



Инновации в АПК: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



№2(14) 2017

Иновации в АПК: проблемы и перспективы

Теоретический и научно-практический журнал.
Основан в 2013 году. Выходит один раз в квартал.

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Турьянский А.В., д. э. н., профессор (Россия) – председатель;
Колесников А.В., д. э. н., доцент (Россия) – зам. председателя;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент (Россия) – зам. председателя.

Члены научно-редакционного совета

Бондаренко Л.В., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);
Вереновская А., PhD э. н. (Польша);
Ерохин М.Н., д. т. н., профессор, академик РАН (Россия);
Кальницкий Б.Д., д. б. н., профессор, академик РАН (Россия);
Леммер А.Дж., д. с.-х. н. (Германия);
Простенко А.Н., к. э. н. (Россия);
Савченко Е.С., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Турусов В.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Ушаев И.Г., д. э. н., профессор, академик РАН (Россия);
Черкасов Г.Н., д. с.-х. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Шабунин С.В., д. в. н., профессор, академик РАН (Россия);
Яска Е., PhD э. н. (Польша).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместители главного редактора

Колесников А.В., д. э. н., доцент;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

Члены редакционной коллегии

Азаров В.В., д. с.-х. н., профессор;	Ломазов В.А., д. физ.-мат. н., профессор;
Андреева И.Г., к. э. н., доцент;	Малахова Т.А., к. с.-х. н.;
Аничин В.Л., д. э. н., профессор;	Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;
Бабинцев В.П., д. фил. н., профессор;	Наседкина Т.И., д. э. н., профессор;
Белов А.А., к. соц. н., доцент;	Наумкин В.Н., д. с.-х. н., профессор;
Бураков В.С., д. с.-х. н., профессор;	Пастухов А.Г., д. тех. н., профессор;
Вендин С.В., д. тех. н., профессор;	Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;
Груздова Л.Н., к. э. н., доцент;	Романченко М.И., к. тех. н., доцент;
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;	Рыжков А.В., к. тех. н., доцент;
Добрунова А.И., к. соц. н., доцент;	Семенович В.В., д. б. н., ст. н. с.;
Дронов В.В., к. вет. н., доцент;	Скрятин Н.Ф., д. тех. н., профессор;
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;	Смулов С.И., к. с.-х. н.;
Колесников А.С., к. тех. н., доцент;	Ступаков А.Г., д. с.-х. н., профессор;
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;	Ужик В.Ф., д. тех. н., профессор;
Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор;	Черных А.И., к. э. н., доцент;
Котлярова Е.Г., д. с.-х. н., профессор;	Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор;
Кощарева Н.В., д. с.-х. н., доцент;	Ширяев А.В., к. с.-х. н., доцент;
Лицуков С.Д., д. с.-х. н., профессор;	Яхтангигова Ж.М., д. с.-х. н., профессор.

Выпускающий редактор Потапов Н.К.

Дизайн-макет и компьютерная верстка Потапов Н.К.

Адрес редакции и издателя журнала

308503, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., Россия
Тел.: +7 4722 39-22-68, Факс: +7 4722 39-22-62

Официальный сайт журнала: <http://www.journal-belgau.ru>

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-63038 от 10 сентября 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
ISSN – 2311 – 9535

Подписной индекс

в каталоге «Объединенный каталог. Пресса России.
Газеты и журналы» – 40760.

Журнал считается включенным в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал включен в
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

*Материалы издания выборочно включаются в
реферативную базу данных Agris.*

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»
Подписано в печать 07.07.2017 г., дата выхода в свет – 14.07.2017 г.
Усл. п.л. 12,79 Тираж 1000 экз. Заказ № 31 Свободная цена.
Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137, корпус 1, офис 357
Тел. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 2017

Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives

Theoretical, research and practice journal.
Based in 2013. Issued once per quarter.

FOUNDER

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”
Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

EDITORIAL BOARD

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – Chairman;
Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor (Russia) – Vice-Chairman;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor (Russia) – Vice-Chairman.

Members of Editorial Board

Bondarenko L.V., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Breslavets P.I., Cand. Vet. Sci., associate professor (Russia);
Werenowska A., PhD in economics (Poland);
Erokhin M.N., Dr. Tech. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Kal'nitskii B.D., Dr. Biol. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Lemmer A.J., Dr. Agr. Sci. (Germany);
Prostenko A.N., Cand. Econ. Sci. (Russia);
Savchenko E.S., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Turusov V.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Ushaev I.G., Dr. Econ. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Cherkasov G.N., Dr. Agr. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Jaska E., PhD in economics (Poland).

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor

Deputy editors

Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor

Members of Editorial Staff

Azarov V.B., Dr. Agr. Sci., professor;	Lomazov V.A., Dr. Phys.-math. Sci., prof.;
Andreeva I.G., Cand. Econ. Sci., as prof.;	Malakhova T.A., Cand. Agr. Sci.;
Anichin V.L., Dr. Econ. Sci., professor;	Merzlenko R.A., Dr. Vet. Sci., professor;
Babintsev V.P., Dr. Phil. Sci., professor;	Nasedkina T.I., Dr. Econ. Sci., professor;
Belov A.A., Cand. Soc. Sci., as prof.;	Naumkin V.N., Dr. Agr. Sci., professor;
Burlakov V.S., Dr. Agr. Sci., professor;	Pastukhov A.G., Dr. Tech. Sci., professor;
Vendin S.V., Dr. Tech. Sci., professor;	Pokhodnia G.S., Dr. Agr. Sci., professor;
Gruzдова L.N., Cand. Econ. Sci., as prof.;	Romanchenko M.I., Cand. Tech. Sci., as pr.;
Gudymenko V.I., Dr. Agr. Sci., professor;	Ryzhkov A.V., Cand. Tech. Sci., as prof.;
Dobrunova A.I., Cand. Soc. Sci., as prof.;	Semeniutin V.V., Dr. Biol. Sci., s. res.;
Dronov V.V., Cand. Vet. Sci., as prof.;	Skuriatin N.F., Dr. Tech. Sci., professor;
Kovalenko A.M., Dr. Vet. Sci., professor;	Smurov S.I., Cand. Agr. Sci.;
Kolesnikov A.S., Cand. Tech. Sci., as prof.;	Stupakov A.G., Dr. Agr. Sci., professor;
Kontsevo V.V., Dr. Vet. Sci., professor;	Uzhik V.F., Dr. Tech. Sci., professor;
Komienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;	Chernykh A.I., Cand. Econ. Sci., as prof.;
Kotliarova E.G., Dr. Agr. Sci., professor;	Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor;
Kotlareva N.V., Dr. Agr. Sci., as prof.;	Shiriaev A.V., Cand. Agr. Sci., as prof.;
Litsukov S.D., Dr. Agr. Sci., professor;	Iakhtanigova Zh.M., Dr. Agr. Sci., professor.

Executive editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup Potapov N.K.

Editorial board and journal publisher

ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62

Official website of the journal: <http://www.journal-belgau.ru>

Registration Certificate: ПИ № ФС 77-63038 of 10 September 2015
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communication (Roscomnadzor)
ISSN – 2311 – 9535

Subscription Index

in the directory “The United catalogue. The Russian Press.
Newspapers and magazines” – 40760.

The journal has been included into the List of leading reviewed scientific journals, which should be published basic scientific results of dissertations on competition of scientific degrees of doctor and candidate of Sciences.

The journal is included in
the Russian Index of Scientific Citing (RISC).

*Scientific papers are selectively included in
Agris abstract database.*

Printed in ООО (Limited liability company) Publication and printing center “POLYTERRA”
Signed for publication 07.07.2017, date of publication 14.07.2017.
Conventional printed sheet 12,79 Circulation 1000 copies Order № 31 Free price
Address of printing: pr. B. Khmel'nitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, Official website: [www/polyterra.ru](http://www.polyterra.ru)

© Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

<i>В.В. Ботцман, Н.В. Черный, И.С. Григор'ян, Р.В. Шахбазян</i> ПРОБЛЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ПТИЧНИКОВ	3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

<i>И.О. Голиков, А.В. Виноградов</i> СТРУКТУРА СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,38 КВ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	12
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>С.И. Овсянников</i> СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ МИНИАГРОТЕХНИКИ	22
----------------------------------------------------------------------------------	----

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА

<i>Л.В. Бондаренко, О.А. Яковлева</i> ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И АНТИДЕПРЕССИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	31
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>А.Ф. Дорофеев</i> РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ПОЛИТИЧЕСКИХ САНКЦИЙ	39
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>В.А. Турьянский</i> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМИ И МУНИЦИПАЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	51
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>Е.А. Фирсова, С.С. Фирсов</i> ФАКТОРЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГИОНЕ	63
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ

<i>Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев, И.В. Кулишова, Н.В. Ширяева</i> ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ	71
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>И.А. Навальнева, О.Ю. Миронова</i> ПОДБОР СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЫХОДА МИКРОЧЕРЕНКОВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МИКРОКЛУБНЕЙ	77
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>В.Н. Наумки, О.Ю. Куренская, А.И. Артюхов, Л.А. Агеева</i> АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЦЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА	84
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>С.Н. Турянчик, О.Ю. Куренская, В.Н. Наумки, Л.А. Наумкина</i> СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО	90
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ

<i>В.В. Концевенко, А.В. Денисов, В.М. Дученко, М.Н. Клименко, А.В. Концевенко, С.В. Илюшченко</i> НОВАЯ ИМПОРТЗАМЕЩАЮЩАЯ МИНЕРАЛЬНО-СОРБЦИОННАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ	95
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>Р.М. Литманенко, Е.Г. Яковлева, Р.В. Щербинин</i> ВЛИЯНИЕ ВИТАЗАРА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ	100
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>Н.Б. Ордина</i> КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ	105
-------------------------------------------------------------------------	-----

<i>В.Н. Скворцов, В.В. Невзорова, Т.А. Скворцова, А.А. Присный</i> РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕШЕНСТВА В РОССИИ В 80-Е ГОДЫ XIX ВЕКА	110
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>Т.А. Сотникова</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ	117
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>А.В. Хмыров, Е.Г. Яковлева, Р.В. Аниско</i> ИСПЫТАНИЕ ЭРГОТРОПНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТОМА-1.1 И ФАВОРИНА НА ЦЫПЛЯТАХ	126
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Нашим авторам	135
----------------------------	-----

CONTENTS

AGRICULTURAL ENGINEERING AND ENERGY EFFICIENCY

<i>V.V. Botsman, N.V. Chernyi, I.S. Grigor'ian, R.V. Shakhbazian</i> PROBLEMS OF ILLUMINATION POULTRY HOUSES	3
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

<i>I.O. Golikov, A.V. Vinogradov</i> STRUCTURE OF ADAPTIVE AUTOMATIC VOLTAGE REGULATION IN RURAL ELECTRIC NETWORKS 0,38 KV AND FEASIBILITY STUDY OF ITS USE	12
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>S.I. Ovsiannikov</i> SYSTEMS FUNCTIONAL ADAPTATION OF MINIAGROTECHNIQUES	22
--------------------------------------------------------------------------------------	----

INNOVATIVE ECONOMICS, MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND SOCIAL DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES

<i>L.V. Bondarenko, O.A. Yakovleva</i> DIFFERENTIATION OF RUSSIAN REGIONS BY THE LEVEL OF RURAL TERRITORIES'S DEVELOPMENT AND ANTIDEPRESSANT MANAGEMENT	31
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>A.F. Dorofeyev</i> THE HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT OF RUSSIAN AGRARIAN SECTOR IN TERMS OF ECONOMIC AND POLITICAL SANCTIONS	39
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>V.A. Tur'ianskii</i> ACTUAL PROBLEMS OF MANAGEMENT OF REGIONAL AND MUNICIPAL PROJECTS, FOR EXAMPLE BELGOROD REGION	51
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>E.A. Firsova, S.S. Firsov</i> FACTORS OF ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF ORGANIC PRODUCTION IN THE REGION	63
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRONOMY

<i>L.N. Kuznetsova, A.V. Shiriaev, I.V. Kulishova, N.V. Shiriaeva</i> EFFECT OF FERTILIZATION ON BIOLOGICAL PROPERTIES OF SOIL	71
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>I.A. Naval'neva, O.Iu. Mironova</i> SELECTION OF NUTRIENT MEDIA TO INCREASE THE QUANTITATIVE OUTPUT OF THE MICROCUTTINGS WITH THE PURPOSE OF EXPANDING PRODUCTION OF MICROTUBERS	77
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>V.N. Naumkin, O.Iu. Kurenskaia, A.I. Artiukhov, P.A. Ageeva</i> AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF VARIETIES AND VARIETY SAMPLES OF BLUE LUPINE IN CONDITIONS OF FOREST STEPPE CENTRAL BLACK SOIL REGION	84
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>S.N. Turianchik, O.Iu. Kurenskaia, V.N. Naumkin, L.A. Naumkina</i> STIMULATING EFFECT OF MICROFERTILIZERS ON THE SEED QUALITY OF SEEDS AND YIELD OF LUPINE WHITE	90
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

NEW TECHNOLOGIES IN VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE

<i>V.V. Kontsevenko, A.V. Denisov, V.M. Duchenko, M.N. Klimentko, A.V. Kontsevenko, S.V. Iliushchenko</i> NEW IMPORT-SUBSTITUTING MINERAL SORPTION ADDITIVE FOR ANIMALS	95
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>R.M. Litsmanenko, E.G. Yakovleva, R.V. Shcherbinin</i> GROWTH INTENSITY OF CALVES INFLUENCED BY VITAZAR	100
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>N.B. Ordina</i> QUALITY CONTROL AND SAFETY MEAT OF BROILER	105
------------------------------------------------------------------------	-----

<i>V.N. Skvortsov, V.V. Nevzorova, T.A. Skvortsova, A.A. Prisnyi</i> THE DISTRIBUTION OF RABIES IN RUSSIA IN THE 80-S OF THE XIX CENTURY	110
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>T.A. Sotnikova</i> THE USE OF MODERN FODDER ADDITIVES IN POULTRY FEEDING	117
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>A.V. Khmyrov, E.G. Yakovleva, R.V. Anis'ko</i> EXAMINING OF ERGOTROPIC EFFICACY VETOM-1.1 AND FAVORIN ON CHICKENS	126
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Our reviewers	135
----------------------------	-----

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК 628.977.9:636.5.033

В.В. Боцман, Н.В. Черный, И.С. Григорьян, Р.В. Шахбазян

ПРОБЛЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ПТИЧНИКОВ

Аннотация. Статья посвящена вопросам проектирования осветительных установок птичников напольного содержания, обеспечивающих повышение продуктивности птицы за счет формирования рациональной структуры светового поля и снижение потерь электрической энергии до минимума, определяемого электрической схемой осветительной сети. Проведен анализ действующих нормативных документов, содержащих требования к световым параметрам микроклимата животноводческих помещений. Отмечена их противоречивость и отсутствие параметров структуры светового поля. Так, коэффициент неравномерности освещенности в зоне нахождения животных полностью игнорируется. Авторы предлагают в птичнике напольного содержания независимо от назначения использовать следующие нормативы: отклонение освещенности не должно превышать $\pm 11\%$ от нормативного значения для соответствующего вида птицы, «контрольную точку» следует выбирать у стены в центре птичника, освещенность в «контрольной точке» должна быть не ниже 0,89 от нормативного значения, а максимальное значение освещенности на линии, проходящей через центр птичника и перпендикулярной его продольной стене, не должно быть больше 1,11 от нормативного значения, спад освещенности в торцевых частях птичника следует компенсировать установкой дополнительных светильников на участках, примыкающих к торцевым стенам, причем длина этих участков не должна превышать учетверенной высоты подвеса светильников. На основании анализа известных функциональных зависимостей продуктивности животных от параметров микроклимата предложен новый подход к формированию структуры светового поля в животноводческом помещении. Показано, что создать рациональное распределение освещенности в животноводческом помещении, возможно только на базе светодиодных светильников специальной конструкции («светящихся линий»). Использование в качестве основы красных, синих и зеленых светодиодов позволит проводить исследования по определению влияния спектрального состава оптического излучения видимого диапазона на животных.

Ключевые слова: распределение светового поля, освещенность, коэффициент неравномерности, кривая распределения силы света, люминесцентный светильник, светодиод, птичник.

PROBLEMS OF ILLUMINATION POULTRY HOUSES

Abstract. The article is devoted to issues of design lighting equipment for poultry house. This equipment provides increase productivity of the birds due to formation of rational structure of light field and decrease of losses electric energy to a minimum, which is defined by electrical circuit of lightning leads. The analysis of current normative documents that determine requirements to light parameters of microclimate of livestock houses was conducted. Their contradiction and lack of requirements for the structure of the light field were noted. Such parameter as irregularity coefficient of illumination in the zone of living animals is completely ignored. The authors suggest to the house floor regardless of the destination to use the following ratios: deviation of illumination should not exceed $\pm 11\%$ of the normative values for the respective birds, control point, you should choose the wall in the center of the house, the light at a control point must be below the 0.89 level from the normative value, and the maximum value of illumination on the line passing through the center of the house and perpendicular to its longitudinal wall should not be more of 1.11 from the normative value, the light fall-off in face parts of the house should be compensated by extra lamps in areas adjacent to the end walls, and the length of these sections should not exceed the quadruple of the height of suspension of fixtures. Based on the analysis of known functional dependences of animal productivity on the parameters of the microclimate, a new approach to the formation of the structure of the light field in livestock houses is proposed. It is shown that a rational distribution of illumination in a livestock houses possible to create only on the basis of LED luminaires of special design (glowing lines). The utilization, as a basis, red, blue and green LEDs in the fixture will allows to conduct researches to determine the effect of the spectral composition of visible optical radiation on animals.

Keywords: light field distribution, illumination, irregularity coefficient, light intensity distribution curve, fluorescent fixture, LED, poultry house.

Введение. Проблема снижения энергозатрат в сельскохозяйственном производстве является одной из самых актуальных в Российской Федерации. Поиск ре-

шений ведут по многим направлениям, но вопросы освещения помещений сельскохозяйственного назначения уже традиционно остаются в стороне. Единственное пред-

ложение – установить энергоэкономичные светодиодные источники света.

