все торговые дела и торговый суд в Новгороде независимо от посадника и совета господ. Есть следы и других разрядов, или гильдий, стоявших ниже «Иванского купечества»: таково «купецкое сто», упоминаемое в духовной одного новгородца XIII в. [8, с. 76].

Иными словами, в российской экономике сложилось явление, впоследствии получившее название кооперации, с соответствующим понятийным аппаратом – артели, товарищества, сельскохозяйственные и производственные общества. Таким образом, потребность в термине «кооперация» не была очевидной, и он распространился значительно позже самого явления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцов В.П. Очерки кустарной промышленности России. – СПб., 1895.
2. Галаган А.А. История предпринимательства российского. От купца до банкира. – М., 1997. – 160 с.
3. Глебов И.П. Развитие кооперированных и интегрированных структур в агробизнесе Поволжья. – Саратов, 2001. – 276 с.
4. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. – Режим доступа: <http://v-dal.ru>.
5. Дворецкий И.Х. Латинско-русский словарь. – Режим доступа: <http://linguaeterna.com/vocabula/list.php?letter=C>.
6. Егоров В.Г. Кооперативное движение в дореволюционной России (новый взгляд) // Вопросы истории. – 2005. – № 6. – С. 3–19.
7. Кабанов В.В. Кооперация, революция, социализм. – М., 1996. – 206 с.
8. Ключевский В.О. Сочинения: в 9 т. – Т. 4. – М.: Мысль, 1998. – 448 с.
9. Огановский Н.Н. Аграрный вопрос и кооперация. – Пг., 1917.
10. Словарь Larousse. – Режим доступа: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/coop%C3%A9ration/19056?q=cooperation#18946>.
11. Туган-Барановский М.И. Социальные основы кооперации. – М., 1989. – 496 с.
12. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка: в 4 т. – М., 1986. – Режим доступа: <http://fasmerbook.com>.
13. Черных П.Я. Историко-этимологический словарь современного русского языка. – М., 1994. – 1182 с.
14. Электронный словарь. – Режим доступа: <http://dictionary.reference.com/browse/cooperation>.
15. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. – Режим доступа: <http://www.onlinedics.ru/slovar/brok/k/kooperatsija.html>.

Глебов Иван Петрович, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Гераскина Анастасия Александровна, магистрант специальности «Менеджмент», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: кооперация; артель; товарищество; кооперативное движение; потребительский кооператив.

THE EVOLUTION OF COOPERATION IN RUSSIA: AB INITIO TILL 1917 (SOCIAL-ECONOMIC ASPECT)

Glebov Ivan Petrovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Management in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Geraskina Anastasya Alexandrovna, Magistrand of the specialty «Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: cooperation; crew; sodality; co-operative movement; consumers' cooperative.

The reasons and the sources of the cooperative movement have been analyzed. It has been traced the historical and etymological essence of the concept of «cooperation» through language system: Late Latin – Middle French – Middle English – Russian languages. The features of the meaning are regarded. Causes of late penetration of the term «cooperation» in Russia (backlog of common terms from the appearance and spread of the cooperative movement at the turn of the XIX–XX centuries.) have been hypothesized.



РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Мамаева Людмила Николаевна, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

Рассмотрены вопросы формирования экологического предпринимательства в России. Отмечены трудности организации этого вида бизнеса, показаны пути их преодоления. Показано, что в настоящее время в России прикладываются значительные усилия для возрождения предпринимательства на селе: разрабатываются и финансируются различные федеральные целевые программы. Вместе с тем отмечается, что этого недостаточно для полного и эффективного использования потенциала сельских территорий в общенациональных интересах.

Предпринимательство в глобальной экономике является одним из базовых элементов социально-экономической инфраструктуры, позволяет сократить уровень безработицы, вносит существенный вклад в обеспечение налоговых поступлений в бюджет и наполняет рынок товарами и услугами.

В последнее время отмечается значительный рост предпринимательства в сферах, где пока не требуется больших объемов оборудования и кооперации множества работников; сюда, в частности, можно отнести экологическое предпринимательство в сельской местности.

Следует отметить экологический фактор в развитии этого вида предпринимательства – микробиологическую надежность и сохранение биологически активных веществ в течение длительного времени. Пищеконцентратная промышленность имеет ряд специфических особенностей, таких как многообразие производств с различными технологиями, разнообразие ассортимента и рецептур, зависимость качества готовой продукции от сырья.

Отметим, что наибольшее число малых и средних предприятий приходится на те сферы экономики, где относительно невелико количество крупных предприятий. Однако, на фоне сокращения малых предприятий других отраслей экономики отмечена тенденция роста численности предприятий, занимающихся сельским предпринимательством.

В современных условиях, особенно после присоединения России к ВТО, общей предпосылкой восстановления производственного потенциала сельских предпринимателей, преодоления экономического и технического отставания является привлечение в аграрный сектор экономики долгосрочных инвестиций и переход на инновационный путь развития [2].

Постепенный переход агропромышленного комплекса России к производству экологически чистой продукции является своевременным и актуальным благодаря растущему спросу на мировом рынке на экологически чистую продукцию и природосберегающие технологии.

Уровень экологического спроса может быть обусловлен общей социальной и экологической культурой общества, уровнем его материального благополучия и т.д.

Следует отметить ряд положительных предпосылок в этой отрасли:

относительно чистые почвы в сельской местности;

достаточно большое количество оптовых коммерческих предприятий, готовых к сотрудничеству;

научная база, необходимая для создания учебных центров по освоению новых технологий для выращивания биоорганических культур, для развития и внедрения экологически чистых методов защиты растений, сертификации почв, продукции, технологий.

Однако, на наш взгляд, существует и ряд трудностей при организации предпринимательства в агропромышленном комплексе.

Во-первых, ключевой проблемой для сельскохозяйственных предприятий является изыскание финансовых средств для технической модернизации основных фондов и перехода на выпуск экологически чистой продукции. В основном большинство сельских предпринимателей не может осуществлять такие инвестиции из собственных средств. Обращение к банковскому капиталу затруднено из-за высокой ставки банковского процента.

Во-вторых, организационные трудности: бюрократия, волокита и т.д.

В-третьих, недостаточно информации о продуктах, рынках сбыта, конкурентах.

В отличие от других производств, экологическое предпринимательство относится к производствам, имеющим низкий прибыльный коэффициент. В настоящее время ценообразование происходит в большей степени за счет фактора спроса, нежели предложения. Эта ситуация вынуждает предпринимателя назначать минимально допустимую цену, влекущую минимальную прибыль [3].



Следует отметить, что существенными критериями при выборе экологически чистых продуктов являются свежесть, натуральность, полезность и отсутствие консервантов, что свидетельствует о внимательном отношении покупателей к своему здоровью.

На наш взгляд, у экологического предпринимательства большое будущее, т.к. оно представляет собой самостоятельную отрасль индустрии, включающую в себя широкий ряд товарной продукции – промышленные установки, приборы, технологию, а также работы и услуги. Отличительной особенностью сельского экологического предпринимательства является целевое природоохранное использование ресурсов [1].

Несомненно, в этой отрасли нужны определенные государственные подвиги – не только режим льготного кредитования на предприятиях, связанных с производством экологической продукции, но и финансирование мероприятий на техногенных производствах, связанных с закупкой экологического оборудования и организацией охраны окружающей среды.

Развитие экологического предпринимательства возможно лишь при условии его экономической эффективности.

Определенно, что для эффективного функционирования экологического предпринимательства необходимо создание экологического мониторинга организации охраны окружающей среды, задачами которого являются:

а) получение полной и комплексной информации о концентрациях вредных веществ, выброшенных в окружающую среду;

б) оценка состояния экологических систем и возможных последствий техногенных воздействий;

в) использование полученных результатов для моделирования экологических процессов.

Таким образом, экологическое предпринимательство предполагает анализ природы экологического спроса и его влияния на экономические процессы. Уровень экологического спроса может быть обусловлен общей социаль-

ной и экологической культурой общества, уровнем его материального благосостояния, степенью политической оформленности «зеленого движения» и т.д. Необходимо, чтобы потребители начали включать экологические проблемы в собственные системы управления риском. Использование экологически чистых продуктов в питании населения, позволит не только улучшить состояние здоровья, но и значительно повысить качество жизни.

В настоящее время в России реализуется национальная программа поддержки отечественного товаропроизводителя, в рамках которой все более актуальным направлением является формирование рынка экологически чистой продукции, а вместе с ним и экологического предпринимательства. С этой целью Международным экологическим фондом, Национальным фондом защиты потребителей совместно с рядом заинтересованных инвесторов, ведомств и организаций проводятся Международные выставки «Экологически безопасная продукция». Государственная программа должна стать основным инструментом по адаптации отечественного экологического предпринимательства к функционированию в условиях ВТО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мамаева Л.Н. Управление рисками: учеб. пособие. – М.: Дашков и К, 2013. – 256 с.

2. Огнева К.В. Развитие сельского хозяйства России на современном этапе // Инновационное развитие экономики АПК: теория, история и современная практика: Междунар. науч.-практ. конф., 29.11–01.12.13 г. – Оренбург, 2013. – С. 503–507.

3. Удалов Д.В. Совокупный платеж сельских товаропроизводителей // Экономист. – 2002. – № 1. – С. 65–68.

Мамаева Людмила Николаевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Институциональная экономика», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-67;

e-mail: Mamaeva2014@yandex.ru.

Ключевые слова: экологическое предпринимательство; сельский предприниматель; инновации; агропромышленный комплекс; эффективность; природные ресурсы.

THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL BUSINESSES

Mamaeva Lyudmila Nickolaevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Institutional Economics», Saratov Socio-Economic Institute (Branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University named after of G.V. Plekhanov», Russia.

Keywords: ecological entrepreneurship; rural entrepreneur; innovation; agriculture; efficiency; natural resources.

The article examines the development of environmental businesses in Russia. Difficulties the organization of this business, ways of their overcoming are reported. It is shown that at the present time, Russia has done a lot for revival of rural business, for example various Federal target programs are developed and funded. However, it has been noted that these measures are not enough for the full and effective use of the potential of rural areas in national interests.



ПРИНЦИП ОБЪЕКТИВНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ НА СЕЛЕ

Муравьева Марина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

В статье изложен подход к применению принципа объективности диалектики к анализу управления сельской социальной инфраструктуры, рассмотрены направления применения принципа в управлении социоинфраструктурой села, приведены примеры его практического применения. Представлена модель потоков сбора информации органов власти о состоянии социальной инфраструктуры сельских территорий как одного из элементов реализации принципа объективности.

Диалектический подход исследования процессов развития социоинфраструктуры села связан с рядом принципов, одним из которых является значимый принцип объективности. Актуальность рассмотрения данного принципа базируется на том, что множество российских и зарубежных исследований устойчивого развития сельских территорий прямо или скрыто указывает на недостаточность применения в практике управления теоретических изысканий и методологического обоснования объективности происходящих процессов в социальной инфраструктуре села, что проявляется в недостаточной и неточной оценке фактического состояния объектов социальной сферы, разкоординированности различных органов управления социоинфраструктурой на местах, отсутствии соответствующих реальности и международным требованиям социальных норм и стандартов уровня жизни на селе, отсутствии дифференцированной системы нормативов оценки потребностей в социоинфраструктурных объектах высокого уровня качества в сельской местности.

Невозможно строить эффективное управление социальной сферой сельских территорий без учета естественно-природных и общественно-исторических закономерностей, без соотношения фактов с объективной реальностью. Отсутствие учета объективных обстоятельств может привести к ошибке субъектов управления, следствием чего являются кризисные явления в сельской местности, отражающиеся на социально-экономической сфере. Применение принципа объективности осуществляется в нескольких направлениях (рис. 1).

Оценка фактического состояния социальной сферы села на основе статистических, социо-

логических обследований, их аналитика дают картину о возможности применения тех или иных экономических и политических рычагов на различных уровнях. При наличии крупных государственных проектов поддержки сельской социальной инфраструктуры, на наш взгляд, необходимо создать четкую единую систему сбора информации о состоянии сельской социальной инфраструктуры с помощью новейших технологий, совершенствования форм статистической отчетности. При этом с целью оперативной проверки достоверности предоставляемой информации она должна быть сосредоточена в едином центре и иметь открытый доступ. В условиях демографических и производственных рисков социальная сфера является «подушкой безопасности», сдерживающей отток населения в города, но если такая «подушка» отсутствует или некачественна, она не спасает село, а приводит к его гибели. Так, демографическая динамика во взаимосвязи с устойчивым развитием сельских территорий рассматривалась ранее автором и подтвердила губительное влияние плохой обустроенности социальной сферы села на сдерживание сельского населения от городской миграции не только на примере России, но и зарубежных стран [4, 5].