Безусловно, световая отдача таких источников несколько выше, чем у остальных, но ведь вопрос влияния спектрального состава новых источников на животных и человека, с нашей точки зрения, практически не исследовался. Открытым остается вопрос и срока службы этих источников.

Конечной целью любого производственного процесса является получение высококачественной продукции. Только при условии обеспечения одинакового качества продукции можно сравнивать эффективность тех или иных способов ее достижения.

Объект и методы исследований. В сельскохозяйственном производстве главные гаранты качества продукции животноводства – это режимы кормления и содержания животных. Ключевые вопросы содержания сводятся к соблюдению зоогигиенических требований, а основными показателями, определяющими состояние здоровья животных, являются параметры микроклимата.

Параметры микроклимата могут быть разделены на две группы: метеопараметры (температура воздуха, влажность, содержание вредных газов и т.п.) и световые или лучистые (если речь идет обо всем оптическом диапазоне, а не только о видимом участке), которые характеризуют структуру светового поля в животноводческом помещении.

Основной показатель – уровень освещенности. Влиянию этого фактора (по сравнению с другими световыми параметрами) посвящено наибольшее количество исследований но, как показывает практика, сделано крайне мало. Слишком много вопросов еще требует ответов.

Работы в этом направлении были начаты еще в середине 70-х годов прошлого века В.Г. Знаменским [8]. Трудно переоценить вклад в развитие этого направления исследований В.М. Юркова: его научный труд, по сути, стал основополагающим [13].

Эти изыскания были продолжены коллективом, в состав которого вошли специалисты по электрификации и автома-

тизации технологических процессов сельскохозяйственного производства, по светотехнике и сотрудники ведущих институтов, представляющих практически все отрасли животноводства. Авторы этой статьи также имели честь участвовать в его работе.

Был разработан «Проект отраслевых нормативов технологического освещения помещений для крупного рогатого скота и свиней» [14, 15] и целый ряд документов, в которых были определены основные направления дальнейших исследований по применению оптического излучения (ОИ) в сельскохозяйственном производстве. К сожалению, в Украине и Российской Федерации были приняты нормативные документы, повторяющие практически без изменений нормативы, действовавшие еще в СССР.

В 2002 году были введены в действие Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий [1]. В этом документе указывались рекомендуемые уровни освещенности и, впервые в нормативно-правовых актах такого уровня, – требования к неравномерности освещенности. Тот факт, что указанная величина $\pm 20\%$ вызывает слишком много вопросов (особенно при реализации тех режимов освещения, когда уровень освещенности должен изменяться по определенному закону) не имеет большого значения. Это был настоящий прорыв в сельскохозяйственной светотехнике.

Затем в 2004 были приняты Отраслевые строительные нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений [3]. Здесь о нормах [1] нет даже упоминания, зато приведенные в этом документе рекомендуемые уровни освещенности для тех же пород птицы увеличены как минимум в 2–3 раза и отсутствуют требования к неравномерности уровней освещенности.

Оба документа ссылаются на строительные нормы [2], где приемлемое, с нашей точки зрения, значение коэффициента неравномерности определено для работ I–III разрядов (отношение максимальной освещенности к минимальной не должно превышать при люминесцентных

лампах 1,3 и при других источниках света – 1,5). Для работ IV–VII разрядов – 1,5 и 2,0, соответственно. Это составляет отклонение от среднего значения ± 13 и ± 20 %.

Но работы I–III разрядов (наивысшей, очень высокой и высокой точности), как нам известно, в животноводческих помещениях не производятся. В этом плане указанная в нормах [1] величина отклонения уровня освещенности от среднего значения ± 20 % соответствует требованиям [2] к условиям для выполнения работ IV–VII разрядов при использовании люминесцентных ламп. Возможно, разработчики [3] приняли это требование «по умолчанию», но при этом следует помнить, что когда речь идет о проектировании освещения для промышленных зданий, то нормативное значение уровня освещенности – это минимальное значение в «контрольной точке» – точке с наихудшими условиями освещенности в зоне действия соответствующего технологического процесса.

С другой стороны, еще в середине прошлого века было установлено, что во время сеансов ультрафиолетового облучения животных отношение максимальной облученности к минимальной не должно превышать 1,25 [7], что соответствует отклонениям от среднего значения ± 11 %.

Вопрос создания и поддержания рациональных параметров светового микроклимата важен с точки зрения получения продукции высокого качества и сохранения здоровья животных, он также непосредственно затрагивает проблемы экономики электроэнергетики. На долю осветительных сетей в птичниках напольного содержания, по разным оценкам, приходится порядка 30–40 % от всей потребляемой электроэнергии. От времени года потребление не зависит, поскольку птичники, как правило, безоконные.

Все было бы просто, если бы речь шла только о стоимости электроэнергии. От показателей световой среды зависит продуктивность птицы. По силе воздействия на живой организм характеристики световой среды соизмеримы с режимом кормления, с их помощью можно влиять на характер протекания биохимических процессов. Например, изменяя продолжитель-

ность светового дня можно получить у овец по два окота в год или повысить продуктивность молочных коров [5]. Варьируя уровнем освещенности, можно управлять процессом полового созревания ремонтного молодняка птицы.

Подход, принятый при проектировании освещения промышленных предприятий, обеспечивает нормированное значение освещенности в точке с наихудшими условиями. Естественно, что при этом уровень освещенности в других точках помещения будет выше, что приводит к нерациональному расходованию электрической энергии.

Результаты исследований и их обсуждение. Механизм воздействия ОИ на организм животного сложен, неоднозначен и, к большому сожалению, недостаточно исследован. Известна зависимость реакции фотоадаптирующегося приемника излучения от параметров светового поля (1):

$$N_K = a(E_e - E_{e0})^{-b} \left[1 - e^{-c(E_e - E_{e0})} \right], \quad (1)$$

где E_e – облученность приемника;
 E_{e0} – пороговое значение облученности [12].

При этом функцией спектрального состава излучения являются коэффициенты a , b , c , а также E_e .

Результаты многих экспериментов по определению влияния уровней освещения на продуктивность крупного рогатого скота и свиней достаточно хорошо описываются подобными уравнениями [8, 13], однако проводились ли специальные исследования по определению коэффициентов этого уравнения нам не известно.

Для зависимостей подобного рода характерно наличие трех ярко выраженных участков: резкого начального роста, перегиба или «колена» и участка насыщения. Выбор «рабочей точки» – это поиск компромисса между прибавкой продуктивности животных и дополнительными затратами на создание соответствующих уровней освещенности.

В условиях естественной среды обитания животные без каких-либо последствий для здоровья переносят уровни освещенности порядка 10–15 клк (осве-

щенность на открытой местности в летний полдень). С нашей точки зрения, нормативные параметры световой среды помещений для содержания крупного рогатого скота и свиней определялись соображениями именно об экономии электроэнергии на освещение.

Так, соотношение уровней освещенности в зоне нахождения животных при использовании ламп накаливания и газоразрядных ламп, приведенных в отраслевых строительных нормах [3], практически соответствуют соотношению световой отдачи ламп накаливания и не самых лучших образцов газоразрядных ламп.

В птицеводстве ситуация сложилась несколько иная. Это связано, возможно, с плотностью посадки птицы, поскольку при «повышенных» уровнях освещенности наблюдается такое явление, как расклев. Разработаны режимы изменения уровней освещенности, позволяющие управлять ростом и развитием птицы [3].

Эти режимы используются достаточно широко, но если проанализировать динамику изменений уровней освещенности в процессе выращивания, например, цыплят-бройлеров, то становится очевидным, что дискретность процесса соизмерима с неравномерностью распределения освещенности по площади птичника, допускаемой нормативными документами.

Это значит, что в птичнике напольного содержания одновременно существуют зоны освещенности, соответствующие разным периодам развития цыплят, хотя птичник заполняется суточными цыплятами за 1–2 дня. При клеточном содержании ситуация усложняется еще и неравномерностью распределения освещенности по высоте помещения и эффектами затенения.

В работе [11] приведена зависимость продуктивности свиней (P) от температуры воздуха в помещении (2):

$$P = P_H \cdot [1 - 0,003 \cdot (T - T_{опт})^2], \quad (2)$$

где P_H – номинальная продуктивность в зависимости от принятого уровня кормления, г/сут.;

T – температура воздуха в помещении, °С;

$T_{опт}$ – оптимальная температура, °С.

Авторы предлагают методику расчета продуктивности животных с учетом влияния температуры и других лимитирующих факторов, но такой показатель, как уровень освещенности, «выпал» из рассмотрения.

Самое примечательное в формуле (2) то, что продуктивность зависит от разности между оптимальной температурой воздуха в помещении и ее реальным значением во второй степени. Полученный авторами результат достаточно хорошо согласуется и с формулой (1) – ее первый сомножитель $a(E_e - E_{e0})^{-b}$.

Практика эксплуатации осветительных установок птичников напольного содержания это подтверждает: при повышенных уровнях освещенности птица возбуждается (возможен расклев), а при снижении – замедляет свое развитие.

В настоящее время вопрос, что выбрать в качестве нормативного значения освещенности: минимальную освещенность в помещении птичника напольного содержания, максимальную или какую-то среднюю, остается открытым.

По нашему мнению, в птичнике напольного содержания независимо от его назначения (выращивание цыплят-бройлеров, ремонтного молодняка или родительского стада):

- отклонения освещенности не должны превышать $\pm 11\%$ от нормативного значения для соответствующего вида птицы;

- «контрольную точку» следует выбирать у стены в центре птичника;

- освещенность в «контрольной точке» должна быть не ниже, чем 0,89 от нормативного значения;

- максимальное значение освещенности на линии, проходящей через центр птичника и перпендикулярной его продольной стене, не должно быть больше, чем 1,11 от нормативного значения;

- спад освещенности в торцевых частях птичника следует компенсировать установкой дополнительных светильников на участках, примыкающих к торцевым стенам, а длина этих участков не должна превышать учетверенной высоты подвеса светильников.

При таком подходе нормативное значение становится интегральной величиной, учитывающей распределение освещенности по всей площади птичника. В качестве первого приближения для сравнения различных вариантов решения осветительной

установки птичника, мы предлагаем использовать аналог коэффициента полезного использования светового потока ($K_{ПИСП}$), предложенного еще в прошлом веке для оценки конструкции осветительных установок, определяемого по формуле (3):

$$K_{ПИСП} = \frac{\sum_{i=1}^N E_{НОРМ i} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^N E_{НОРМ i} \cdot S_i - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K_i} |E_{НОРМ i} - \bar{E}_{ij}| \cdot \Delta S_{ij}}, \quad (3)$$

где N – количество зон с различными уровнями освещенности в животноводческом помещении;

$E_{НОРМ i}$ – нормативный уровень освещенности для i -й зоны;

S_i – площадь i -й зоны;

K_i – количество элементарных участков, на которые разбивается i -я зона;

\bar{E}_{ij} – средний уровень освещенности в пределах элементарного участка;

ΔS_{ij} – площадь элементарного участка.

Это уравнение использовалось при условии $\bar{E}_{ij} \geq E_{НОРМ i}$, т.е. при расчете установок промышленных зданий. Формулу всегда можно будет уточнить после получения ответа на вопрос о нормативном значении освещенности в птичнике.

Основная задача этой работы – определение наиболее перспективного варианта конструкции осветительной установки для птичника напольного содержания может быть решена уже сейчас, а ответы на поставленные выше вопросы позволят уточнить отдельные параметры.

Главное требование: установка должна обеспечить минимально возможное значение отношения максимальной освещенности к минимальной с учетом распределения по всей площади птичника. При этом и нерациональный расход электроэнергии будет минимальным.

Поскольку длина большинства птичников напольного содержания превышает его ширину как минимум в 5–6 раз, то наилучшим будет использование «светящих линий».

Это осветительная установка, выполненная на базе светильников с разрядными лампами низкого давления (люминесцентными), расположенными в несколько рядов вдоль помещения.

Расстояние между рядами, обеспечивающее наиболее равномерное распределение освещенности, зависит, как известно, от кривой силы света (КСС) светильников в поперечной плоскости. При этом распределение освещенности будет меняться только поперек помещения (в зависимости от КСС), а вдоль помещения – будет практически равномерным.

Снижение же освещенности в торцевых частях птичника может быть устранено увеличением числа светильников в начале и в конце линии. Необходимо отметить, что это явление (снижение освещенности) присуще для любой конструкции осветительной установки и для его нивелирования применяются те или иные специальные меры. В установках, выполненных на базе светильников с круглосимметричной КСС, уровень освещенности изменяется и вдоль помещения.

Если в качестве нормативного уровня освещенности принять среднее значение в центре помещения, то при равных показателях уровень аналога коэффициента полезного использования светового потока для установки на базе «светящих линий» будет, примерно, на 30 % меньше, чем для установки на базе светильников с круглосимметричной КСС. Это означает, что в

реальных условиях 15 % поголовья птичника напольного содержания испытывает негативного воздействия пониженных уровней освещенности и, соответственно, продуктивность его выше. Это справедливо для самого «худшего варианта» развития процесса: если окажется, что повышенные уровни освещенности не оказывают негативного влияния на рост и развитие птицы.

Однако, в настоящее время, не представляется возможным реализовать это преимущество. У существующих разрядных ламп низкого давления удельный световой поток (световой поток лампы, деленный на ее длину) порядка 2000 лм/м. Для реализации уровней освещенности, даже приведенных в строительных нормах [3], этот показатель для «светящей линии» должен быть порядка 500 лм/м, а это значит, что расстояние между светильниками в линии должно быть в 4-5 раз больше длины лампы.

Для того, чтобы «светящую линию» можно было считать непрерывной, т.е. были реализованы ее положительные свойства, величина разрывов между светильниками не должна превышать половины высоты подвеса линии.

В современных птичниках высота установки светильников составляет порядка 3 м, следовательно, лампа должна быть длиной 30-35 см, а количество светильников в ряду должно превышать 50 штук. К сожалению, светотехническая промышленность таких ламп не выпускает. Если же ориентироваться на уровни освещенности, приведенные в нормах технологического проектирования [1], то ситуация становится катастрофической.

При использовании существующих светильников с люминесцентными лампами получаем аналог установки, выполненной на светильниках с круглосимметричной КСС, но с более высоким коэффициентом неравномерности.

Выходом из сложившейся ситуации является создание светильников сельскохозяйственного назначения на базе светодиодных лент. Все дело в том, что выпускаемые в настоящее время светодиодные светильники, по сути, копируют ламповые

аналоги. Разработчики источников оптического излучения стремились, в первую очередь, обеспечить высокую световую отдачу, т.е. их энергоэкономичность. Также поступает и большинство производителей светодиодных светильников, однако, есть и исключения.

В работе Т.Р. Галлямовой [6] приведена конструкция светодиодного светильника, предназначенного для использования в птицеводческих помещениях. Светильник предназначен для использования именно в составе «светящих линий» и имеет КСС в поперечной плоскости специальной формы, которая и обеспечивает наиболее равномерное распределение освещенности поперек помещения. К сожалению, автором не указан тип пускорегулирующего аппарата, обеспечивающего работу светодиодов.

Большинство разработчиков источников оптического излучения стремились обеспечить спектральный состав излучения, ориентируясь на цветовосприятие человека. О животных практически не задумывались, хотя и было известно, что спектральная чувствительность их органов зрения отличается от соответствующих характеристик человеческого глаза.

В растениеводстве были отдельные попытки согласовать спектр излучения источника со спектром поглощения приемника. Были созданы на базе ламп типа ДРЛ так называемые «огуречные» и «томатные» лампы для теплиц, в которых выращивали эти растения. В Европе сейчас налажен выпуск ламп для освещения аквариумных растений.

Появление цветных светодиодов, казалось бы, решило вопрос спектрального состава излучения, но одновременно породило проблему, как человек и животные воспримут формирование окружающего светового поля подобным образом?

Известно, что животные способны отличить свет солнца от света искусственных источников. Человек эту способность утратил или вовсе не имел. При этом реальное отличие в спектральных составах, с нашей точки зрения, объясняется фраунгоферовыми линиями в спектре излучения солнца. В спектре же разрядных источни-

ков именно на этих линиях имеет место максимум излучения.

К сожалению, результаты каких-либо исследований в этой области, нам не известны. Наиболее тесно с этим вопросом перекликаются результаты исследований академика В.П. Казначеева [9] и эффект Кирлиан [10].

Возможно, спектральный состав ОИ и пульсации светового потока являются эффектами второго порядка, но просто игнорировать их, особенно в птицеводстве, недопустимо. Если какой-либо фактор способен оказать влияние на характер протекания биохимических процессов в организме животных и птицы, то он должен использоваться.

Это становится очевидным, если учесть необходимую степень синхронизации отдельных процессов в организме, например, растущего цыпленка-бройлера.

Исследования показали, что спектральный состав освещения оказывает влияние на поведение, рост и воспроизводство птицы. Куры воспринимают оптическое излучение как через сетчатку глаза, так и через фоточувствительные клетки мозга. Поскольку длинноволновая (красная) часть спектра лучше проникает сквозь кожу и кости черепа, чем коротковолновая, было установлено, что рост и поведение связаны с рецепторами сетчатки, а репродуктивные функции – с фоточувствительными клетками мозга [4].

Синий свет действует на птицу успокаивающе, сине-зеленый – стимулирует рост цыплят, тогда как красно-оранжевый – активизирует репродуктивную функцию. Красный свет используется для снижения каннибализма и расклева. Однако наблюдения показали, что при красном свете снижается длительность кладки яиц.

Также одним из факторов, который может отрицательно повлиять на состояние птицы, является резкое изменение уровня освещенности. Поэтому желательно обеспечить плавный «рассвет/закат» в птичнике, особенно для кур-несушек. Не рекомендуется выращивать кур при постоянном освещении. Уже с третьих суток их необходимо постепенно приучать к темноте, иначе при аварийном отключении

освещения может начаться давка, что приведет к гибели птицы.

Практически не исследуется и влияние монохроматического освещения на состояние обслуживающего персонала, хотя давно известно, что от цветовой гаммы интерьера или панелей оборудования существенно зависит эмоциональное состояние человека.

Плавно изменять спектральный состав источника оптического излучения (от фиолетового до красного) в настоящее время возможно только на базе светодиодов, так называемых «RGB-лент». Эти ленты состоят из отдельных «троек» светодиодов – красного, зеленого и синего. Меняя интенсивность свечения можно изменять спектральный состав суммарного светового потока.