Новейшие технологии позволяют в режиме реального времени оценить не только цифровые данные, но и предоставить фото- и видеоматериал о состоянии объектов здравоохранения, школ, дошкольных учреждений, благосостояния жилищной сферы, объектов культуры и спорта на селе. ГИС-системы и новейшие спутниковые технологии теоретически позволяют увидеть высокоточную картинку расположения и состояния социальных объектов села для полного анализа, но такая система в российской реальности раз-

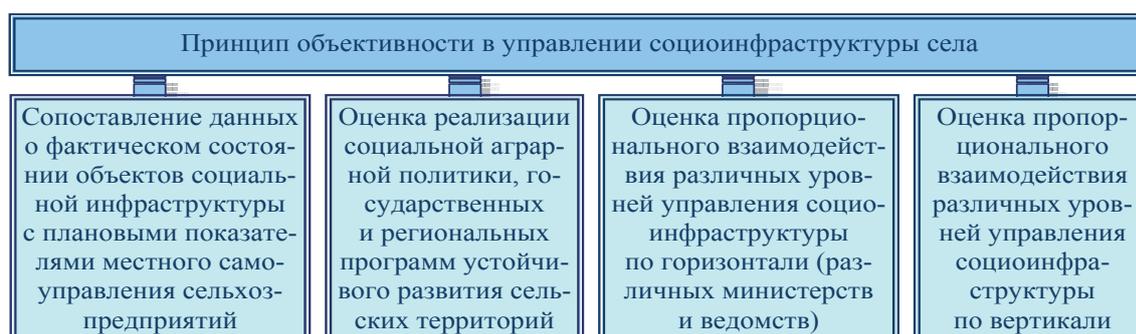


Рис. 1. Направления реализации принципа объективности в управлении социоинфраструктурой села



вита слабо, во многих субъектах РФ полностью отсутствует сама идея применения таких технологий вследствие недостаточного финансирования и низкой технологической квалификации аналитического персонала.

Выходом из сложившейся ситуации может являться наложение функции сбора данных на региональные сети информационно-консультационных служб, а также организация специализированного центра учета в агропромышленном комплексе.

Вопрос финансирования является во многих случаях «краеугольным камнем» объективной оценки реальности развития социальной сферы села. Недостаточность информации напрямую связана с наличием средств на ее приобретение и затратами на оплату труда по ее сбору, финансированием инновационных разработок по технологии и технике ее сбора и обработке.

Важно, что прикладной характер принципа объективности позволяет определить нарушения во всфереуправления. Ярким примером является финансирование модернизации состояния сельских дорог. Так, по данным Минсельхоза РФ 2013 г. по финансированию проектирования и строительства автомобильных дорог общего пользования местного значения с твердым покрытием до сельских населенных пунктов, не имеющих круглогодичной связи с сетью автомобильных дорог общего пользования, были выявлены нарушения в 69 из 81 субъектах РФ по предоставлению объемов субсидирования, так как профинансировали работы только 47 субъектов, из них только 12 профинансировали согласно требованиям бюджетного законодательства (5 %), 35 субъектов Федерации профинансировали не в полном объеме (рис. 2), 34 субъекта Федерации не финансировали работы (Белгородская, Орловская, Архангельская, Калининградская, Мурманская, Новгородская, Волгоградская, Нижегородская, Саратовская, Курганская, Свердловская,

Тюменская, Челябинская, Новосибирская, Амурская, Магаданская области, республики Карелия, Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Северная Осетия-Алания, Алтай, Тыва, Хакасия, Алтайский, Краснодарский, Камчатский и Хабаровский края, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Чукотский и Ненецкий АО) [1].

Сам зафиксированный факт нарушения не является причиной применения принципа объективности, а вот обоснованное и многостороннее выявление причин будет способствовать применению более эффективных методов социального управления на селе. В вышеуказанном примере правонарушения наблюдаются у 85 % субъектов, причинами которых являются как правовой нигилизм органов управления субъектами РФ и несоблюдение бюджетного законодательства, так и «финансовые депрессии» местных и региональных бюджетов. Кроме того, при глубоком анализе каждого отдельного случая в регионах может вскрыться множество факторов и причин, которые влияют на возникновение нарушений в области нефедерального финансирования объектов социальной сферы села. Поэтому важно применение специализированного аудита управления социальной инфраструктурой сельских территорий в регионах и сельских поселениях.

Важнейшим элементом объективности является достоверность собранных сведений и данных о состоянии объектов социальной инфраструктуры, так как искажение или неполное предоставление сведений способствует созданию отрицательного фона принятия решений, а расхождения в предоставляемой информации исключают объективность принятия управленческих решений.

Кроме того, «белые пятна» в сборе информации об объектах социальной инфраструктуры в сельской местности не позволяют объективно оценить ситуацию и принять достоверные реше-

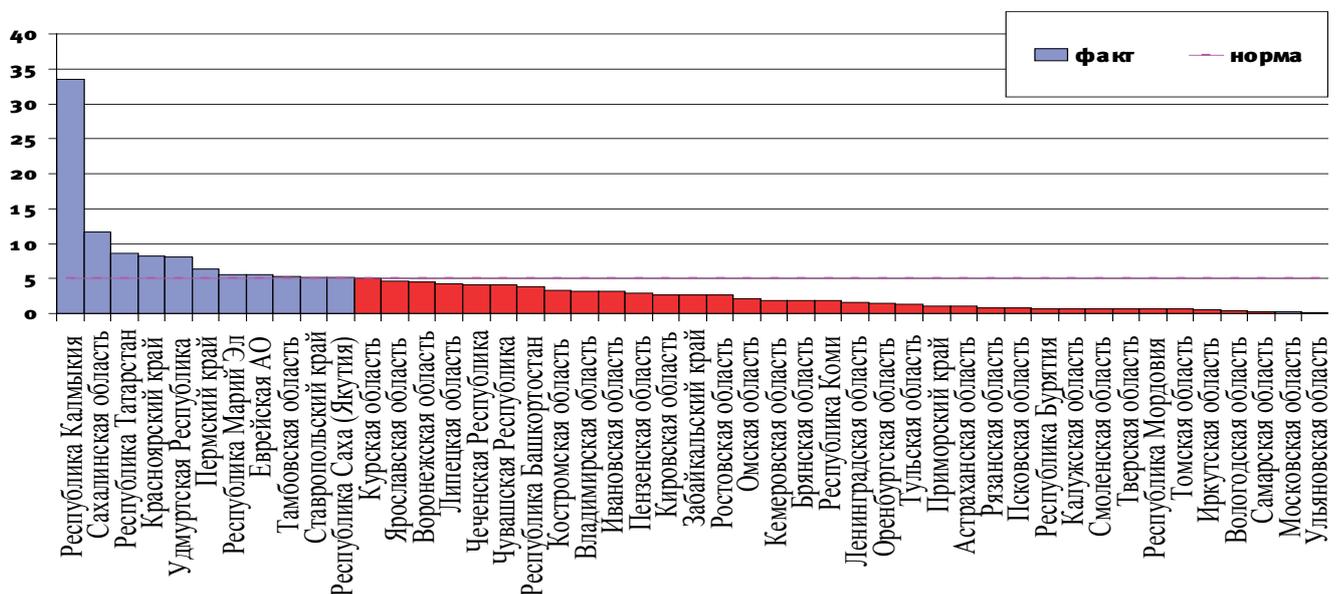


Рис. 2. Финансирование субъектами РФ проектирования и строительства автомобильных дорог общего пользования местного значения с твердым покрытием до сельских населенных пунктов в 2013 г. (по данным Минсельхоза РФ) [1]