Основной недостаток светодиодов как источников света – низкое рабочее напряжение и необходимость стабилизации тока. Это приводит к тому, что потери в проводах групповой осветительной сети на 15–20 % выше, чем при использовании разрядных ламп.

Если же учесть, что специальная форма КСС светильника, предложенного в работе [6] обеспечивает снижение светового потока, падающего на стены птичника на 10–12 %, по сравнению с обычными светильниками, то это можно рассматривать как компенсацию потерь в проводах групповой осветительной сети.

Применять светодиодные светильники новой конструкции, с нашей точки зрения, не представляется возможным, поскольку они обеспечивают в птичнике уровни освещенности порядка 120 лк, что не соответствует требованиям отраслевых строительных норм [3] даже для индеек. Если же уменьшить число светильников, то исчезнут все положительные свойства «светящих линий».

Если учесть требования нормативных документов, определяющих параметры светового поля в животноводческих помещениях, вместе с нашими дополнениями и соотнести их с возможностями светотехнических приборов сельскохозяйственного назначения, то на первое место по сложности реализации выходят помещения птич-

ников, особливо клеточного содержания, на второе – свинарников, а на третье – помещения для содержания крупного рогатого скота. Чем выше требуемый уровень освещенности при определенном коэффициенте неравномерности освещения, тем проще его реализовать на базе известных источников света.

Выводы. 1. Существование двух нормативных документов, определяющих параметры световой среды птицеводческих помещений, затрудняет работы по созданию энергоэкономичных осветительных установок.

2. Предложенный пакет требований к осветительным установкам птичников напольного содержания (выбор «контрольных точек» и способ устранения краевых эффектов) позволяет повысить продуктивность птицы.

Расход электроэнергии на освещение в этом случае может быть принят в качестве отправной точки.

3. Необходимо организовать выпуск, по крайней мере, экспериментальной партии светильников с кривой силы света специальной формы с пускорегулирующими аппаратами, позволяющими изменять световой поток в широких пределах (1:20). Это позволит однозначно определить нормативные уровни освещенности и их реальную эффективность, поскольку отклонения от среднего значения освещенности будут сведены к минимуму.

4. Выпуск экспериментальной партии светильников на базе «RGB-лент» с кривой силы света специальной формы позволит однозначно определить спектральный состав источников света для птицеводческих помещений.

Библиография

1. НТП-АПК 1.10.05.001-01 Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий. М.: НИПИАгропром, 2002. 109 с.
2. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1997. 30 с.
3. ОСН-АПК 2.10.24.001-04 Отраслевые строительные нормы. Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений. М.: НИПИАгропром, 2004. 52 с.
4. Вавилов С.И. Глаз и Солнце. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 79 с.
5. Гаврилов П.В., Лисиченко Н.Л., Боцман В.В. Осветительные установки в животноводческих помещениях // Светотехника. 1990. № 5. С. 21-22.
6. Галямова Т.Р. Повышение эффективности и равномерности светодиодного освещения сельскохозяйственных помещений на примере птичника: дис. ... канд. техн. наук. М., 2016. 200 с.
7. Жилинский Ю.М., Кумин В.Д. Электрическое освещение и облечение: учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений. М.: Колос, 1982. 272 с.
8. Знаменский В.Г. Эффективность искусственного освещения зданий для содержания крупного рогатого скота молочного направления // Сб. науч. тр. ВИЭСХ. М., 1983. Т. 57. С. 54–58.
9. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. 144 с.
10. Кирлиан В.Х., Кирлиан С.Д. В мире чудесных разрядов. М.: Знание, 1964. 40 с.
11. Соляник В., Соляник С. Экспресс-прогнозирование уровня продуктивности свиней // Животноводство России. 2016. № 12. С. 27–28.
12. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю.Б. Айзенберга. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Знак, 2006. 972 с.
13. Юрков В.М. Влияние света на резистентность и продуктивность животных. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Росагропромиздат, 1991. 223 с.
14. Проект галузевих нормативів технологічного освітлення приміщень для великої рогатої худоби та свиней / П. Гаврилов та ін. // Энергосбережение. Информационно-аналитический вестник. 1998. № 7–8. С. 15–17.
15. Проект галузевих нормативів технологічного освітлення приміщень для великої рогатої худоби та свиней / П. Гаврилов та ін. // Энергосбережение. Информационно-аналитический вестник. 1998. № 9–10. С. 24–26.

References

1. NTP-APK 1.10.05.001-01 Normy tekhnologicheskogo proektirovaniia pitsevodcheskikh predpriatii [Rules of production engineering of poultry companies]. Moscow, NIPiAgroProm Publ., 2002. 109 p.
2. SNiP 23-05-95. Estestvennoe i iskusstvennoe osveshchenie [Natural and artificial illumination]. Moscow, Gosstroj Rossii Publ., GUP TsPP Publ., 1997. 30 p.
3. OSN-APK 2.10.24.001-04 Otrasleyve stroitel'nye normy. Normy osveshcheniia sel'skokhoziaistvennykh predpriatii, zdanii i sooruzhenii [Sectoral construction code. Norms of illumination of agricultural companies, buildings and structures]. Moscow, NIPiAgroProm Publ., 2004. 52 p.

4. Vavilov S.I. *Glaz i Solntse* [The Eye and the Sun]. Moscow, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1956. 79 p.
5. Gavrilov P.V., Lisichenko N.L., Botsman V.V. Osvetitel'nye ustanovki v zhivotnovodcheskikh pomeshcheniakh [[Lighting installations in cattle-breeding premises]. *Svetotekhnika* [Light & Engineering], 1990, no. 5, pp. 21-22.
6. Galliamova T.R. *Povyshenie effektivnosti i ravnomernosti svetodiodnogo osveshcheniia sel'skokhoziaistvennykh pomeshchenii na primere ptichnika*. Diss. kand. teh. nauk [Increase in efficiency and uniformity of LED illumination in agricultural premises by the example of a poultry house. Cand. tech. sci. diss.]. Moscow, 2016. 200 p.
7. Zhilinskii Iu.M., Kumin V.D. *Elektricheskoe osveshchenie i obluchenie* [Electrical illumination and irradiation]. Moscow, Kolos Publ., 1982. 272 p.
8. Znamenskii V.G. Effektivnost' iskusstvennogo osveshcheniia zdaniia dlia sodержaniia krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniia [Efficiency of artificial illumination of buildings for keeping dairy cattle]. *Sbornik nauchnykh trudov Vserossiiskogo instituta jelektrifikatsii sel'skogo khoziaistva* [Proc. of VIESH], 1983, t. 57, pp. 54–58.
9. Kaznacheev V.P., Mikhailova L.P. *Sverkhslabye izlucheniia v mezhkletochnykh vzaimodeistviakh* [Superweak radiation in cell-cell interactions]. Novosibirsk, Nauka Sibirskoe otdelenie Publ., 1981. 144 p.
10. Kirlian V.X., Kirlian S.D. *V mire chudesnykh razriadov* [In the world of wonderful discharges]. Moscow, Znanie Publ., 1964. 40 p.
11. Solianik V., Solianik S. Ekspres-prognozirovaniie urovnia produktivnosti svinei [Express-forecasting of productivity of swine]. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Animal Husbandry of Russia], 2016, no. 12, pp. 27–28.
12. Aizenberg Iu.B. *Spravochnaia kniga po svetotekhnike* [Reference book on lighting equipment]. Moscow, Znak Publ., 2006. 972 p.
13. Iurkov V.M. *Vliianie sveta na rezistentnost' i produktivnost' zhivotnykh* [Effect of light on animal resistance and productivity]. Moscow, Rosagropromizdat Publ., 1991. 223 p.
14. Gavrilov P., Lisichenko N., S'omak A., Kundenko M., Petrusha Je., Chornii M., Fologmejev V. Proekt galuzevykh normativiv tekhnologichnogo osvittleniia primishchen' dlia velikoi' roгатоi' khudobi ta svinei [The project of industry regulations for technological illumination of premises for cattle and swine]. *Energoberezhenie. Informatsionno-analiticheskii vestnik* [Energy saving. Information and analytical bulletin], 1998, no. 7–8, pp. 15–17 (In Ukraine).
15. Gavrilov P., Lisichenko N., S'omak A., Kundenko M., Petrusha Je., Chornii M., Fologmejev V. Proekt galuzevykh normativiv tekhnologichnogo osvittleniia primishchen' dlia velikoi' roгатоi' khudobi ta svinei [The project of industry regulations for technological illumination of premises for cattle and swine]. *Energoberezhenie. Informatsionno-analiticheskii vestnik* [Energy saving. Information and analytical bulletin], 1998, no. 9–10, pp. 24–26 (In Ukraine).

Сведения об авторах

Боцман Валерий Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-12-80.

Черный Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены животных и ветеринарной санитарии, Харьковская государственная зооветеринарная академия, ул. Академическая, д. 1, пгт. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская обл., Украина, 62341, тел. +380 5763 5-75-33.

Григорьян Ирина Сталиковна, старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-12-80.

Шахбазян Роберт Вексонович, старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-12-80.

Information about authors

Botsman Valerii V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Electrical equipment and electrical technologies in Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 39-12-80.

Chernyi Nikolai V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Hygiene and Veterinary Sanitation, Kharkov State ZooVeterinary Academy, ul. Akademicheskaiia, 1, Malaia Danilovka, Kharkiv region, Ukraine, 62341, tel. +380 5763 5-75-33.

Grigor'ian Irina S., Senior Lecture at the Department of Electrical equipment and electrical technologies in Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 39-12-80.

Shakhbazian Robert V., Senior Lecture at the Department of Electrical equipment and electrical technologies in Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 39-12-80.

УДК 621.3.078:621.3.072.9.003.13(1-22)

И.О. Голиков, А.В. Виноградов

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,38 КВ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье отмечается важность поддержания качества электрической энергии, в частности, отклонения напряжения. Авторами была разработана система адаптивного автоматического регулирования напряжения, способная повысить энергоэффективность с.-х. сетей и их автоматизацию. Наиболее перспективной, с хорошими показателями качества передачи сигнала на расстояние является система, реализованная на применении узкополосных PLC. Произведен расчет экономического эффекта в денежном выражении при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +5,0 % и от +12,5 до +2,5 % для различных категорий электроприемников в разрезе их мощности. Экономическая эффективность энергосбережения от сокращения потерь активной мощности при сокращении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % составила 113 тыс. руб. (срок окупаемости – 2 года 5 мес.), от +12,5 до +2,5 % – 244 тыс. руб. (1 год 1 мес.). Обоснована целесообразность регулирования напряжения с задержкой, равной 1 мин. Экспериментальный образец был выполнен с использованием микроконтроллеров Atmel AVR, была также построена математическая модель, позволяющая рассчитывать коэффициент регулирования напряжения в зависимости от данных в различных точках электрической сети 0,38 кВ, учитывающая значения на вводах подключенных потребителей при автоматическом регулировании и создана на ее основе компьютерная программа. Экономический эффект от применения данной разработки в ООО «ЭнерГарант» (г. Орел) за 2015 год составил 40 тыс. руб. Представленное технико-экономическое обоснование использования системы адаптивного автоматического регулирования напряжения показывает рациональность ее внедрения и использования в электрических сетях 0,38 кВ как для вновь проектируемых, так и для уже существующих линий электропередач.

Ключевые слова: система адаптивного автоматического регулирования напряжения, отклонение напряжения, регулирование напряжения.

STRUCTURE OF ADAPTIVE AUTOMATIC VOLTAGE REGULATION IN RURAL ELECTRIC NETWORKS 0,38 KV AND FEASIBILITY STUDY OF ITS USE

Abstract. The article points out the importance of maintaining electric power quality, particularly voltage deviation. The authors developed the adaptive automatic voltage regulation are able to increase the efficiency of agricultural and automate their networks. The most promising, with a good indicators of the quality of signal transmission at a distance is the system, implemented on the use of narrowband PLC. The calculation of the economic effects in monetary terms by reducing voltage deviation from +7.5 to +5.0 % from +12.5 to +2.5 % for the various categories of power consumers to increase of their power. Economic efficiency of energy conservation from the reduction of active power losses while reducing voltage deviation from +7.5 to +2.5 % amounted to 113 thousand rubles (payback period – 2 years 5 months), from +12.5 to +2,5 % – 244 thousand rubles (1 year 1 month). The expediency of regulating the voltage with a delay equal to 1 min. The experimental sample was made using microcontroller AVR was also built a mathematical model allowing to calculate the coefficient of voltage regulation depending on the data at various points in electrical networks of 0.38 kV, taking into account the values at the inputs of the connected consumer with automatic regulation and established on the basis of a computer program. The economic effect from the use of this development in Open Company “Azergarant” (Orel) in 2015 amounted to 40 thousand rubles. Presents a feasibility study of the use of adaptive automatic voltage control shows the efficiency of its implementation and use in electric networks 0,38 kV for both newly designed and existing power lines.

Keywords: adaptive automatic voltage regulation, voltage deviation, voltage regulation.

Введение. Поддержание качества электрической энергии является важной задачей, от решения которой зависит эффективность работы электрооборудования потребителей, подключенного к электрической сети. Негативное влияние отклонения качества электроэнергии от нормативных значений, в частности ГОСТ 32144–2013 Электрическая энергия. Совмести-

мость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [1], рассмотрено в работах различных ученых [2, 10, 12, 15], что говорит о необходимости разработки эффективных средств обеспечения соответствующих параметров в электрических сетях [4]. Одним из основных показателей

качества электрической энергии является уровень напряжения на границе разграничения сетей электросетевой организации и потребителя (на вводе потребителя). Следовательно, необходимо создать систему, позволяющую контролировать изменение отклонения напряжения на вводах потребителей и автоматически обеспечивать его поддержание в рамках нормированных значений даже с учетом завышенной протяженности линий электропередачи [5, 7, 17].

Ранее авторами был произведен анализ статистических данных по быстрым и медленным изменениям напряжения в электрических сетях 0,38 кВ Орловской области [2]. Оценка случаев выхода отклонения напряжения за пределы нормативных значений показала, что чаще всего наблюдаются случаи выхода показателя установившегося отклонения напряжения в диапазоне +5,0...+7,5 %. В целом можно сказать, что в наблюдаемых электрических сетях преобладало перенапряжение.

Согласно исследованиям, приведенными российскими учеными М.Б. Перовой и Н.М. Поповым [15, 16], отклонение напряжения свыше 5,0 % приводит к негативным последствиям, таким как перерасход электрической энергии и преждевременный износ оборудования, что влечет значительный экономический ущерб. Данный факт подтверждает необходимость регулирования напряжения при его отклонении свыше 5,0 %, а также подчеркивает важность разработки системы, позволяющей производить такое регулирование в электрической сети 0,38 кВ.

Объект, условия и методы исследований. Анализ существующих способов и технических средств показал их несовершенство и наличие существенных недостатков. Разработан способ автоматического регулирования напряжения на электрической подстанции, позволяющий осуществлять регулирование напряжения с учетом фактических данных этого показателя у потребителей, подключенных к регулируемой электрической сети [18].

Предлагается система адаптивного автоматического регулирования напряжения (СААРН) в электрической сети 0,38 кВ, которая позволяет анализировать

уровень напряжения на вводах потребителей и на шинах трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ и на основании полученных данных об отклонении напряжения на вводах потребителя осуществлять регулирование напряжения в сети.

Система представлена датчиками напряжения, контролирующими параметры у потребителей, узкополосными PLC-модемами, объединенными в систему с помощью каналов передачи данных и направляющих сведения о напряжениях в центральный блок СААРН. Сигналы от датчиков напряжения у потребителей поступают в центральный блок обработки данных СААРН, где они обрабатываются, на основании чего определяется необходимость осуществления регулирования напряжения. В случае необходимости выдается сигнал на регулирование с помощью специальных средств (РПН трансформатора, стабилизатора напряжения, вольтодобавочного трансформатора и т.п.). Функциональная схема СААРН с использованием стабилизатора напряжения представлена на рисунке 1.

Разработанная СААРН позволяет осуществлять встречное регулирование напряжения при использовании централизованного регулирования напряжения отдельно или совместно с дополнительными средствами, если того требует ситуация. Передача данных может вестись при использовании как кабельного соединения, так и Wi-Fi, WiMAX, GSM, PLC.

За счет внедрения этих технологий связи можно достигнуть устойчивой передачи данных на расстояние между модулями СААРН, обеспечив необходимое быстродействие и оперативное регулирование, вызванное изменением напряжения в сети [9].

Таким образом, СААРН минимизирует негативные последствия от влияния низкого качества электроэнергии, а также дает положительный экономический эффект от поддержания питающего уровня напряжения в электрической сети в пределах 5,0 %.

Произведен технико-экономический расчет от использования предложенной СААРН.

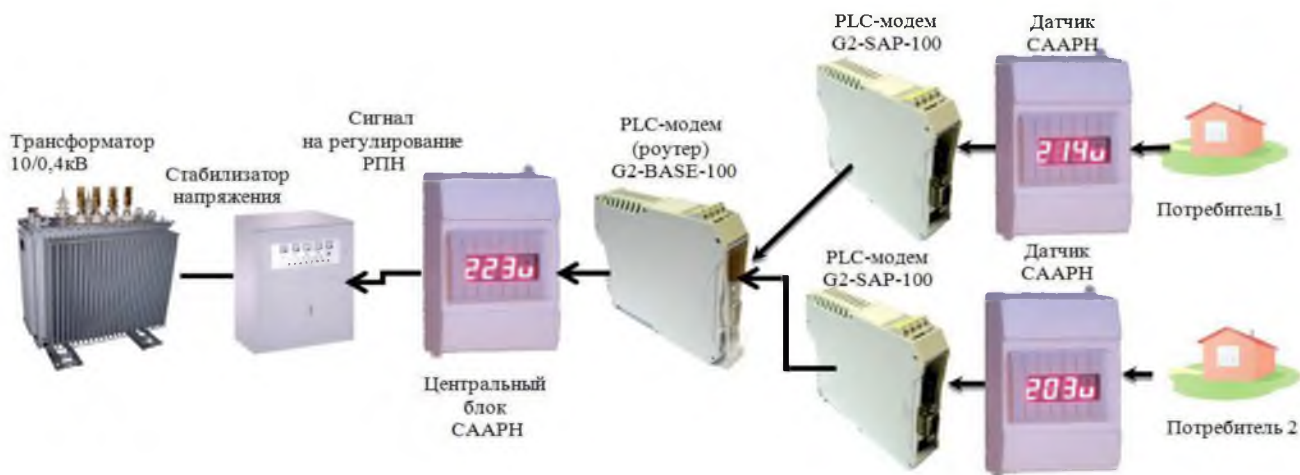


Рис. 1. Функциональная схема СААРН с указанием оборудования и использованием стабилизатора напряжения в качестве регулятора напряжения

Определены капитальные вложения и затраты на внедрение и поддержание СААРН с применением различных технологий связи, из которых выбран наиболее выгодный как по денежным средствам, так и по техническим показателям вариант реализации данной системы. Рассматривались варианты с использованием технологий Wi-Fi, GSM, PLC.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее перспективной, с хорошими показателями качества передачи сигнала на расстояние является система СААРН, реализованная на применении уз-

кополосных PLC [3, 14]. Данная технология дает возможность передавать данные до 3 км в зависимости от условий передачи данных и вида исполнения электрической сети. Расстояние, на которое может вестись передача данных, может увеличиваться за счет использования промежуточных модемов в режиме ретрансляторов в узлах электрической сети.

Затраты на закупку оборудования для реализации системы СААРН с использованием узкополосных PLC-модемов без учета регулирующего устройства сведены в таблицу 1 [20, 21].

Таблица 1. Затраты на комплектующие СААРН с использованием с узкополосного PLC-модема

Наименование комплектующего изделия	Количество, шт.	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Центральный блок СААРН	1	3000,00	3000,00
Датчик напряжения	4	800,00	3200,00
Узкополосный PLC-модем (роутер) G2-BASE-100	1	16000,00	16000,00
Узкополосный PLC-модем G2-SAP-100	3	7000,00	21000,00
Фильтры присоединения G2-CAP-04D	4	800,00	3200,00
Итого			46400,00

Так, затраты на приобретение комплектующих для реализации системы СААРН на базе узкополосных PLC-модемов на три точки контроля напряжения без учета устройства для регулирования напряжения составили 46 400 рублей. Применение данной технологии обеспечивает стабильную связь на большие расстояния и не требует дополнительных затрат, связанных с использованием связи или приобретением лицензии на такие соединения. Просчитаны издержки на связь, об-

служивание и траты на электроэнергию, потребляемую данной системой. Так, общая потребляемая мощность предлагаемой системы составила 24 Вт. Потребляемая мощность компонентов системы СААРН представлена в таблице 2. При тарифе на электроэнергию в 3,30 руб. за 1 кВт/ч общие затраты за год работы системы составят:

$$C_s = 0,24 \cdot 8760 \cdot 3,30 \cdot 1,08 = 7492,95 \text{ руб.}$$

Общие годовые расходы на содержание системы показаны в таблице 3.

Таблица 2. Мощность СААРН с применением узкополосных PLC-модемов

Наименование комплектующего изделия	Количество, шт.	Потребляемая мощность, Вт	Суммарная мощность, Вт
Центральный блок СААРН	1	2,0	2,0
Датчик напряжения	4	0,5	2,0
Узкополосный PLC-модем (роутер) G2-BASE-100	1	5,0	5,0
Узкополосный PLC-модем G2-SAP-100	3	5,0	15,0
Итого			24,0

Таблица 3. Годовые эксплуатационные расходы на поддержание СААРН с применением узкополосных PLC-модемов

Наименование издержек на эксплуатацию	Сумма, руб.
Затраты на текущий ремонт	2320,00
Затраты на электроэнергию в год	7492,95
Затраты на плановый осмотр	110,37
Итого	9923,32

Общие затраты за один год эксплуатации СААРН составят 9 923 рубля. Основываясь на статистических данных, было выявлено, что в 68 случаев из 100 проведенных замерах напряжения, отклонение показателя находилось в диапазоне +5,0...+7,5 %. Следовательно, основной экономический эффект от использования СААРН и регулирования напряжения будет обусловлен снижением уровня отклонения напряжения до отметки не более ±5,0 %. На основе выражений, предложенных в работе Ф.Ф. Карпова и Л.А. Солдаткиной «Регулирование напряжения в элек-

тросетях промышленных предприятий» М.Б. Перовой были построены зависимости относительного перерасхода активной мощности от отклонения напряжения для различных электроприемников [13, 15]. Так, перерасход электроэнергии в зависимости от отклонения напряжения для электрических ламп освещения распределяется согласно рисунку 2.

При этом зависимость относительного перерасхода электроэнергии от отклонения напряжения для ламп накаливания имеет следующий вид (1):

$$\Delta P = 1,628 \cdot \Delta U + 0,514 \cdot \Delta U^2 \quad (1)$$

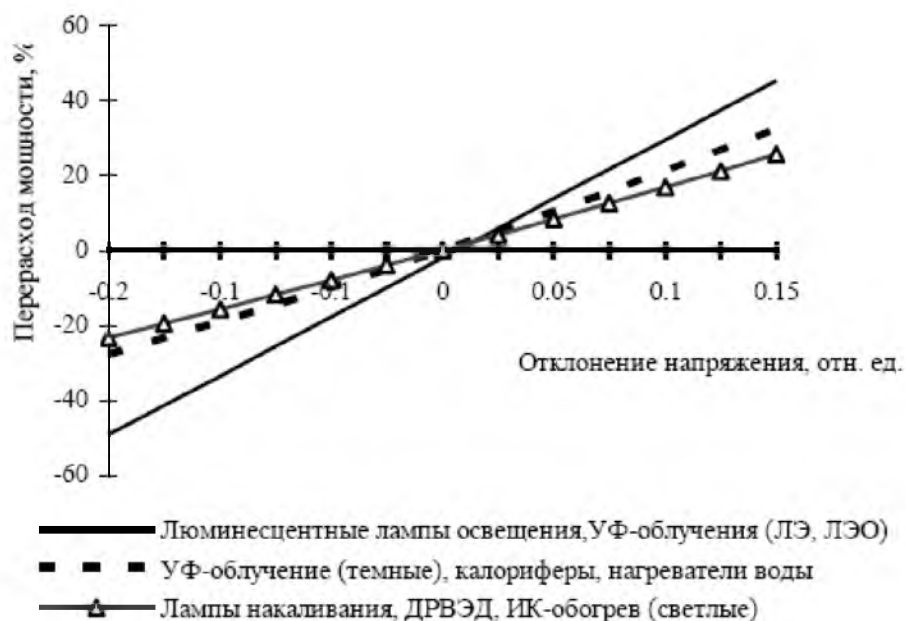


Рис. 2. Относительный перерасход мощности в электроприемниках [15]

Таким образом, перерасход при отклонении напряжения +2,5 % (середина интервала отклонения напряжения 0...+5,0 %) составляет 4,1 %, при отклонении 7,5 % (интервал +5,0...+10,0 %) – 12,5 %, а при отклонении 12,5 % (интервал +10,0... +15,0 %) – 21,2 %. То есть эффект от снижения отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % составляет 8,4 % потребления электроэнергии лампой накаливания, а снижения от +12,5 до +2,5 % – 17,1 %. Произведен расчет экономического эффекта в денежном выражении при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +5,0 % и от +12,5 до +2,5 % для различных категорий электроприемников в зависимости от их мощности (табл. 4). На рисунке 3 показан соответствующий график зависимости экономии электроэнергии (в денежном выражении),

потребляемой электроприборами, от их мощности при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % и при снижении от +12,5 до +2,5 %. Выполнен расчет экономической эффективности энергосбережения от сокращения потерь активной мощности при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % по выражению (2):

$$\Sigma = \text{Эп} \cdot T \cdot t_{\text{факт.загрузки}} - C, \quad (2)$$

где Σ – годовая экономия, руб.;

Эп – сумма экономии денежных средств от сокращения потерь активной мощности при снижении отклонения напряжения;

T – тариф за 1 кВт/ч (1,5÷4), руб.;

$t_{\text{факт.загрузки}}$ – время фактической загрузки (24 ч · 365 сут. = 8760 ч), ч;

C – затраты, связанные с содержанием системы, C = 8134,15.

Таблица 4. Экономический эффект в денежном выражении при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +5,0 % и от +12,5 до +2,5% для различных электроприемников в зависимости от их мощности

Мощность электрооборудования, кВт	Экономический эффект, руб.							
	темные нагреватели		люминесцентные лампы высокого давления		люминесцентные лампы низкого давления		лампа накаливания	
	от +7,5 до +5,0 %	от +12,5 до +2,5 %	от +7,5 до +5,0 %	от +12,5 до +2,5 %	от +7,5 до +5,0 %	от +12,5 до +2,5 %	от +7,5 до +5,0 %	от +12,5 до +2,5 %
	экономия мощности, %							
	10,50	21,50	8,60	17,23	15,78	31,59	8,40	17,05
0,10	0,042	0,086	0,034	0,069	0,063	0,126	0,034	0,068
0,20	0,084	0,172	0,069	0,138	0,126	0,253	0,067	0,136
0,30	0,126	0,258	0,103	0,207	0,189	0,379	0,101	0,205
0,40	0,168	0,344	0,138	0,276	0,252	0,505	0,134	0,273
0,50	0,210	0,430	0,172	0,345	0,316	0,632	0,168	0,341
1,00	0,420	0,860	0,344	0,689	0,631	1,264	0,336	0,682
2,00	0,840	1,720	0,688	1,378	1,262	2,527	0,672	1,364
3,00	1,260	2,580	1,032	2,068	1,894	3,791	1,008	2,046
4,00	1,680	3,440	1,376	2,757	2,525	5,054	1,344	2,728
5,00	2,100	4,300	1,720	3,446	3,156	6,318	1,680	3,410
10,00	4,200	8,600	3,440	6,892	6,312	12,636	3,360	6,820
20,00	8,400	17,200	6,880	13,784	12,624	25,272	6,720	13,640
30,00	12,600	25,800	10,320	20,676	18,936	37,908	10,080	20,460
40,00	16,800	34,400	13,760	27,568	25,248	50,544	13,440	27,280
50,00	21,000	43,000	17,200	34,460	31,560	63,180	16,800	34,100
60,00	25,200	51,600	20,640	41,352	37,872	75,816	20,160	40,920
70,00	29,400	60,200	24,080	48,244	44,184	88,452	23,520	47,740
80,00	33,600	68,800	27,520	55,136	50,496	101,088	26,880	54,560
90,00	37,800	77,400	30,960	62,028	56,808	113,724	30,240	61,380
100,00	42,000	86,000	34,400	68,920	63,120	126,360	33,600	68,200

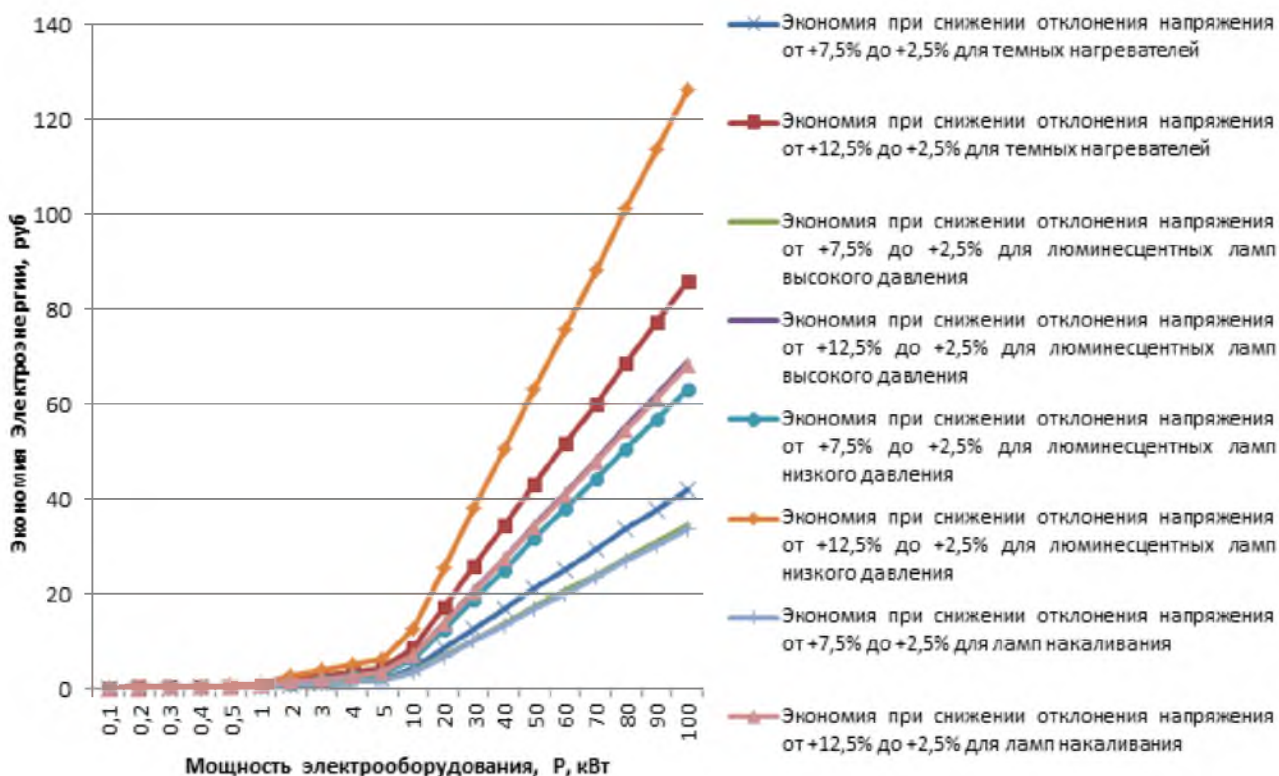


Рис. 3. Зависимость экономии электроэнергии в денежном выражении, потребляемой электроприборами, от их мощности при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % и от +12,5 до +2,5 %

$$\Sigma = 13,85 \cdot 8760 - 8134,15 = 113192 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономию от использования устройства в месяц по формуле (3):

$$\mathcal{E} = \frac{\Sigma}{12 \text{ месяцев}}, \quad (3)$$

где \mathcal{E} – экономия в месяц, руб.

$$\mathcal{E} = \frac{113192}{12} = 9433 \text{ руб.}$$

Произведем расчет срока окупаемости согласно уравнению (4) [8]:

$$T_{ок} = \frac{K}{\mathcal{E}}, \quad (4)$$

где K – цена устройства, руб.

$$T_{ок} = \frac{37000 + 233400}{9433} = 28,67 \text{ мес.}$$

Срок окупаемости системы составляет 2 года и 5 месяцев.

Срок окупаемости СААРН на базе трехфазного стабилизатора напряжения мощностью 40 кВА от сокращения потерь активной мощности при снижении отклонения напряжения от +12,5 до 2,5 % составит:

$$\Sigma = 28,75 \cdot 8760 - 8134,15 = 243716 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономию от использования устройства в месяц:

$$\mathcal{E} = \frac{243716}{12} = 20310 \text{ руб.}$$

Произведем расчет срока окупаемости:

$$T_{ок} = \frac{37000 + 233400}{20310} = 13,31 \text{ мес.}$$

Срок окупаемости системы составляет 1 год и 1 месяц.

Для каждого объекта расчет экономического эффекта от снижения отклонения напряжения должен устанавливаться на основе состава оборудования и его стоимости.

Определена зависимость срока окупаемости СААРН на базе трехфазного стабилизатора напряжения мощностью 40 кВА и передачи данных с помощью узкополосных PLC-модемов от времени использования максимальной нагрузки 40 кВА при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % и от +12,5 до +2,5 % (рис. 4).

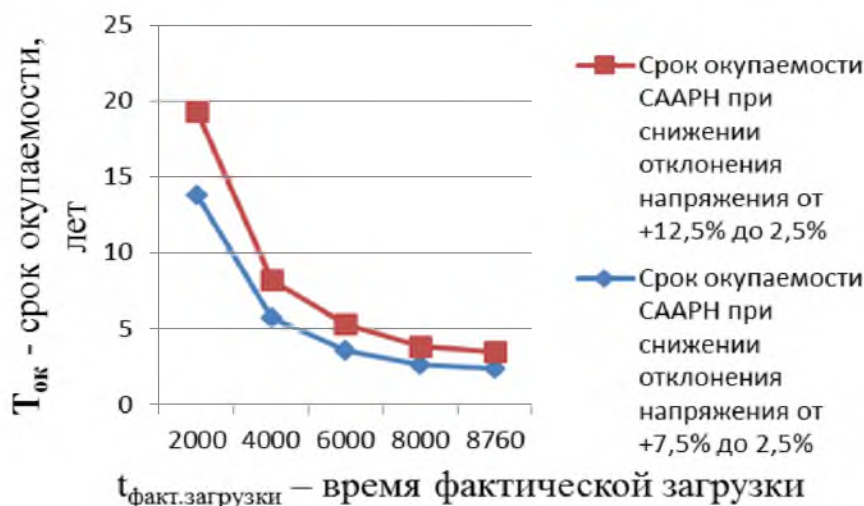


Рис. 4. Зависимость срока окупаемости СААРН на базе трехфазного стабилизатора напряжения мощностью 40 кВА и передачи данных с помощью узкополосных PLC-модемов от времени использования максимальной нагрузки 40 кВА при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % и от +12,5 до +2,5 %

Было установлено, что для сокращения негативных ситуаций, вызванных перепадами напряжения в электрической сети, а также для предупреждения ситуаций, связанных с выходом за пределы отклонений напряжений, необходим ввод задержки по времени на регулирование напряжения. Наиболее длительное отклонение напряжения по времени наблюдалось в диапазоне напряжений +5,0...+7,5 %. Таких случаев отклонения напряжения в этом диапазоне было 109 эпизодов общей длительностью 532 ч. Таким образом, наиболее приемлемой задержкой по времени на регулирование напряжения является интервал, равный 1 мин. Это время задержки позволяет отстроиться от резких скачков напряжения при пуске мощного оборудования [10].

Разработан и предложен вариант регулирования напряжения с использованием задержки на регулирование напряжения (патент на способ автоматического регулирования напряжения в электрической сети с задержкой по времени начала регулирования) [19].