ния. Так, например, в государственной официальной статистике трудно найти данные по сельскому аварийному и ветхому жилью, объемам заброшенных жилых площадей в российских селах, отсутствуют открытые сведения о состоянии сельских и межпоселковых дорог (как качественные, так и количественные), отсутствуют данные анализа по годам постройке и материалам сельских домов, во многом региональная статистика не раскрывает количественные показатели по проблеме сельского здравоохранения.

На применение принципа объективности отрицательное влияние оказывают подтасовка и фальсификация субъектами управления сведений о состоянии объектов социоинфраструктуры сельских территорий по причинам как личного характера (страх потерять рабочее место в муниципальной службе, «приукрашивание» ситуации с целью имиджевых показателей и др.), так и хронических проблем (финансовых, кадровых, структурных).

Оценка реализации социальной аграрной политики, государственных и региональных программ устойчивого развития сельских территорий базируется на достижении цели повышения уровня жизни на селе по социальным показателям, достижении высоких показателей социальных стандартов в области культуры, образования, здравоохранения, духовной жизни, торгового обслуживания в сельской местности. Именно после такой оценки можно проводить мероприятия по социальному развитию сельских территорий, например, таких, которые предложены в работе «Социально-экономические проблемы устойчивого развития сельских территорий» И.Л. Воротникова и К.А. Петрова [3].

При этом разработка социальных стандартов уровня жизни на селе должна исходить из таких критериев, как реальность их выполнения, соблюдение норм обеспечения человека минимально необходимыми в современных условиях потребностями в санитарно-гигиенических, жилищных условиях, образовании, культуре, занятости; структура доходов и расходов; стоимость жизни; транспортные услуги; современные коммуникации; условия отдыха. Объективность принятия решений в области социальной политики на селе во многом должна сочетаться со здравым смыслом проведения реформ обустройства сельских территорий. Можно привести примеры несоответствия оптимизации количества школ на селе

в последнее время с остающейся проблемой обучения детей на селе в две и три смены (табл. 1). Кроме того, сложившаяся ситуация полностью противоречит целям демографической политики в росте населения России, что может негативно сказаться в долгосрочной перспективе на качественных параметрах образования.

Другим примером необъективности оценки состояния социальной инфраструктуры на селе является несоответствие качества сельских дорог и действия программ по субсидированию приобретения школьных автобусов. Парадокс ситуации заключается в том, что, во-первых, сокращение школ на 30 тыс. за последние пять лет и приобретение в 2013 г. 7,5 тыс. ед. транспорта показывает диспропорцию в реализации программы; во-вторых, может возникнуть угроза недостаточности кадров для перевозки учащихся; в третьих, отсутствует расчет экономических затрат на перевозку детей в другое село в долгосрочном периоде или на содержание школы (табл. 2); в-четвертых, качество самих дорог может сократить или сделать невозможным перевозку детей в другие школы, что ставит под угрозу сам образовательный процесс.

Оценка пропорционального взаимодействия различных уровней управления социоинфраструктуры по горизонтали и вертикали базируется на координации различных министерств и ведомств, а также уровней управления, занимающихся отдельными вопросами социальной сферы на селе. Важно выстраивание четких взаимодействий органов местного самоуправления с региональными органами исполнительной власти по вопросам развития социоинфраструктуры на селе. Как было отмечено, для реализации программы устойчивого развития села крайне необходимы развитие информационного обеспечения сбора и обработки информации и наличие текущей аналитики, причем не только на уровне министерства сельского хозяйства России. Развитие такой системы должно быть обеспечено посредством действий всех субъектов управления в едином комплексе, что позволит эффективно реализовывать принцип объективности как в практике управления сельскими территориями, так и в теории аналитики управления (рис. 3).

Увязка в единую сеть информации возможна только после разработки и реализации пилотного проекта на базе отдельных субъектов РФ при усло-

Таблица 1

Динамика сельских школ и школ, где проходит обучение в 2–3 смены [2, 6]

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Число государственных и муниципальных образовательных учреждений в сельской местности, тыс. шт.	57,3	55,1	52,4	30,6	28,6	27,4
Число сельских школ, где проходит обучение в 2 смены, шт.	4821	4215	4123	4034	3798	3514
Число сельских школ, где проходит обучение в 3 смены, шт.	25	28	30	22	26	59



Краткая сравнительная характеристика затрат при оптимизации числа сельских школ

Содержание сельской школы	Проекты перевозки детей для обучения в другие школы
Затраты на оплату труда руководителей, учителей и обслуживающего персонала школы	Оплата труда высококвалифицированных водителей
Содержание, капитальный и текущий ремонт школы, благоустройство школы	Приобретение автобуса, его ремонт и содержание
Полное укомплектование сельских образовательных школ современным учебным оборудованием, мебелью, техникой	Покрытие затрат на снижение психологического стресса ребенка из-за длительных транспортных передвижений
	Угроза исчезновения «прослойки» сельской интеллигенции из общества села
	Риски для жизни школьников при перевозке в другие населенные пункты из-за низкого качества дорог
	Повышение уровня информационных коммуникаций для связи «ученик – учитель» при невозможности посещения школы

вии единой информационной сети сбора информации региональными, территориальными службами федеральных органов исполнительной власти, органами местного самоуправления, а также при условии создания регионального аналитического центра на базе регионального аграрного вуза.

Применение принципа объективности во многом зависит от оперативности, достоверности и четкости предоставленной информации, ее необходимости для аналитики эффективности

развития органов управления социоинфраструктуры села, а создание единого центра позволит на практике применять принцип объективности, что будет способствовать повышению эффективности принятия решений органами власти, касающихся устойчивого развития сельских территорий.