Разработан и испытан экспериментальный образец СААРН. Он выполнен с использованием микроконтроллеров Atmel AVR. Проведенные испытания в полной мере показали работоспособность предложенного способа. Экспериментальный образец внедрен в учебный процесс на ка-

федре электроснабжения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ [6].

Для упрощения проектирования и расчета электрических сетей разработана математическая модель, позволяющая рассчитывать коэффициент регулирования напряжения в зависимости от данных в различных точках электрической сети 0,38 В, отличающаяся тем, что она учитывает значения на вводах подключенных к электрической сети потребителей при автоматическом регулировании напряжения [11]. Предложенная математическая модель и созданная на ее основе компьютерная программа существенно облегчают процесс моделирования таких систем, упрощая процессы расчета коэффициента регулирования напряжения, напряжения и токов в различных точках рассматриваемой электрической сети. Кроме того, данную математическую модель можно применять и для расчета выбора коэффициента трансформации на трансформаторных подстанциях 10/0,4кВ, использующих устройства ПБВ и РПН. Экономический эффект от применения данной математической модели и программы на ее основе в ООО «ЭнерГарант» (г. Орел) за 2015 год составил 40 тыс. руб.

Заключение. Рассмотрена структурная схема СААРН. Рассчитаны затраты на оборудование при построении системы, ее обслуживание при дальнейшей эксплуата-

ции. Определена экономическая эффективность от использования СААРН, выраженная в денежном эквиваленте. Установлен примерный срок окупаемости от сокращения перерасхода активной мощности при снижении отклонения напряжения от +7,5 до +2,5 % для группового регулирования напряжения с применением системы СААРН на базе стабилизатора напряжения мощностью 40 кВА на базе узкополосных PLC-модемов при общей стоимости

270 400 руб. Срок окупаемости СААРН при этих условиях составил 2 года и 5 месяцев.

Представленное технико-экономическое обоснование использования системы адаптивного автоматического регулирования напряжения показывает рациональность ее внедрения и использования в электрических сетях 0,38 кВ как для вновь проектируемых, так и для уже существующих линий электропередач.

Библиография

1. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Стандартинформ, 2014. 16 с.
2. Автоматическое регулирование напряжения на трансформаторной подстанции: способ, алгоритм и метод расчета / А.В. Виноградов и др. // Промышленная энергетика. 2014. № 11. С. 51–55.
3. Борченко Е.А. PLC-технология передачи данных в современных системах учета электроэнергии [Электронный ресурс] // Информатизация и Системы Управления в Промышленности. 2010. № 5(29). URL: <http://www.isup.ru/articles/6/667> (дата обращения: 23.11.2016).
4. Виноградов А.В., Бородин М.В., Большев В.Е. Способ управления качеством электрической энергии // Техника в сельском хозяйстве. 2014. № 4. С. 30–31.
5. Виноградов А.В., Виноградова А.В. Повышение надежности электроснабжения сельских потребителей посредством секционирования и резервирования линий электропередачи 0,38 кВ. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. 224 с.
6. Виноградов А.В., Голиков И.О. Лабораторные испытания устройства автоматического регулирования напряжения в электрической сети, построенного на базе микроконтроллеров ATMEL AVR // Актуальные проблемы в энергетике агропромышленном комплексе: матер. Всерос. научн.-практ. конф. с междунар. участием. Благовещенск: ДальГАУ, 2015. С. 7–11.
7. Виноградова А.В. Статистическая характеристика сельских электрических сетей // Агротехника и энергообеспечение. 2014. № 1(1). С. 419–423.
8. Водяников В.Т., Лысюк А.И., Кушнарев Л.И. Практикум по организации и управлению производством на сельскохозяйственных предприятиях. М.: КолосС, 2005. 448 с.
9. Голиков И.О. Каналы передачи данных системы адаптивного автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях // Инновационная наука. 2016. № 1. Ч. 2. С. 41–43.
10. Голиков И.О., Виноградов А.В. Время отклонения напряжения как параметр его автоматического регулирования // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 5. С. 14–18.
11. Голиков И.О., Виноградов А.В. Математическое моделирование системы адаптивного автоматического регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ // Вестник НГИЭИ. 2016. № 2 (57). С. 30–38.
12. Жежеленко И.В., Саенко Ю.Л. Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях. М.: Энергоатомиздат, 2000. 252 с.
13. Карпов Ф.Ф., Солдаткина Л.А. Регулирование напряжения в электросетях промышленных предприятий. М.: Энергия, 1970. 224 с.
14. Охрименко В. PLC-технологии. Часть 1 // Электронные компоненты. 2009. № 10. С. 58–62.
15. Перова М.Б. Экономические проблемы и перспективы качественного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей в России. М.: ИНП РАН, 2007. 142 с.
16. Попов Н.М. Электроснабжение. Рабочие режимы сетей 0,38...10 кВ. Кострома: КГСХА, 2010. 202 с.
17. Смоловик С., Халилов Ф. Выбор оптимальных длин и сечений, рабочего напряжения и передаваемой мощности в сетях 0,38–110 кВ // Труды Кольского научного центра РАН. 2011. № 2 (5). С. 24–29.
18. Способ автоматического регулирования напряжения на электрической подстанции: патент RU 2 527 479 C1, МПК H02J 3/12 (2006.01); заявл. 14.05.2013, опубл. 10.09.2014, Бюл. № 25. 4 с.
19. Способ автоматического регулирования напряжения на электрической подстанции: патент RU 2 588 255 C1, МПК H02J 3/12 (2006.01); заявл. 28.04.2015, опубл. 27.06.2016, Бюл. № 18. 8 с.
20. Узкополосный PLC-модем (роутер) G2-BASE-100 [Электронный ресурс]. URL: http://gipergiom.ru/products/plc_modems/g2_mas_100.html (дата обращения: 23.11.2016).
21. PLC-модем стандарта NPL (узкополосный) G2-SAP-100 [Электронный ресурс]. URL: http://gipergiom.ru/products/plc_modems/g2_sap_100.html (дата обращения: 23.11.2016).

References

1. GOST 32144-2013. *Elektricheskaja energija. Sovmestimost' tekhnicheskikh sredstv elektromagnitnaia. Normy kachestva elektricheskoi energii v sistemakh elektrosnabzheniia obshchego naznacheniiia* [State standart 32144-2013. Electric Energy. Compatibility of technical equipment. Power quality limits in public electrical systems]. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 16 p.
2. Vinogradov A.V., Golikov I.O., Borodin M.V., Borodina E.V. Avtomaticheskoe regulirovanie napriazheniia na transformatornoi podstantsii: sposob, algoritm i metod rascheta [Mathematical modeling of adaptive automatic voltage regulation system]. *Promyshlennaia energetika* [Industrial power sector], 2014, no. 11, pp. 51–55.
3. Borchenko E.A. PLC-tekhnologija peredachi dannykh v sovremennykh sistemakh ucheta elektroenergii [Data PLC-technology in modern systems of electricity metering]. *Informatizatsiia i Sistemy Upravleniia v Promyshlennosti* [Information and Management Systems in Industry], 2010, no. 5(29). Available at: <http://www.isup.ru/articles/6/667> (Accessed 23 November 2016).
4. Vinogradov A.V., Borodin M.V., Bol'shev V.E. Sposob upravleniia kachestvom elektricheskoi energii [A method for controlling the quality of electric energy]. *Tekhnika v sel'skom khoziaistve* [Technics in agriculture], 2014, no. 4, pp. 30–31.
5. Vinogradov A.V., Vinogradova A.V. Povyshenie nadezhnosti elektrosnabzheniia sel'skikh potrebitelei posredstvom seksionirovaniia i rezervirovaniia linii elektroperedachi 0.38 kV [Improving rural consumers power supply reliability through redundancy and partitioning elektropere-garden 0.38 kV lines]. Orel, Orel State Agrarian University Publ., 2016. 224 p.
6. Vinogradov A.V., Golikov I.O. Laboratornye ispytaniia ustroistva avtomaticheskogo regulirovaniia napriazheniia v elektricheskoi seti, postroennogo na baze mikrokontrollerov ATMEL AVR [Laboratory testing devices automatic control voltage Electric Networks, built on the basis of microcontrollers ATMEL AVR]. *Materiali Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem "Aktual'nye problemy v energetike agropromyshlennom komplekse"* [Proc. of all-Russian scientific-practical conference with international participation "Actual problems in the energy sector agribusiness"]. Blagoveshchensk, FSBEI HE Far Eastern SAU, 2015, pp. 7–11.
7. Vinogradova A.V. Statisticheskaja kharakteristika sel'skikh elektricheskikh setei [Statistical characterization of rural electric networks]. *Agrotekhnika i energoobespechenie* [Farming equipment and power supply], 2014, no. 1(1), pp. 419–423.
8. Vodiannikov V.T., Lysiuk A.I., Kushnarev L.I. Praktikum po organizatsii i upravleniiu proizvodstvom na sel'skokhoziaistvennykh predpriatiiakh [Workshop on the organization and management of production on farms]. Moscow, KolosS Publ., 2005. 448 p.
9. Golikov I.O. Kanaly peredachi dannykh sistemy adaptivnogo avtomaticheskogo regulirovaniia napriazheniia v sel'skikh elektricheskikh setiakh [Channels data systems adaptive automatic voltage regulation in rural electric networks]. *Innovatsionnaia nauka* [Innovation Science], 2016, no. 1, v. 2, pp. 41–43.
10. Golikov I.O., Vinogradov A.V. Vremia otkloneniia napriazheniia kak parametr ego avtomaticheskogo regulirovaniia [Time voltage deviation as a parameter to its automatic control]. *Mekhanizatsiia i elektrifikatsiia sel'skogo khoziaistva* [Mechanization and electrification of an agriculture], 2015, no. 5, pp. 14–18.
11. Golikov I.O., Vinogradov A.V. Matematicheskoe modelirovanie sistemy adaptivnogo avtomaticheskogo regulirovaniia napriazheniia v elektricheskoi seti 0,38 kV [Mathematical modeling of adaptive systems of automatic control of line voltage 0.38 kV]. *Vestnik NGIEI* [Bulletin NGIEI], 2016, no. 2(57), pp. 30–38.
12. Zhezhenko I.V., Saenko Iu.L. Pokazateli kachestva elektroenergii i ikh kontrol' na promyshlennykh predpriatiiakh [Power quality and control on industrial-represented companies]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 2000. 252 p.
13. Karpov F.F., Soldatkina L.A. *Regulirovanie napriazheniia v elektrosetiakh promyshlennykh predpriatii* [Voltage regulation in electricity industry]. Moscow, Energiia Publ., 1970. 224 p.
14. Okhrimenko V. PLC-tekhnologii. Chast' 1 [PLC-technology. Part 1]. *Elektronnye komponenty* [Electronic components], 2009, no. 10, pp. 58–62.
15. Perova M.B. *Ekonomicheskie problemy i perspektivy kachestvennogo elektrosnabzheniia sel'skokhoziaistvennykh potrebitelei v Rossii* [Economic problems and prospects of high-quality electricity supply to agricultural consumers in Russia]. Moscow, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences Publ., 2007. 142 p.
16. Popov N.M. *Elektrosnabzhenie. Rabochie rezhimy setei 0,38... 10 kV* [Electricity. Working networks modes 0.38 ... 10 kV]. Kostroma, FSBEI HE Kostroma SAA Publ., 2010. 202 p.
17. Smolovik S., Khalilov F. Vybor optimal'nykh dlin i sechenii, rabocheho napriazheniia i peredavaemoi moshchnosti v setiakh 0.38–110 kV [Selecting optimal lengths and cross sections, operating voltage, and the transmit power of networks 0.38–110 kV]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Proc. of the Kola Science Centre], 2011, no. 2(5), pp. 24–29.
18. Vinogradov A.V., Golikov I.O. *Sposob avtomaticheskogo regulirovaniia napriazheniia na elektricheskoi podstantsii* [The process of automatic voltage regulation at the power substation]. Patent RF, no. 2 527 479 C1, MPK H02J 3/12 (2006.01), 2014.
19. Vinogradov A.V., Golikov I.O., Borodin M.V. *Sposob avtomaticheskogo regulirovaniia napriazheniia na elektricheskoi podstantsii* [A method for automatically regulation voltage at the electrical substation]. Patent RF, no. 2 588 255 C1, MPK H02J 3/12 (2006.01), 2016.

20. *Uzkopolosnyi PLC-modem (router) G2-BASE-100* [Narrowband PLC-modem (router) G2-BASE-100]. Available at: http://gipergiom.ru/products/plc_modems/g2_mas_100.html (Accessed 23 November 2016).

21. *PLC-modem standarta NPL (uzkopolosnyi) G2-SAP-100* [PLC-modem standard NPL (narrowband) G2-SAP-100]. Available at: http://gipergiom.ru/products/plc_modems/g2_sap_100.html (Accessed 23 November 2016).

Сведения об авторах

Голиков Игорь Олегович, кандидат технических наук, ведущий инженер-программист, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, ул. Генерала Родина, д. 69, г. Орел, Россия, 302019, тел. +7 4862 76-34-64, e-mail: montazar@rambler.ru.

Виноградов Александр Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, ул. Генерала Родина, д. 69, г. Орел, Россия, 302019, тел. +7 4862 76-34-64, e-mail: winaleksandr@rambler.ru.

Information about authors

Golikov Igor O., Candidate of Technical Sciences, Senior software engineer, Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education "Orel State Agrarian University", ul. Generala Rodina, 69, 302019, Orel, Russia, tel. +7 4862 76-34-64, e-mail: montazar@rambler.ru.

Vinogradov Alexander V., Candidate of Technical Sciences, Associate professor of the Department of Electrical supply, Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education "Orel State Agrarian University", ul. Generala Rodina, 69, 302019, Orel, Russia, tel. +7 4862 76-34-64, e-mail: winaleksandr@rambler.ru.

УДК 62.529

С.И. Овсянников

СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ МИНИАГРОТЕХНИКИ

Аннотация. В статье представлены материалы по обоснованию концептуально новых систем управления агрегатов на базе мотоблоков на основе анализа условий функционирования. Отмечается, что оператор при управлении мотоблоком выполняет значительно больше функций, чем при работе с традиционными тракторами. Установлено, что основными причинами физической нагрузки оператора являются дестабилизирующие факторы, изменяющие траекторию движения, тяговую нагрузку, возникающие как следствие изменения сцепных свойств движителей с опорным основанием и других причин. Автором представлены структурные модели систем управления концептуальных конструкций мотоагрегатов на основе электроуправляемых систем. Наиболее оптимальным решением является раздельный привод на движители мотоагрегата на основе вентильных двигателей и электронной системы управления движением. Применение адаптивных систем управления движением агрегата на основе измерительных устройств контроля движения и аналитического блока принятия решений позволяет полностью автоматизировать процесс выполнения технологических операций. В качестве датчиков контроля движения используются сенсорные и цветные датчики, акселерометры, гироскопы и электронные компасы, GPS-системы. Функции оператора сводятся к выбору программы выполнения технологического процесса, типа контроля режимов движения, режимов выполнения операции, алгоритма адаптации системы на действия дестабилизирующих факторов. Физические усилия оператор вынужден прилагать только в аварийных случаях, когда адаптивная система не в состоянии преодолеть действие дестабилизирующих факторов. Адаптивные системы управления являются оптимальными для транспортно-технологических агрегатов: мото-тележек, косилок, коммунальной и строительной техники и т.п.

Ключевые слова: мотоагрегат, мотоблок, дестабилизирующие факторы, системы стабилизации и адаптации.

SYSTEMS FUNCTIONAL ADAPTATION OF MINIAGROTECHNIQUES

Abstract. This article discusses the functioning of miniagrotechniques in particular motoagregates. It is noted that the operator of motoagregates performs much more features than using a conventional tractor. It was established that the main causes of the physical participation of the operator in the motoagregagate is the destabilizing factors that alter the trajectory of the movement, pulling the load due to changes in coupling properties of propulsion with the ground and the other reasons. A structural model based on the concept motoagregagates electrically controlled system the engine is running and adaptive systems, allowing full automation of work motoagregates. The best solution is a separate drive for the propulsion of motoagregagate based on brushless DC motors and electronic motion control system. The use of adaptive traffic control systems unit based on a measuring device, motion control, and analytical decision-making unit allows you to fully automate the process of performing technological operations. As the sensors of motion are used of touch and color sensors, accelerometers, gyrocompasses and electronic compasses, GPS-systems. Operator functions are reduced to the choice of the program of the process, the control modes of motion modes of operation, algorithm of adaptation of the system to the action of destabilizing factors. Physical effort the operator has to work only in emergency cases when the adaptive system is not able to overcome the effect of destabilizing factors. Adaptive control systems are optimal for transport and technological machines: moto-carts, mowers, utility and construction equipment, etc.

Keywords: motoagregate, walking tractor, destabilizing factors, systems of stability and adaptation.

Введение. Мотоагрегаты находят все большее применение в различных отраслях хозяйственной деятельности – сельском и коммунальном хозяйствах, строительстве [1]. Наибольшее распространение получили агрегаты на базе мотоблоков (англ. walking tractor) – мотоагрегаты (МА). Особенностью работы МА является непосредственное участие оператора в движении и тяговой динамике техники. Поэтому, интенсивность и напряженность работы оператора МА значительно превышает допу-

стимые нормы [2, 3], что приводит к его быстрой утомляемости и снижению производительности агрегата в целом [4, 5]. Основной задачей повышения производительности МА является уменьшение физического участия оператора в его работе.

Объект и методика исследований. Дестабилизирующими факторами работы МА являются:

- увод от заданного направления движения вследствие изменений сцепных свойств движителей с опорным основани-

ем, распределения крутящего момента на движители и др.;

- колебание положения рабочих органов орудия по высоте и ширине под действием переменных свойств обрабатываемой среды;

- изменение тяговой динамики агрегата под действием дестабилизирующих факторов;

- нарушение устойчивости МА в поперечной плоскости под действием динамических и статических сил направленных на опрокидывание [5].