В заключение отметим, что применение принципа объективности как в целом в реализации программ устойчивого развития сель-

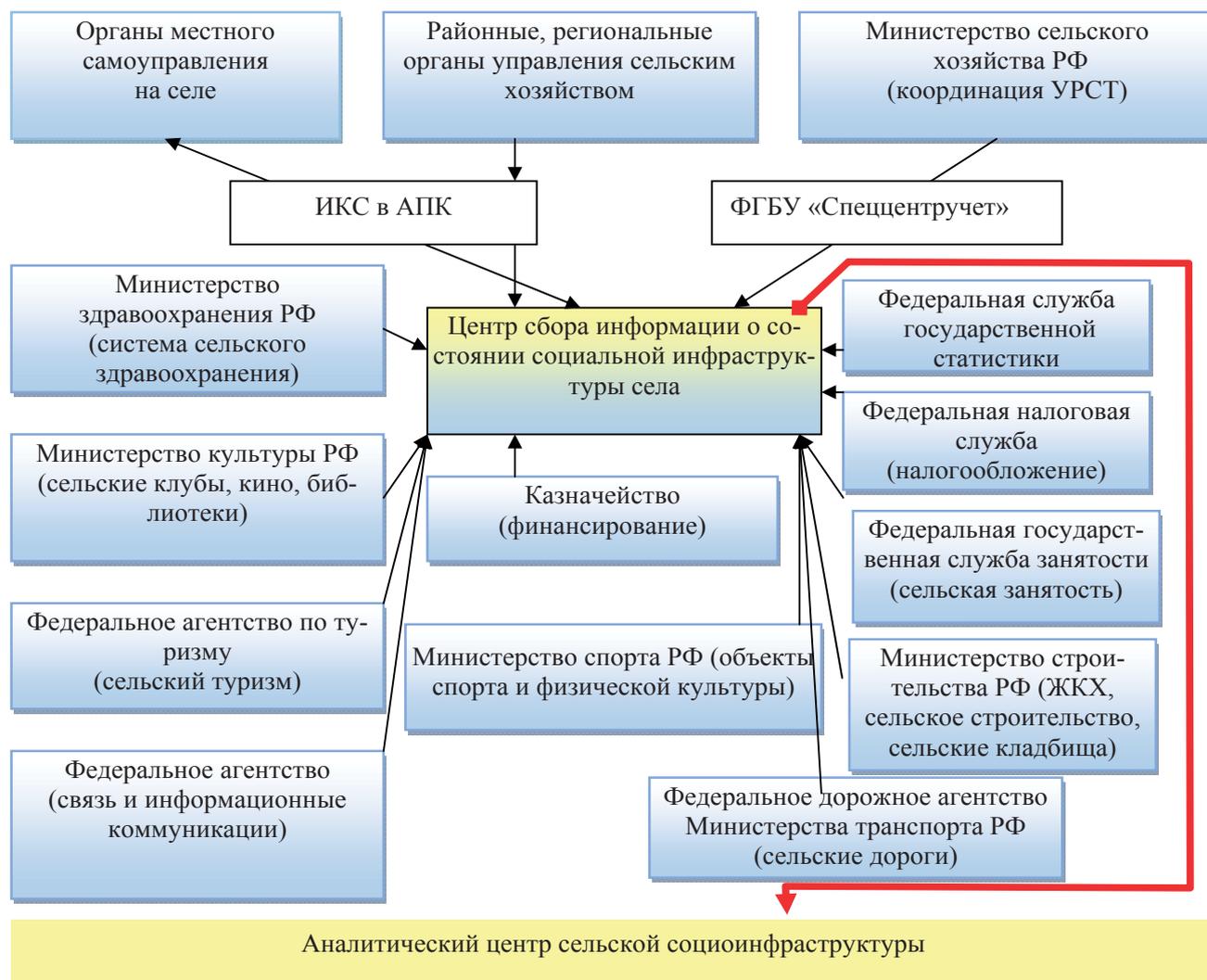


Рис. 3. Модель потоков сбора информации органов власти о состоянии социальной инфраструктуры сельских территорий



ских территорий России, так и в частности в управлении социальной инфраструктуры села должно охватывать все этапы реализации социального элемента аграрной политики на федеральном, региональном и местном уровнях. Достоверность предоставления сведений о фактическом состоянии социальной сферы села, широкий перечень данных и открытость информации позволят создать методологию оценки эффективности органов управления, а значит, снизить вероятность ошибок в принятии важных решений в области размещения, финансирования, модернизации и строительства, поддержания объектов социальной инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Внимание! Кому нужны сельские дороги?/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/28725.htm> (дата обращения 12.05.2014 г.).

2. Доклад об устойчивом развитии сельских территорий Российской Федерации. – Режим доступа: [http://](http://www.mcx.ru/documents/document/show/28725.htm)

www.mcx.ru/documents/section/v7_show/19748.78.htm (дата обращения 12.05.2014 г.).

3. Воротников И.Л., Петров К.А. Социально-экономические проблемы устойчивого развития сельских территорий // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 9. – С. 52–57.

4. Муравьева М.В. Сельская демография России как фактор устойчивого социально-экономического развития // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 11. – С. 71–75.

5. Муравьева М.В. Демографическая детерминанта устойчивого развития сельской местности зарубежных стран // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 1. – С. 77–81.

6. Российский статистический ежегодник. 2013: стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – 717 с.

Муравьева Марина Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: сельская инфраструктура; сельские территории; принцип объективности; потоки информации.

THE PRINCIPLE OF OBJECTIVITY IN MANAGEMENT OF SOCIAL INFRASTRUCTURE IN RURAL AREAS

Muravyeva Marina Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: social infrastructure; rural areas; the principle of objectivity; flood of information.

The paper briefly describes an approach to the application of the principle of dialectics objectivity to the analysis of management of rural social infrastructure. The direction of the principle in the management of rural social infrastructure is considered, examples of its practical use are given. The article presents the threading model of collection of data on the state of the social infrastructure of rural areas as one of the elements of the objectivity principle.

УДК 338.43:[001.895+336.12](470.325)

РАЗВИТИЕ НАУКИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕХАНИЗМОВ ЕЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Рубцов Никита Андреевич, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Представлены особенности и проблемы развития сельского хозяйства Белгородской области. Приведены методы развития научно-исследовательской деятельности области. Предложено усовершенствовать фонд содействия развитию учебно-научного агропромышленного комплекса. Представлен фрагмент региональной целевой программы.

В новейшей истории России Белгородская область является одним из наиболее успешных регионов в деле развития сельского хозяйства. Это обусловлено рядом факторов, среди которых благоприятные агроклиматические условия и целенаправленная политика администрации области.