Взаимодействие движителя МА с грунтом рассмотрены в работах Н. Левина, О. Гузола и соавт., В. Малеса, где отмечается, что тягово-сцепные качества зависят от нормальной нагрузки на движитель, размеров пятна контакта, площади контакта грунтозацепов [6, 7, 8]. Усилия, развиваемые оператором в процессе работы с МА, определялись с помощью тензометрических штанг, описанных в работе [5]. В результате проведенных исследований установлено, что наибольшие усилия оператор прикладывает при работе с МА в тяговом режиме при недостаточных сцепных свойствах движителей. В этом случае он вынужден прикладывать усилия в продольном направлении, дополняя тяговую динамику агрегата в целом. При работе с мотофрезой оператор действует в вертикальной плоскости, заглубляя ограничитель движения, а также – в продольном направлении, изменяя скорость движения. При работе с агрегатами в транспортном режиме – в горизонтальной плоскости. Суммарные усилия, прикладываемые оператором при работе с МА в тяговом режиме, в среднем составляют 770 ± 750 Н, что значительно превышает нормативные показатели.

В работах И.Ф. Дьяконова, В. Ловейкина и Ю. Ромасевича рассмотрено и обосновано время периодов «работа – отдых», установлено, что при достижении затрачиваемой мощности до 60–65 % от максимально возможной, периоды отдыха превышают продолжительность времени работы [9, 10]. Определено, что основным направлением повышения производительности МА является снижение физического

участия оператора в работе агрегата за счет применения систем управления работой техники, направленных на самостабилизацию, а в дальнейшем – и на функциональную адаптацию системы МА.

Целью данной работы явилось обоснование структуры систем функциональной адаптации миниагротехники, в частности, – мотоагрегатов.

Результаты исследований и их обсуждение. Конструкции существующих МА исчерпали свои возможности в повышении функциональности и направлены на незначительные технические совершенствования. Вследствие этого, назрела необходимость концептуальных изменений конструкций мотоблоков и мотоагрегатов на основе систем электронного управления. Основными направлениями решения данной задачи являются:

- обеспечение отдельного привода на каждый движитель;

- индивидуальное управление работой приводов движителей;

- применение систем контроля движения (курсового направления и скорости движения, величины буксования, наличие препятствий на пути движения и т.п.);

- использование систем анализа и принятия решений – программаторов (для адаптивных систем).

Возможными вариантами обеспечения отдельного привода являются: механический, гидравлический и электрический. Анализируя преимущества и недостатки вариантов приводов, необходимо отметить следующее.

Механические трансмиссии технологически сложны в изготовлении, металлоемкие, что определяет их высокую стоимость, но они обладают высоким механическим КПД. Недостатком является низкая мобильность передачи энергии.

Наибольшее распространение среди гидравлических трансмиссий получили высокооборотистые (шестеренчатые, аксиально-поршневые) и низкооборотистые высокомоментные гидроприводы, описанные в работе М.П. Ремарчука и соавт. [11]. Оборудование гидропривода требует высокой точности и технологичности изготовления, что сказывается на их стоимо-

сти. Высокооборотистые приводы необходимо оснащать понижающими редукторами, а это влечет удорожание конструкции в целом и снижение надежности их работы. Низкооборотистые гидроприводы достаточно громоздки. Системы управления гидроприводов сложны в изготовлении как конструктивно, так и технологично. В целом недостатками гидроприводов являются низкий КПД, достаточно сложные системы управления и дороговизна. В качестве преимуществ можно отметить мобильность передачи больших мощностей.

Электропривод на сегодняшний день является наиболее мобильной системой. Устройства встраивают внутри колеса или движителя, привода рабочих органов или отдельных машин и оборудования. До недавнего времени применение электропривода было ограничено рядом факторов. Применение коллекторных двигателей ограничивалось недостаточной надежностью из-за быстрого износа щеток и коллектора, асинхронных – дороговизной си-

стем управления частотой вращения. С появлением вентильных двигателей эти недостатки удалось устранить. По своей сути, вентильные двигатели являются асинхронными двигателями с ротором из постоянных магнитов. Управление частотой и направлением вращения ротора осуществляется с помощью контроллера [12]. Системы управления вентильными двигателями достаточно просты и надежны в работе. Одним из преимуществ электропривода считается рациональное использование энергии, исключая работу двигателя на холостом ходу. В качестве источников энергии используются аккумуляторы, генераторы постоянного тока с приводом от двигателей внутреннего сгорания и их сочетание.

Движение МА осуществляется под действием касательных сил тяги P_k (рис. 1), развиваемых движителями, и сил внешнего сопротивления – сил сопротивления движению P_f и тягового сопротивления орудия $P_{кр}$.

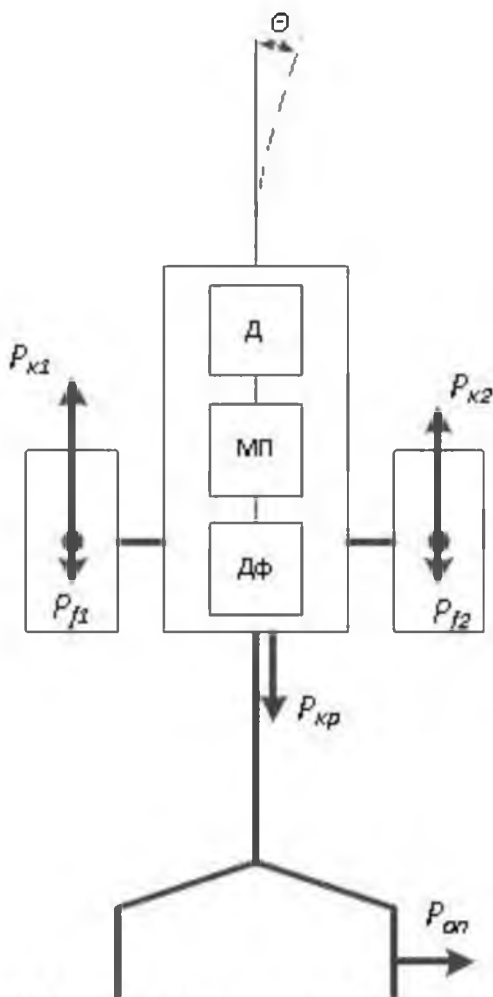


Рис. 1. Схема сил, действующих на мотоагрегат

В случаях неравномерности изменения силового баланса по бортам МА происходит увод агрегата от заданной траектории движения на угол Θ . Стабилизация направления движения осуществляется оператором путем приложения физических усилий на штанги управления $P_{оп.упр.}$, т.е. оператор выполняет функции стабилизирующего элемента.

Рассмотрим более подробно функционирование существующих конструкций МА. Топливо T из бака (рис. 2) поступает в

дозировующее устройство K (карбюратор, топливный насос и т.п.) и подается в двигатель, где преобразуется во вращательную энергию, которая характеризуется крутящим моментом $M_{кр}$ и угловой скоростью вращения ωd . Режим работы двигателя задается регулятором оборотов P (обычно центробежного типа) в зависимости от изменения величины внешней нагрузки. Оператор изменяя положение регулятора усилием $P_{оп.т}$ задает режим работы двигателя.

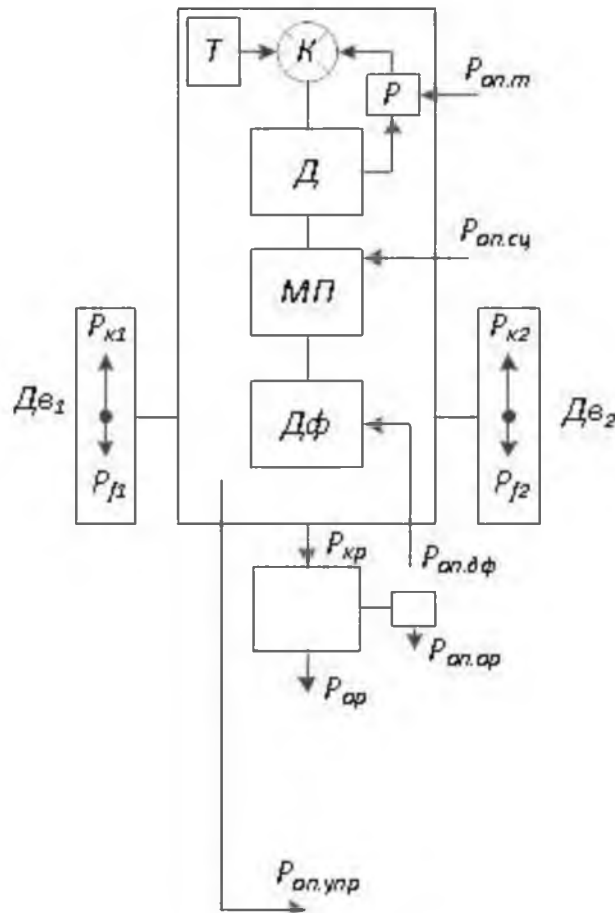


Рис. 2. Блок-схема функционирования мотоагрегата с механической трансмиссией

Механизм передачи энергии МП состоит из муфты сцепления, коробки перемены передач, раздаточной коробки, главной передачи, дифференциала, бортовых передач и других механизмов и устройств.

Функциями оператора являются управление работой муфты сцепления, включение передачи КПП, управление работой дифференциала. В некоторых моделях мотоблоков, оснащенных ременным сцеплением, оператор вынужден постоянно удерживать рычаг включения сцепле-

ния в нажатом состоянии, что приводит к его быстрой физической утомляемости.

Управление работой дифференциалов зависит от их конструктивных особенностей. Применяют постоянно заблокированные (легкие и средние мотоблоки и мотоорудия) и постоянно разблокированные дифференциалы (тяжелые мотоблоки). Разблокировку постоянно заблокированных дифференциалов выполняют при разворотах и крутых поворотах, в заблокированном режиме происходит проскальзывание дви-

жителя в пятне контакта под действием поворота остова мотоблока физическим усилием оператора. Постоянно разблокированные дифференциалы блокируются оператором в случаях значительного изменения сцепных свойств движителей по бортам путем удержания в нажатом положении рычага блокировки $P_{оп.диф}$.

Движители реализуют подводимый крутящий момент в тяговое усилие P_k , необходимое для реализации внешних сил сопротивления – сопротивления движению P_f мотоблока, сопротивления рабочих органов орудия $P_{ор}$ и его опорных элементов $P_{оп.ор}$ (колес, полок, лыж и т.п.). Самостоятельное движение МА будет выполняться при условии (1):

$$P_{к1} + P_{к2} \geq P_{f1} + P_{f2} + P_{кр}. \quad (1)$$

Если условие не выполняется, т.е. сцепных свойств движителей недостаточно, то оператор вынужден компенсировать дефицит силового баланса, прикладывая усилия в направлении движения. Тогда силовой баланс можно записать как выражение (2):

$$P_{к1} + P_{к2} + P_{оп} \geq P_{f1} + P_{f2} + P_{кр}. \quad (2)$$

В данном случае оператор выполняет функции стабилизации, нивелируя действия дестабилизирующих факторов тяговой динамики МА внешними силами сопротивления.

В целом, оператор физическими усилиями участвует в процессах обеспечения заданного курсового движения, тяговой динамики, работы двигателя, сцепления и дифференциала.

Для решения основной задачи данной работы необходимо исключить физическое участие оператора в работе МА. Для этого автором разработана конструкция МА, блок-схема которой представлена на рисунке 3.

В качестве двигателей используются вентильные электродвигатели D , оснащенные понижающим редуктором. Изменение режимов работы двигателей осуществляется контроллерами K , преобразующими подводимую энергию в зависимости от управляющего сигнала регулятора P .

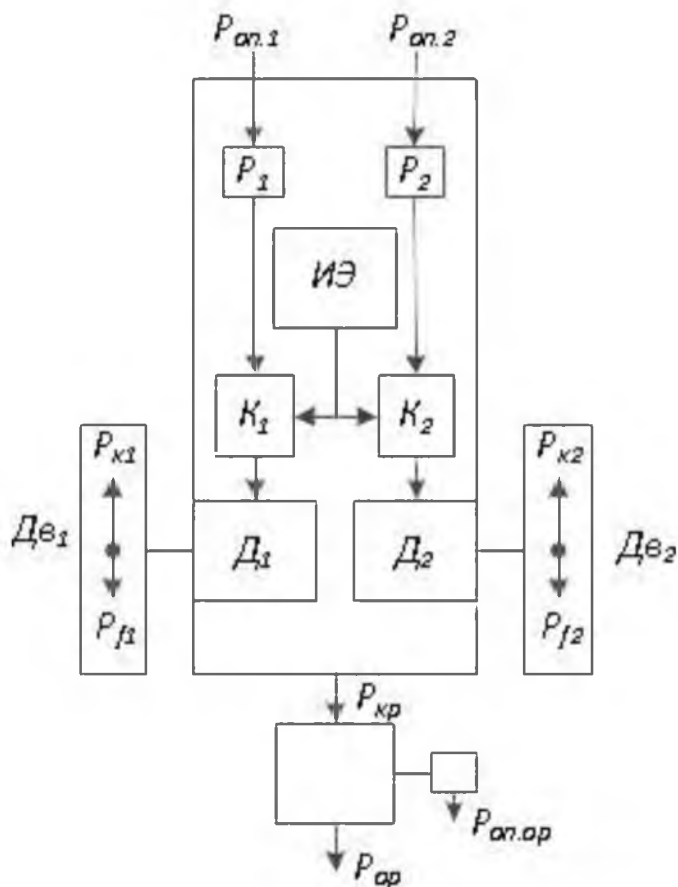


Рис. 3. Блок-схема мотоагрегата с раздельным приводом движителей

Источником энергии (ИЭ) являются аккумуляторы постоянного тока. Для увеличения ресурсной емкости ИЭ возможна установка генератора с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Учитывая, что работа МА осуществляется в непосредственной близости от домовладений, в зарядке аккумуляторов не возникает больших проблем. Функции оператора сводятся к изменению режимов работы регуляторов P_1 и P_2 путем перемещения рычагов управления, преодолевая усилия растяжения пружин регулятора. В тех случаях, когда изменение направления курсового движения происходит быстрее, чем оператор успевает отреагировать через регуляторы, он вынужден исправлять отклонение от заданной траектории физическими уси-

лиями через штанги управления. Улучшение тягово-сцепных свойств обеспечивается увеличением сцепного веса путем балластирования и применения трансформируемых движителей (колесо-гусеница). В целом оператор тратит значительно меньше физической энергии, однако он вынужден постоянно контролировать направление движения и корректировать курсовую направленность путем перемещения ручек регулятора. Такая деятельность сказывается на его психической утомляемости и приводит к постепенному снижению реакции.

Следующим этапом концептуального совершенствования МА явилось применение адаптивных систем управления движением (рис. 4).

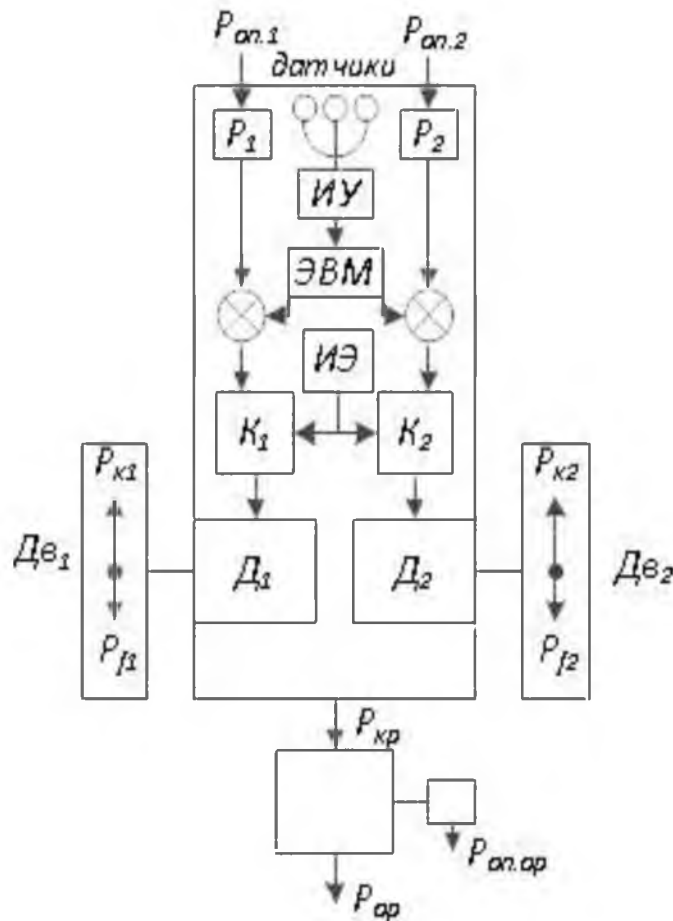


Рис. 4. Блок-схема мотоагрегата с адаптивной системой управления движением

Функции контроля и корректировки направления движения возлагаются на следящую систему, состоящую из блока датчиков и измерительного устройства (ИУ). Сигнал от ИУ обрабатывается в бор-

товой ЭВМ, где анализируется по заданной программе движения и принятия решения в соответствии с утвержденным алгоритмом. В результате обработки ЭВМ выдает управляющий сигнал на контрол-

леры управления работой приводных двигателей Д.

В качестве датчиков контроля движения используются сенсорные и цветочные датчики, акселерометры, гироскопы и электронные компасы, GPS-системы.

Функции оператора состоят в выборе программы выполнения технологического процесса, типа контроля режимов движения, режимов выполнения операции, алгоритма адаптации системы на действия дестабилизирующих факторов. Физические усилия рабочий вынужден прилагать только в аварийных случаях, когда адаптивная система не в состоянии преодолеть действие дестабилизирующих факторов. Адаптивные системы управления являются оптимальными для транспортно-технологических агрегатов: мото-тележек, косилок, коммунальной и строительной техники и т.п.

Выводы. Производительность мотоагрегатов непосредственно зависит от сте-

пени физического участия оператора в его работе. На основе проведенного анализа установлено, что оператор физическими усилиями стабилизирует работу МА в действиях дестабилизирующих факторов. Следовательно, основной задачей повышения производительности МА представляется снижение физического участия оператора путем передачи функций стабилизации исполнительным механизмам. Наиболее оптимальным решением данной задачи является отдельный привод на движители МА на основе вентильных двигателей и электронной системы управления движением. Следующим шагом концептуального развития МА послужило применение адаптивных систем управления движением на основе измерительных устройств контроля движения и аналитического блока принятия решений. Применение адаптивных систем позволяет полностью автоматизировать процесс выполнения технологических операций.