Производство сельхозпродукции в области наращивается более высокими темпами, чем во всех регионах России. Так, среднегодовой темп роста в 2012 г. по России составил 12 %, по ЦФО – 14 %, а по Белгородской области – 24 % (рис. 1).

Увеличивается и доля Белгородской области в общем объеме производства сельхозпродукции в ЦФО (рис. 2).

Белгородская область является крупным экспортером сельхозпродукции. Так, например, в области в 2012 г. произведено мяса (скота и птицы) 664 кг/чел., а потреблено – 79 кг/чел., картофеля – 295 и 112 кг/чел., молока – 362 и 262 кг/чел., яиц – 935 и 330 шт./чел. соответственно.

Также можно констатировать относительно высокую эффективность производства: урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2012 г.



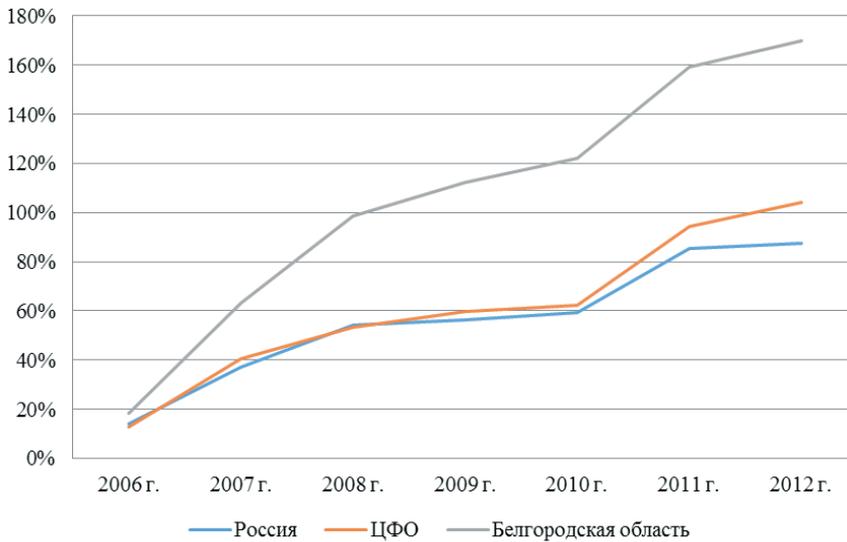


Рис. 1. Темпы роста производства нарастающим итогом сельхозпродукции в Белгородской области в сравнении со средними показателями России и ЦФО

составила 34,2 ц/га, что на 8,3 ц/га больше, чем в среднем по ЦФО; рост продуктивности коров составил 151 % от среднего роста этого показателя по ЦФО. Интенсивно развивается свиноводство, хотя в большей мере за счет увеличения поголовья, чем за счет среднесуточных привесов.

В хозяйствах населения Белгородской области в 2012 г. произведено сельскохозяйственной продукции на сумму 149 265,4 млн руб., что на 10,88 % больше, чем в прошлом году. Налогооблагаемая прибыль в том же году составила 25 778 млн руб., или 166 % по сравнению с прошлым годом. Уровень рентабельности возрос на 8 % и достиг отметки 12,2 % в 2012 г.

В числе товаропроизводителей региона преобладают ООО, доля которых составляет 54,4 %. Среди них много фермеров, которые в предшествующий период вынуждены были принять такую правовую форму хозяйствования. Однако более 2/3 всей сельскохозяйственной продукции производится и, нередко, перерабатывается агрохолдингами, тоже имеющими форму ООО. Среди них «Мираторг», «Настюша» и др.

Повышенное внимание российского правительства к развитию фермерства стимулировало

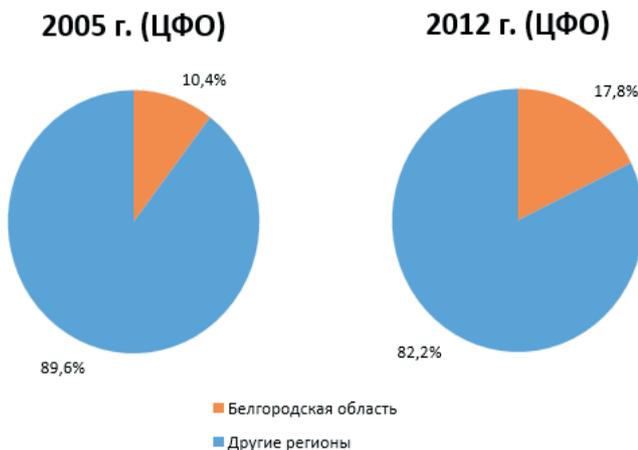


Рис. 2. Доля сельхозпродукции Белгородской области в ЦФО в 2012 г. по сравнению с 2005 г.

его развитие и на территории области. Здесь сделан упор на развитие семейных молочных ферм, поскольку в рамках агрохолдингов и колхозов, преобразованных в ОАО, молочное производство развивалось далеко не столь успешно, как другие направления.

Следует также отметить, что к 2012 г. планировалось повысить доходы работников сельскохозяйственных организаций области в 2,7 раза по сравнению с 2006 г., до 15,7 тыс. руб. в месяц на одного работающего. Удалось же обеспечить достижение уровня 20,7 тыс. руб. в месяц, что оказалось выше средней зарплаты по области.

Однако столь впечатляющие достижения подходят к ситуации насыщения. Давно сложившаяся открытость области для внешних инвесторов способствовала крену в сторону так называемых агрохолдингов. Их привлекли не только агроклиматические условия области, но и возможность получения кредитных ресурсов на льготных условиях в значительных объемах под развитие сельхозпроизводства.

Курская магнитная аномалия, пролегающая на территории Белгородской области, поспособствовала достижению области высокого уровня бюджетной обеспеченности (за счет налоговых поступлений от горно-обогатительных комбинатов). Поэтому Белгородская область при населении около 1500 тыс. чел. могла выделять материальную поддержку селу в расчете на 1 га большую по сравнению с соседями. Таким образом, она привлекла значительные средства из федерального бюджета на компенсацию процентной ставки по кредитам на условиях софинансирования, тоже в расчете на единицу пашни. При этом развитие в основном осуществлялось путем закупок зарубежной сельхозтехники, технологий и даже семенного материала. Эти возможности во многом исчерпаны, и дальнейшее повышение эффективности аграрного производства нуждается в полном приспособлении технологий под агроклиматические условия хозяйствования, в применении более современных инноваций.