Библиография

1. Дьяконов И.Ф. Оптимальный выбор подвески транспортных средств // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 8. С. 148–154.
2. Ильина А.Г., Лукичев Д.В., Усольцев А.А. Оптимальное управление движением при позиционировании и его моделирование в среде MathLab/Simulink // Приборостроение. Вентильный привод прецизионных систем наведения. 2008. № 6. С. 63–67.
3. К вопросу о качении жесткого колеса / С.И. Овсянников и др. // Вестник СевНТУ. Серия: Машиностроение и транспорт. 2013. Вып. 143. С. 74–78.
4. Келлер Н., Цветков А. О концепции развития мобильной мини-техники на современном этапе // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2003. № 4. С. 7–10.
5. Левин Н. Определение некоторых показателей взаимодействия колесного движителя трактора с почвогрунтом // Тракторы и сельхозмашины. 1986. № 6. С. 6–10.
6. Ловейкин В., Ромасевич Ю. Оптимизация режима разгона одномассовой динамической системы с интегральными ограничениями // Motrol. Motoryzacja i energetyka rolnictwa. Lublin, 2012. Т. 14-3. Рр. 158–163.
7. Малеса В. Применение метода конечных элементов в обосновании выбора параметров взаимодействия шины с опорным основанием в контакте // Motrol. Motoryzacja i energetyka rolnictwa. Lublin, 2012. Т. 13. Рр. 136–144.
8. Овсянников С.И. Особенности расчета производительности мотоагрегатов // Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика: сб. науч. трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции. № 2. Ч. 1. Воронеж: ВГЛТА, 2015. С. 97–104.
9. Овчинников И. Е. Оптимальный угол опережения вентильных электрических двигателей с активным ротором // Приборостроение. Вентильный привод прецизионных систем наведения. 2008. № 6. С. 30–37.
10. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2015 году [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250 (дата обращения: 02.12.2016).
11. Панкратов В.В. Вентильный электропривод: от стиральной машины до металлорежущего станка и электровоза // Электронные компоненты. 2007. № 2. С. 68–77.
12. Татаринович Б.А., Котляров В.О., Курило Е.М. Опыт проектирования мобильных роботов для обследования территории строительства // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 8. С. 165–169.
13. Толмачев В. А. Синтез следящего электропривода оси опорно-поворотного устройства // Приборостроение. Вентильный привод прецизионных систем наведения. 2008. № 6. С. 68–72.
14. Гузол О., Ковбаса В., Курка В. Фізичні рівняння деформації ґрунту з суттєвим проявом в'язкопластичних властивостей // Motrol. Motoryzacja i energetyka rolnictwa. Lublin, 2011. Т. 13. Рр. 145–155.

15. Ремарчук М.П., Чмуз Я.В., Байрамашвілі Т.Т., Овсянніков С.І. Створення гідромоторів на основі використання стандартних силових гідроциліндрів // Науковий вісник будівництва. 2010. Вип. 57. С. 430–434.

16. Шкляр А. Аналіз вібраційних характеристик, що діють на оператора засобів малої механізації // Техніка і технології АПК. 2009. № 2. С. 32–34.

References

1. D'iakonov I.F. Optimal'nyi vybor podveski transportnykh sredstv [Optimum choice of pendant of transport vehicles]. *Vestnik BGTU im. V.G. Shukhova* [Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov], 2016, no. 8, pp. 148–154.

2. Il'ina A.G., Lukichev D.V., Usol'tsev A.A. Optimal'noe upravlenie dvizheniem pri pozitsionirovanii i ego modelirovanie v srede MathLab/Simulink [Optimum traffic control at keeping and his design is in the environment of Mathlab/Simulink]. *Priborostroenie. Ventil'nyi privod pretsizionnykh sistem navedeniia* [Instrumentation. Valve drive for precision guidance systems], 2008, no. 6, pp. 63–67.

3. Ovsianikov S. I., Boris N. M., Mokhov S. P., Simanovich V. A. K voprosu o kachenii zhestkogo kolesa [To the question about wobbling of hard wheel]. *Vestnik SevNTU. Seriya: Mashinopriborostroenie i transport* [Bulletin of Sevastopol national technical University. Series: Malinaproperties and transport], 2013, no. 143, pp. 74–78.

4. Keller N., Tsvetkov A. O kontseptsii razvitiia mobil'noi minitekhniky na sovremennom etape [About conception of development of mobile mini-technique on the modern stage]. *Traktory i sel'skokhoziaistvennye mashiny* [Tractors and agricultural machinery], 2003, no. 4, pp. 7–10.

5. Levin N. Opredelenie nekotorykh pokazatelei vzaimodeistviia kolesnogo dvizhitelia traktora s pochvogruntom [Determination of some indexes of cooperation of the wheeled mover of tractor with soil]. *Traktory i sel'skokhoziaistvennye mashiny* [Tractors and agricultural machinery], 1986, no. 6, pp. 6–10.

6. Loveikin V., Romasevich Iu. Optimizatsiia rezhima razgona odnomassovoi dinamicheskoi sistemy s integral'nymi ogranicheniiami [Optimization of the mode of acceleration of the onemass dynamic system with integral limitations]. *Motrol. Motoryzatsiia I energetyka rol'nictva* [Motrol. Automotive and power engineering rol'nictva]. Lublin, 2012, t. 14-3, pp. 158–163.

7. Malesa V. Primenenie metoda konechnykh elementov v obosnovanii vybora parametrov vzaimodeistviia shiny s opornym osnovaniem v kontakte [Application of method of eventual elements in the ground of choice of parameters of co-operation of tire with supporting foundation in a contact]. *Motrol. Motoryzatsiia I energetyka rol'nictva* [Motrol. Automotive and power engineering rol'nictva]. Lublin, 2012, t. 13, pp. 136–144.

8. Ovsianikov S.I. Osobennosti rascheta proizvoditel'nosti motoagregatov [Features of calculation of the productivity of motoaggregates]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoi zaochnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Aktual'nye napravleniia nauchnykh issledovaniy XXI veka: Teoriia i praktika"* [Proc. of International correspondence scientific-practical conference "Actual directions of scientific researches of the XXI century: Theory and practice"], no. 2, v. 1. Voronezh, Voronezh State Academy of Forestry and Technologies Publ., pp. 97–104.

9. Ovchinnikov I. E. Optimal'nyi ugol operezheniia ventil'nykh elektricheskikh dvigatelei s aktivnym rotorom [Optimum corner of passing of valve electric engines with an active rotor]. *Priborostroenie. Ventil'nyi privod pretsizionnykh sistem navedeniia* [Instrumentation. Valve drive for precision guidance systems], 2008, no. 6, pp. 30–37.

10. Osnovnye pokazateli sel'skogo khoziaistva v Rossii v 2015 godu [Basic indexes of agriculture in Russia in 2015]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250 (Accessed 2 December 2016).

11. Pankratov V.V. Ventil'nyi elektroprivod: ot stiral'noi mashiny do metallovezhushchego stanka i elektrovoza [Valve electromechanic: from a washing-machine to the metal-cutting machine-tool and electric locomotive]. *Elektronnye komponenty* [Electronic Components], 2007, no. 2, pp. 68–77.

12. Tatarinovich B.A., Kotliarov V.O., Kurilo E.M. Opyt proektirovaniia mobil'nykh robotov dlia obsledovaniia territorii stroitel'stva [Experience of planning of mobots for the inspection of building territory]. *Vestnik BGTU im. V.G. Shukhova* [Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov], 2016, no. 8, pp. 165–169.

13. Tolmachev V. A. Sintez slediashchego elektroprivoda osi oporno-povorotnogo ustroistva [Synthesis of tracker electromechanic of axis of oporno-turning device]. *Priborostroenie. Ventil'nyi privod pretsizionnykh sistem navedeniia* [Instrumentation. Valve drive for precision guidance systems], 2008, no. 6, pp. 68–72.

14. Guzol O., Kovbasa V., Kurka V. Fizychni rivnjannja deformatsii' g'runtu z suttevyim projavom v'jzokoplastychnykh vlastyvostej [Physical equations the deformation of soil with a significant manifestation of the viscoelastic properties]. *Motrol. Motoryzatsiia I energetyka rol'nictva* [Motrol. Automotive and power engineering rol'nictva]. Lublin, 2011, t. 13, pp. 145–155 (In Ukraine).

15. Remarchuk M.P., Chmuzh Ja.V., Bajramashvili T.T., Ovsjannikov S.I. Stvorennja gidromotoriv na osnovi vy-korystannja standartnykh sylovykh gidrocylindriv [Development of engines based on the use of standard power cylinders]. *Naukovyj visnyk budivnytva* [Scientific Bulletin of construction], 2010, no. 57, pp. 430–434 (In Ukraine).

16. Shklyar A. Analiz vibratsiinykh harakterystyk, shho dijut' na operatora zasobiv maloii' mehanizatsii' [Analysis of vibration characteristics of operating at the operator small tools]. *Tehnika i tehnologii' APK* [Equipment and technologies for agriculture], 2009, no. 2, pp. 32–34 (In Ukraine).

Сведения об авторе

Овсянников Сергей Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций, БГТУ им. В.Г.Шухова, ул. Костюкова, 46, г. Белгород, Россия, 308012, тел. +7 4722 55-82-01, +7 904 092-27-07, e-mail: ovsrg@mail.ru.

Information about author

Ovsiannikov Sergei I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Construction materials science, products and structures, Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education “Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov”, ul. Kostiukova, 46, 308012, Belgorod, Russia, tel. +7 4722 55-82-01, +7 904 092-27-07, e-mail: ovsrg@mail.ru.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА

УДК 338.431.2

Л.В. Бондаренко, О.А. Яковлева

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И АНТИДЕПРЕССИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Аннотация. Одной из важных целей государственной политики России является сокращение межрегиональной и внутрирегиональной дифференциации сельских территорий по уровню их социально-экономического развития. В статье изложена авторская методика интегральной оценки, основанная на системе частных показателей: индекс производства продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах, удельный вес неубыточных организаций в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве в среднем и индекс численности сельского населения за последние 5 лет, уровень занятости сельского населения в экономически активном возрасте, соотношение располагаемых ресурсов в среднем на одного члена сельского домохозяйства с региональной величиной прожиточного минимума, обеспеченность сельского населения общей площадью жилища, оборудованного всеми видами благоустройства, уровень газификации домов (квартир) сетевым газом в сельской местности, удельный вес сельского населения, обеспеченного питьевой водопроводной водой, число фельдшерско-акушерских пунктов на 100 сельских населенных пунктов, охват детскими дошкольными учреждениями детей в возрасте 1–6 лет в сельской местности за последний отчетный год. Проведена группировка субъектов РФ на основе расчетов за 2014–2015 гг. К категории с уровнем социально-экономического развития сельских территорий выше среднего в 2015 г. отнесены 36 регионов (в 2014 г – 37), в том числе с высоким уровнем развития – 8 (в 2014 г. – 9). Максимум отмечен в Белгородской области – [+3,4], минимум – в Калужской [+0,1]. В категорию ниже среднего значения вошли 44 субъекта (в 2014 г – 43). Диапазон колебаний составил от [-3,2] (Псковская область) до [-0,1] (республики Калмыкия, Ингушетия, Алтайский край, Калининградская, Ульяновская области). Представлен трехуровневый механизм антидепрессивного управления, включающий меры правового, информационного, методического, организационного и финансового характера, реализуемые на федеральном, региональном и местном уровнях.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, дифференциация, оценка, программы развития сельских территорий, антидепрессивное управление.

DIFFERENTIATION OF RUSSIAN REGIONS BY THE LEVEL OF RURAL TERRITORIES'S DEVELOPMENT AND ANTIDEPRESSANT MANAGEMENT

Abstract. One of the main goals of Russian state policy is the reduction of interregional and intraregional differentiation of rural areas in terms of their socio-economic development. The article presents the author's method of integral evaluation, based on particular indicators: the index of production of agricultural products in comparable prices, the share of profitable entities in agriculture, hunting and forestry in the middle and the index in the rural population over the past 5 years, the employment rate of the rural population in the economically active age, the ratio of available resources, the average per member of the rural households with the regional minimum subsistence level, the rural population of the total area of the home, equipped with all kinds of amenities, the level of gasification of houses (apartments) by gas network in rural areas, the proportion of rural population drinking tap water, the number of medical and obstetric centers for 100 rural settlements, the coverage of childcare facilities children aged 1–6 years in rural areas for the last fiscal year. A grouping of constituent entities of the Russian Federation on the basis of calculations for 2014–2015 classified with the level of socio-economic development of rural areas is above average in 2015 related 36 regions (in 2014 – 37), including a high level of development – 8 (2014 – 9). The maximum observed in the Belgorod region – [+3.4], low – Kaluga region [+0.1]. In the category below the average includes 44 regions (2014 – 43). The fluctuation range was from [-3.2] (Pskov region) to [-0.1] (Kalmykia, Ingushetia, the Altai Territory, Kaliningrad region, Ulyanovsk region). Presents a three-level mechanism of antidepressant administration, including legal, information, methodical, organizational and financial nature implemented at the Federal, regional and local levels.

Keywords: socio-economic development, differentiation, assessment, programs of rural territories's development, management of antidepressant.

Введение. Одной из важных целей государственной политики, обозначенных в Стратегии устойчивого развития сель-

ских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, является дифференцированный подход к развитию регионов,

направленный на сокращение их межрегиональной и внутрирегиональной дифференциации. Социально-экономическое развитие сельских территорий характеризуется множеством показателей, выраженных в разных единицах измерения, что не дает возможности однозначно определить их дифференциацию [7].

Объект и методы исследований.

Нами была разработана методика оценки ситуации на сельских территориях субъектов Российской Федерации по интегральному коэффициенту (ИК) и произведены расчеты за 2014–2015 гг. [3, 4].

Интегральный коэффициент представляет собой сумму отклонений частных показателей социально-экономического развития сельских территорий от среднероссийского уровня. Превышение частным региональным значением среднего показателя является свидетельством позитивной динамики, и наоборот, отрицательная разница говорит о наличии негативной ситуации.

Для расчета интегрального коэффициента использована система частных показателей:

- индекс производства продукции сельского хозяйства за последние 5 лет в сопоставимых ценах, %;

- удельный вес неубыточных организаций в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве в среднем за последние пять лет, %;

- индекс численности сельского населения за последние 5 лет, %;

- уровень занятости сельского населения в экономически активном возрасте за последний отчетный год (в данном исследовании – 2015 г.), %;

- соотношение располагаемых ресурсов в среднем на одного члена сельского домохозяйства с региональной величиной прожиточного минимума за последний отчетный год, %;

- обеспеченность сельского населения общей площадью жилища, оборудованного всеми видами благоустройства за последний отчетный год, м² на 1 жителя;

- уровень газификации домов (квартир) сетевым газом в сельской местности за последний отчетный год, %;

- удельный вес сельского населения, обеспеченного питьевой водопроводной водой, за последний отчетный год, %;

- число фельдшерско-акушерских пунктов на 100 сельских населенных пунктов за последний отчетный год, ед.;

- охват детскими дошкольными учреждениями детей в возрасте 1–6 лет в сельской местности за последний отчетный год, %.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2015 г. размах дифференциации субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий составил 6,6 (максимальное значение ИК [+3,4] – в Белгородской области, минимальное [-3,2] – в Псковской области). В 2014 г. лидером и аутсайдером были те же субъекты, но размах дифференциации был равен 6,3.

К категории с уровнем социально-экономического развития сельских территорий *выше среднего* в 2015 г. отнесены 36 субъектов Российской Федерации (в 2014 г. – 37), в том числе с *высоким уровнем* развития – 8 (в 2014 г. – 9). Наибольшее значение сложилось в Белгородской области – [+3,4], наименьшее – в Республике Башкортостан – [+2,1]. В группе регионов с *относительно высоким* уровнем развития насчитывается 9 субъектов (в 2014 г. – 11), при этом максимум установлен в Воронежской области – [+2,0], минимум – в Саратовской области – [+1,3], с *невысоким* – 19 (в 2014 г. – 17) с диапазоном от [+0,1] в Калужской области до [+1,0] в Карачаево-Черкесской республике. Среднее значение интегрального коэффициента в анализируемом году, как и в прошлом, не было выявлено (табл. 1). В категорию регионов с интегральным показателем *ниже среднего* значения вошли 44 субъекта Российской Федерации, из них *относительно низкий* уровень имели 18 регионов, *низкий* – 24, *крайне низкий* – 2. Минимально отрицательное значение ИК сложилось в пяти субъектах – республиках Калмыкия и Ингушетия, Алтайском крае, Калининградской и Ульяновской областях [-0,1]. Максимально отрицательный показатель отмечен в Псковской области [-3,2].