Предпринятые попытки усиления инновационной деятельности в Белгородской области пока не привели к высоким результатам.

Во-первых, не удастся должным образом повысить эффективность научных исследований, проводимых местными учеными, причины тому – слабая обеспеченность научными кадрами; малоэффективная система финансирования научной и проектно-технологической деятельности «по смете» на содержание научных коллективов; заключение госконтрактов на выполнение научных исследований по тематике, предложенной своими учеными. Поэтому администрация области постаралась привлечь крупные аграрные формирования к финансированию науки, но пока безуспешно.



Во-вторых, система трансфера инноваций в Белгородской области неэффективна. Имеющиеся ОГАУ «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса» и ИКЦ по оказанию консультационной помощи при БелГСХА им. В.Я. Горина малочисленны и ориентированы на оказание разовых информационных услуг. В 2013 г. ими оказана поддержка в разработке всего 7 инновационно-инвестиционных проектов, при этом ни одного не доведено до завершения с отчетом об эффективности реализации. Адаптационные опытно-демонстрационные работы находятся в зачаточном состоянии – не хватает средств и фактически нет высококлассных специалистов, способных вести работы, важнейшие для трансфера инноваций, в рамках любой из этих организаций. В то время как именно эти работы являются ключевыми в развитых системах сельскохозяйственного экстенсивного сервиса многих стран мира.

В 2012 г. регион обеспечил финансирование НИР в объеме около 30 млн руб. Всего за 2011–2012 гг. было проведено более 40 работ, относимых к научным. При этом были выполнены: 14 работ, которые действительно можно классифицировать в качестве прикладных НИР с четким результатом (35 % от общего числа); 20 работ, которые реально являются проектно-технологическими работами (ПТР); остальные трудно классифицировать каким-либо образом и, тем более, оценить их результативность. По сравнению с данными анализа НИР, выполненных подведомственными вузами Минсельхоза России в 2009–2010 гг., приведенными в работе [1], ситуация почти не изменилась. В то время в Белгородской ГСХА также почти 50 % объемов работ были связаны с ПТР, адаптационными работами. В Белгородской области, как и по всей стране в целом, работы, которые можно классифицировать в качестве НИР, составили 34–35 % от всего объема.

Анализ также показал участие аграрного бизнеса Белгородской области в финансировании НИОКР в 2012 г. в объеме более 12 млн руб. При этом интерес бизнеса проявился в основном к работам адаптационного типа – из 20 работ, отмеченных выше, бизнесом финансировались 9 работ. Поэтому можно ожидать увеличения вклада бизнеса в прикладные НИР примерно до 3 млн руб., а вот в ПТР – до 10–12 млн руб.

В целом получается, что последние затраты на прикладные НИР в Белгородской области можно оценивать в объеме 12 млн руб. (причем около 3 млн руб. со стороны бизнеса). Остальные примерно 30 млн руб. (в т.ч. 7 млн руб. от бизнеса) связаны с затратами на ПТР и другими работами, которые в развитой мировой практике выполняются в консультационных службах, конечно, при участии науки. Еще 1/3 произведенных расходов на анализируемые работы, к сожалению, можно считать совсем неоправданными.

Сложившееся соотношение между НИР и ПТР в Белгородской области, как и во многих других

регионах, также отражает кадровую обеспеченность инновационной деятельности в Белгородской области. Поэтому вряд ли следует рассчитывать на изменение этого соотношения, и речь идет о том, в каких конкретно организациях и с ориентацией на кого выполняются эти работы, как финансируются. При этом следует осознавать, что вузовская наука области не пожелает отказываться от средств в пользу консультационной организации. В то же время сохранять направленность их деятельности на проектно-технологическую, адаптационную нерационально. Ее надо развивать в консультационной организации, и инновации доводить до большинства аграрных бизнесов области, что вузы ни в одном регионе не делают.

Поэтому перед администрацией Белгородской области, равно как и перед региональными властями других субъектов РФ, стоит очень сложная проблема формирования действенного механизма инновационного развития сельского хозяйства. При этом им придется четко определить:

что понимается под научными исследованиями, в чем должен выражаться их результат, как он будет использоваться на практике с передачей на тиражирование консультационной организации, иным вариантом использования;

как организуется опытно-демонстрационная деятельность консультантов, в том числе выполнение ПТР внутри консультационной организации, как организуется поэтапная передача инноваций аграрным бизнесам, и как все это финансируется со стороны региона и бизнесов.

В связи с этим предлагается воспользоваться мировым опытом и перейти к принципам грантовой поддержки науки с одновременным охватом консультантов. Для этого можно усовершенствовать деятельность имеющегося в области фонда содействия развитию учебно-научного агропромышленного комплекса (фонд УНАК).

Ключевым при этом видится образование совета фонда, уполномоченного принимать решения по предоставлению грантов на НИР и на трансфер ее результатов в производство. Предлагается формировать составы совета на принципах, реализуемых Британскими советами по науке со значимыми полномочиями представителей аграрного бизнеса [3], в частности, представителей областной Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР). Очень важно, чтобы процедуры выделения грантов были максимально прозрачными от подачи заявок до получения финансирования – все должно отражаться на портале этого фонда в Интернете.

Имеющийся объем регионального финансирования науки видится более чем достаточный при условии финансирования действительно научных исследований, то есть 30 млн руб. вместо 10–12 млн руб. Поэтому в рамках этих средств можно предусмотреть работы ученых по передаче результатов НИР на тиражирование в консультационную организацию.



Если исходить из того, что результаты не всех НИР могут оказаться подлежащими тиражированию консультантами, то, возможно, 30 млн руб. может хватить на все, по крайней мере, в первые два года реализации предложения. При этом, как мы отмечали, аграрный бизнес может софинансировать НИР в объеме около 3 млн руб., работы по продвижению инноваций – в объеме до 10 млн руб.

Значит, можно смело выставлять требование о самофинансировании научных работ со стороны бизнеса. Только условия могут быть разными. Например, по грантам на работы в сфере животноводства – 10–15 %; в сфере создания новых сортов растений – 15–20 %; в сферах доработки и хранения продукции – 20–30 %. При этом поставить условия: заявка на грант будет окончательно рассматриваться только в том случае, если представители аграрного бизнеса уже решили ее поддержать и определили объемы софинансирования (чем больше доля их софинансирования, тем выше шансы заявки на получение государственных средств);

правами на инновацию в обязательном порядке наделяются те, кто предоставил это софинансирование, а также консультационная организация – на тиражирование.

Дополнительным резервом финансирования науки и передачи ее результатов на тиражирование может стать фонд при АККОР Белгородской области. Для того чтобы фермеры могли располагать средствами в размере около 10 млн руб., как показывают расчеты, им достаточно отчислять в него 0,25 % от объема реализации сельскохозяйственной продукции. Этот фонд может быть создан через 2–3 года после перехода на грантовое финансирование НИР и передачи их результатов в консультационную сеть области. Именно тогда и потребуются увеличить региональное финансирование фонда УНАК на 20–30 млн руб. Рассчитывать на то, что в настоящее время наши неокрепшие аграрные бизнесы смогут финансировать до 25–50 % возрастающих затрат на науку, не приходится.

При этом мы полагаем, что адаптационные работы, ПТР будут становиться составной частью деятельности консультационной организации Белгородской области – ОГАУ «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса». На ее опытно-демонстрационную деятельность, на укомплектование высококвалифицированными технологами, способными создавать и корректировать технологии у аграриев, потребуются значительные средства. Здесь же могут фигурировать и работы сегодняшних

научных коллективов, но только в рамках грантов, получаемых этой организацией совместно с научными организациями – контрагентами.

Из мировой практики деятельности экстеншн сервиса, на ПТР, на подгонку многих результатов НИР под агроклиматические условия и действующие технологии, на передачу их в десятки аграрных бизнесов затрачивается в 4–6 раз больше средств, чем на НИР. Поскольку мы уже частично предусмотрели такие затраты в передаче результатов новых НИР, то на начальном этапе на финансирование развития инновационной деятельности ОГАУ «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса» может хватить 60 млн руб./год дополнительно к уже выделяемым ей средствам из бюджета области.

С целью реализации предлагаемого механизма необходимо принять Региональную целевую программу «Инновационное развитие сельского хозяйства Белгородской области на период до 2020 года» в качестве подпрограммы действующей РЦП «Развитие сельского хозяйства Белгородской области на 2013–2020 годы». В этой программе предусмотреть мероприятия по реорганизации деятельности фонда УНАК и развития деятельности ОГАУ «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса». При этом конкретные мероприятия по развитию инновационной деятельности можно заимствовать из работы «Сельскохозяйственная консультационная деятельность: региональный аспект» [2] и адаптировать под условия Белгородской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов В.В., Коленченко И.А., Орлова Н.В. Государственное управление инновационным развитием экономики АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №6. – С. 51–54.
2. Козлов В.В., Козлова Е.Ю. Сельскохозяйственная консультационная деятельность: региональный аспект. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 184 с.
3. Research Councils UK. – URL: <http://www.rcuk.ac.uk/>.

Рубцов Никита Андреевич, аспирант кафедры «Управление и сельское консультирование», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.
Тел.: 89257291808.

Ключевые слова: сельское хозяйство; научно-исследовательская деятельность; финансирование науки; инновации; гранты; государственная программа.

DEVELOPMENT OF SCIENCE OF THE BELGOROD REGION AND MECHANISMS OF ITS FINANCING

Rubtsov Nikita Andreevich, Post-graduate Student of the chair «Management and Rural Consultation», Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Russia.

Keywords: agriculture; research activity; science funding; innovations; grants; state program.

Features and problems of development of agriculture of the Belgorod region are presented in the article. Methods of development of research activity of the region are given. It is offered to improve fund of assistance to development of educational and scientific agro-industrial complex. The fragment of the regional target program is presented.



ВЛАДИМИРУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ ШАДСКИХ 75 ЛЕТ



Владимир Александрович Шадских, действительный член Международной академии информатизации, доктор сельскохозяйственных наук, профессор экологии, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, заместитель директора по науке ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»

Владимир Александрович родился 19 ноября 1939 г. в селе Николаевка Ивантеевского района Саратовской области. Окончил Саратовский сельскохозяйственный институт в 1965 г. по специальности «Агрономия». Трудовую деятельность начал главным агрономом районного управления сельского хозяйства Уральской области.

В 1973 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Безотвально-стерневая обработка почвы в севообороте с летним посевом кукурузы в Заволжье».

С февраля 1974 г. трудовая деятельность Владимира Александровича связана с Волжским НИИ гидротехники и мелиорации: старший научный сотрудник, руководитель лаборатории, отдела. Последние 15 лет он является заместителем директора по науке.

С 1975 по 2009 год В.А. Шадских был руководителем и ответственным исполнителем важнейшей государственной тематики. В течение двадцати лет он возглавлял одно из важных направлений в сельскохозяйственной науке – «Разработка метода управления формированием урожая сельскохозяйственных культур на основе математического моделирования и использования ЭВМ».

В 1996 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Научные основы технологии программированного возделывания сельскохозяйственных культур в степной и сухостепной зонах Заволжья при орошении».

Под руководством и при непосредственном участии Владимира Александровича проведено освоение метода программированного выращивания сельскохозяйственных культур на полях Саратовской и Астраханской областей на общей площади более 100 тыс. га. Практические результаты подтвердили перспективность этого направления на больших производственных площадях. В результате получена значительная прибавка урожая: по зерновым культурам она составила 10–12 %, по кормовым – 15–18 %. Им разработана энергосберегающая

технология обработки почвы на орошаемых землях, позволяющая снизить энергетические затраты на 18–20 % и повысить производительность пахотных агрегатов на 25–30 %.

В 1998 г. В.А. Шадских был избран академиком Международной академии экологии и природопользования (МАЭП).

Научную работу Владимир Александрович активно сочетает с преподавательской деятельностью, ему присвоено ученое звание профессора экологии. Он является членом диссертационного совета Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, неоднократно возглавлял ГАК.

По результатам научно-исследовательских работ В.А. Шадских опубликовано более 170 научных работ в центральных и зональных изданиях. Издана монография. Владимир Александрович принимал участие в подготовке и издании практических рекомендаций, справочников, учебных пособий и другой научно-методической литературы.

В.А. Шадских награжден медалями «За трудовое отличие», «За трудовую доблесть», тремя медалями ВДНХ, неоднократно был отмечен благодарностями и почетными грамотами Министерства сельского хозяйства РФ и Саратовской области, награжден «Знаком Губернатора» Саратовской области.

Владимира Александровича знают как энергичного, высокопрофессионального специалиста, ученого, работающего с большой самоотдачей, целеустремленностью, преданностью делу. Поддерживая доброжелательный деловой стиль общения, он пользуется заслуженным авторитетом в коллективе института.

Коллеги и друзья искренне поздравляют Владимира Александровича с юбилейной датой, желают ему доброго здоровья, благополучия, успехов в жизни на долгие годы.

Коллектив ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»