Таблица 1. Группировка субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий, 2015 г.*

Уровень развития	Значение интегрального показателя	Число субъектов	Перечень субъектов Российской Федерации
Выше среднего	от [+0,1] до [+3,4]	36	
в том числе:			
высокий	от [+2,1] до [+3,4]	8	Республики: Татарстан [+3,0], Адыгея [+2,3], Башкортостан [+2,1]. Области: Белгородская [+3,4], Липецкая [+2,7], Оренбургская [+2,5], Тамбовская [+2,4], Самарская [+2,4].
относительно высокий	от [+1,1] до [+2,0]	9	Республики: Кабардино-Балкарская [+1,7], Северная Осетия-Алания [+1,5]. Край: Ставропольский [+1,9], Краснодарский [+1,7]. Области: Воронежская [+2,0], Пензенская [+1,6], Челябинская [+1,4], Саратовская [+1,3]. Автономный округ: Чукотский [+1,7].
невысокий	от [+0,1] до [+1,0]	19	Республики: Карачаево-Черкесская [+1,0], Удмуртская [+0,9], Чеченская [+0,9], Мордовия [+0,8], Чувашская [+0,5]. Край: Камчатский [+0,3]. Области: Волгоградская [+0,9], Нижегородская [+0,8], Московская [+0,8], Тюменская [+0,8], Орловская [+0,8], Курская [+0,8], Ростовская [+0,6], Астраханская [+0,6], Рязанская [+0,5], Ленинградская [+0,2], Брянская [+0,2], Калужская [+0,1]. Автономный округ: Ханты-Мансийский [+0,9].
Ниже среднего	от [-0,1] до [-3,1]	44	
в том числе:			
относительно низкий	От [-0,1] до [-1,0]	18	Республики: Калмыкия [-0,1], Ингушетия [-0,1], Марий-Эл [-0,4]. Край: Алтайский [-0,1], Красноярский [-0,7], Пермский [-1,0]. Области: Калининградская [-0,1], Ульяновская [-0,1], Новосибирская [-0,3], Омская [-0,3], Свердловская [-0,3], Томская [-0,5], Тульская [-0,6], Амурская [-0,7], Владимирская [-0,8], Курганская [-0,8], Мурманская [-0,9]. Автономный округ: Ямало-Ненецкий [-0,6].
низкий	от [-1,1] до [-3,0]	24	Республики: Алтай [-1,2], Коми [-1,3], Бурятия [-1,4], Саха (Якутия) [-1,7], Хакасия [-1,8], Тыва [-1,9], Дагестан [-2,0], Карелия [-2,8]. Край: Приморский [-1,1], Хабаровский [-1,9], Забайкальский [-2,0]. Области: Кемеровская [-1,1], Ярославская [-1,3], Кировская [-1,4], Сахалинская [-1,7], Ивановская [-2,0], Вологодская [-2,0], Костромская [-2,0], Иркутская [-2,1], Смоленская [-2,2], Новгородская [-2,2], Магаданская [-2,2], Тверская [-2,4]. Автономная область: Еврейская [-1,9].
крайне низкий	от [-3,1]	2	Области: Архангельская [-3,1], Псковская [-3,2].

Примечание: * – без учета Республики Крым.

Таким образом, рейтинг замыкают регионы Северо-Западного ФО (по возрастанию интегрального показателя): Псковская, Архангельская области, Республика Карелия и Тверская область, входящая в состав Центрального ФО.

На рисунке 1 представлена динамика распределения регионов России по уровню социально-экономического развития сельских территорий за 2014–2015 гг. (расчеты сделаны с учетом уточнений Росстата за 2014 г.) [8].

Изменения произошли во всех категориях. Так, на один уменьшилось количество

регионов, относящихся к группе с *высоким* уровнем развития. Три региона – Чукотский АО, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, – спустились в группу с *относительно высоким* уровнем, внутри которой, в свою очередь, можно наблюдать разнонаправленные перемещения.

Республика Башкортостан и Тамбовская область вошли в градацию с *высоким* уровнем развития сельских территорий. Три субъекта (республики Удмуртия и Карачаево-Черкесская, Ханты-Мансийский АО), наоборот, опустились в группу с *невысоким* уровнем.

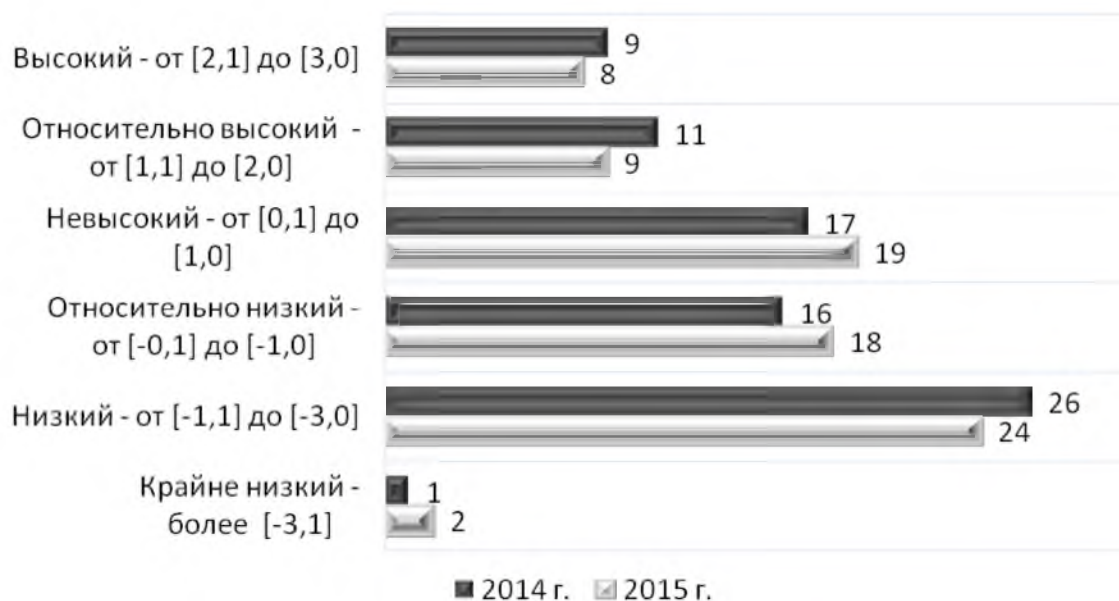


Рис. 1. Распределение субъектов Российской Федерации по группам социально-экономического развития сельских территорий в 2014 и 2015 гг.

Одновременно из нее в категорию *ниже среднего* в группу с *относительно низким* уровнем развития переместились Алтайский край и Ульяновская область (ИК снизился с [+0,1] в 2014 г. до [-0,1] в 2015 г.). В категории *ниже среднего* также наблюдалась определенная вариабельность. Два региона – Калужская область и Республика Ингушетия – поднялись в категорию *выше среднего* и вошли в группу с *невысоким* уровнем развития сельских территорий. Из группы с *низким* уровнем развития выбыл Пермский край, который вошел в группу с *относительно низким* ИК. Группа с *крайне низким* уровнем пополнилась еще одним регионом и в 2015 г. здесь оказались Архангельская и Псковская области – их ИК сложился ниже [-3,0].

Анализ изменений, произошедших внутри групп, также выявил их разнонаправленность (рис. 2).

В целом за анализируемый период в 27 субъектах Российской Федерации ситуация в сельских территориях улучшилась, ухудшение отмечается в 41 регионе, отсутствие изменений – в 12 субъектах. При этом характерно, что позитивная динамика встречается почти в 2 раза чаще в регионах, имеющих показатели выше средних, а отсутствие изменений или ухудшение – значительно чаще в субъектах с показателями ниже среднего уровня [5, 6].

Оценивая в целом динамику дифференциации субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий в 2015 г. по сравнению с 2014 г., можно сказать, что она имеет негативный характер. Это касается как соотношения числа регионов с относительно благоприятной и относительно неблагоприятной ситуацией, так и преобладающего вектора трансформации (вверх, вниз) субъектов, входящих в различные группы. Эта трансформация идет по принципу «богатые – богатеют, бедные – беднеют» или переходят в состояние застойной бедности, что ведет к углублению дифференциации и расширению зон депрессии. В то же время обращает на себя внимание и тот факт, что в 15 субъектах, относящихся к категории с развитием выше среднего уровня, ситуация ухудшилась. Основными документами регионального регулирования развития сельских территорий являются государственные программы, включающие федеральные целевые программы (ФЦП) социального обустройства села.

В первой такой программе – ФЦП социального развития села до 2013 г., – механизм распределения федеральных средств поддержки по территории страны ориентировался на сближение уровня социального развития села в субъектах Российской Федерации.

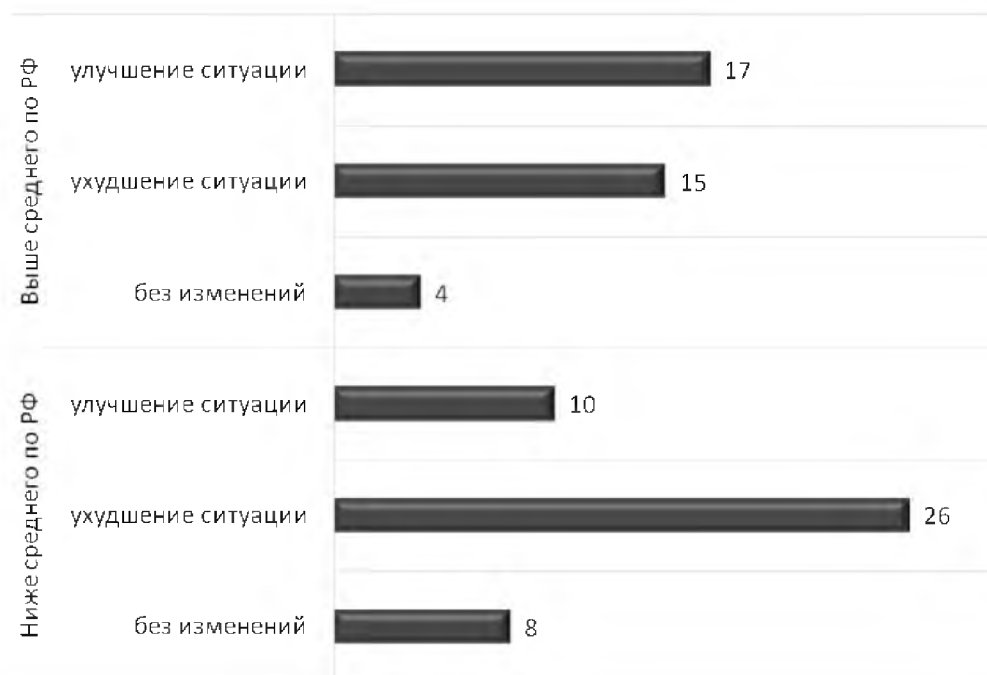


Рис. 2. Распределение субъектов Российской Федерации по направленности изменения ситуации на сельских территориях в 2015 г.

Объем и удельный вес субсидий из бюджета в общем объеме ресурсного обеспечения региональных программ социально-экономического развития сельских территорий определялся с учетом фактического состояния социальной сферы в том или ином регионе и уровня бюджетной обеспеченности субъекта Российской Федерации [1]. Однако направленность этого порядка распределения средств федеральной поддержки на выравнивание социальной ситуации на сельских территориях не была до конца последовательной. Регионы, которые по своему финансовому положению не могли обеспечить встречного финансирования, выпадали из участия в программе.

В ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» концептуальная установка на выравнивание реализуется с точностью до наоборот. В ней предусматривается обустройство объектами социальной и инженерной инфраструктуры только тех населенных пунктов, в которых осуществляются инвестиционные проекты в сфере агропромышленного комплекса [2].

Такой подход означает ориентацию на «точки роста», что приведет к обострению межрегиональных и внутрирегиональных диспропорций.

Очевидно, что региональная, в том числе агрорегиональная экономическая политика, не может быть чем-то застывшим и неизменным. Это гибкий инструмент регулирования территориально-экономической структуры государства с учетом внутренних эволюционных процессов, изменяющихся условий и геополитической обстановки. Возрождение депрессивных сельских территорий – это дорогостоящее мероприятие с отложенным во времени экономическим и социальным эффектом. Поэтому в настоящее время в условиях курса на импортозамещение и обеспечение продовольственной независимости России, на наш взгляд, оправданно ориентироваться, прежде всего, на максимизацию роста сельскохозяйственной продукции. В то же время, откладывая решение проблем развития сельских территорий, терпящих социальное бедствие, в «долгий ящик», можно довести ситуацию до «точки невозврата». Поэтому следует проводить взвешенную агрорегиональную политику, сочетая приоритетную поддержку «точек роста» с минимально необходимой поддержкой депрессивных территорий (сельских районов, поселений). Но такое сочетание требует серьезного увеличения общего объема государственной поддержки.

Для преодоления депрессивного состояния сельских территорий и перевода их экономики на рельсы устойчивого развития необходимо задействовать трехуровневый механизм антидепрессивного управления, включающий меры правового, информационного, методического, организационного и финансового характера, реализуемые на федеральном, региональном и местном уровнях.

Целью федерального уровня антидепрессивного управления является снижение дифференциации субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий, оздоровление депрессивных регионов и стимулирование их экономической активности, более полное использование природного, трудового и экономического потенциала, повышение их вклада в ВВП страны и обеспечение ее продовольственной безопасности и независимости, повышение уровня и качества жизни сельского населения, предотвращение социальных угроз, обезлюдения сельских территорий и сворачивания их общенациональных функций.

Функции и алгоритм действий федерального уровня управления состоят в следующем:

- разработка методики отнесения сельских территорий к депрессивным;
- проведение в соответствии с этой методикой информационно-аналитических исследований;
- определение перечня сельских территорий, квалифицируемых как депрессивные;
- разработка и принятие федеральных программ поддержки депрессивных сельских территорий, содержащих меры государственной помощи, порядок и правила ее предоставления;
- реализация федеральных программ, включая мониторинг эффективности принимаемых мер и при необходимости – их корректировка.

На региональном уровне целью антидепрессивного управления обозначен вывод депрессивных сельских территорий, находящихся в границах субъекта Российской Федерации, из депрессии, обеспече-

ние их динамичного и устойчивого развития с учетом имеющихся природного, демографического и экономического потенциала и плана территориального развития, комплексное улучшение условий жизнедеятельности населения и создание условий для его расширенного воспроизводства.

Для реализации этой цели необходимы следующие действия:

- выявление сельских районов, относящихся к депрессивным, согласно установленным на федеральном уровне условиям, критериям и индикаторам;
- установление основных причин депрессивного состояния этих районов;
- выявление природного, трудового и экономического потенциала депрессивных районов, определение перспектив и направлений их развития в рамках территориального планирования;
- разработка и реализация региональных программ по выводу сельских районов из депрессивного состояния и обеспечению их динамичного, устойчивого развития, предусматривающих софинансирование из средств федерального бюджета в соответствии с установленными порядком и правилами и повышение мотивации сельских поселений в области экономического и социального развития;
- контроль за реализацией региональных программ, определение эффективности принимаемых мер и их необходимая корректировка.

На районном уровне антидепрессивное управление осуществляется в целях выхода из депрессивного состояния и перехода к динамичному, устойчивому росту на основе федеральной и региональной государственной поддержки и мобилизации собственных ресурсов социально-экономического развития.

Для реализации этой цели необходимо:

- проведение паспортизации расположенных на территории района сельских поселений, выявление их потенциала, определение возможных перспектив развития;
- принятие мер по активизации местного бизнеса, созданию условий для развития малых форм хозяйствования и потребительской кооперации, развитию гражд-

данских инициатив, стимулированию участия хозяйствующих субъектов в социальном развитии села;

– разработка и реализация районных программ по выходу из депрессии и переходу к динамичному, устойчивому развитию, предусматривающих развитие сельскохозяйственного производства и переработки его продукции, альтернативных видов деятельности (сельского туризма, народных промыслов и ремесел, сбора и переработки дикоросов, лесного хозяйства, рыболовства и рыбоводства, производства строительных материалов из местного сырья и строительства и др.), социальной и инженерной инфраструктуры с учетом фи-

нансирования из федерального, регионального и местного бюджетов и внебюджетных источников.

Заключение. Таким образом, для достижения динамичного и устойчивого развития сельских территорий необходим программно-целевой подход, который позволит интегрировать и усилить государственную координацию принимаемых мер на федеральном, региональном и районном уровнях, дополнить их и повысить эффективность использования направляемых на сельское развитие ресурсов, обеспечит комплексность и последовательность позитивных преобразований с учетом приоритетного решения ключевых задач.

Библиография

1. О федеральной целевой программе «Социальное развитие села до 2013 года»: постановление Правительства РФ от 03.12.2002 г. № 858 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901834635> (дата обращения: 15.05.2017 г.).
2. О федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года»: постановление Правительства РФ от 15.07.2013 г. № 598 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499034090> (дата обращения: 15.05.2017 г.).
3. Бондаренко Л.В. Развитие сельских территорий России: оценки, мнения, ожидания // Социологические исследования. 2016. № 3. С. 76–82.
4. Бондаренко Л.В., Скальная М.М., Мигачева Л.В. Развитие сельских территорий: региональный аспект. М.: ФГБНУ ВНИИЭСХ, 2015. 66 с.
5. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2014 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. Вып. 2. 340 с.
6. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2015 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга / Под науч. рук. и ред. Л.В. Бондаренко. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. Вып. 3. 352 с.
7. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года: офиц. текст. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 75 с.
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 15.05.2017 г.).

References

1. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii "O federal'noi tselevoi programme "Sotsial'noe razvitie sela do 2013 goda" ot 03.12.2002 g. № 858* [Resolution of the Government of the Russian Federation "About the Federal target program "Social development of village until 2013" from 3 December 2002 No. 858]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901834635> (Accessed 15 May 2017).
2. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii "O federal'noi tselevoi programme "Ustoichivoe razvitie sel'skikh territorii na 2014–2017 gody i na period do 2020 goda" ot 15.07.2013 g. № 598* [Resolution of the Government of the Russian Federation "About the Federal target program "Sustainable development of rural territories for 2014–2017 and for the period till 2020" from 15 July 2013 No. 598]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/499034090> (Accessed 15 May 2017).
3. Bondarenko L.V. Razvitie sel'skikh territorii Rossii: otsenki, mneniia, ozhidaniia [Development of rural territories of Russia: rating, views, expectations]. *Sotsiologicheskie issledovaniia* [Sociological research], 2016, no. 3, pp. 76–82.
4. Bondarenko L.V., Skal'naia M.M., Migacheva L.V. *Razvitie sel'skikh territorii: regional'nyi aspekt* [Development of rural areas: regional aspect]. Moscow, All-Russian research institute for agricultural economy Publ., 2015. 66 p.
5. *Ezhegodnyi doklad po rezul'tatam monitoringa "O sostoianii sel'skikh territorii v Rossiiskoi Federatsii v 2014 godu"* [Annual report on the monitoring results "Status of rural areas in the Russian Federation in 2014"]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2016, no. 2. 340 p.
6. Bondarenko L.V. *Ezhegodnyi doklad po rezul'tatam monitoringa "O sostoianii sel'skikh territorii v Rossiiskoi Federatsii v 2015 godu"* [Annual report on the monitoring results "Status of rural areas in the Russian Federation in 2015"]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2017, no. 3. 352 p.

7. *Strategiia ustoichivogo razvitiia sel'skikh territorii Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda* [Strategy for sustainable development of rural territories of the Russian Federation for the period till 2030]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2015. 75 p.

8. *Federal'naiia sluzhba gosudarstvennoi statistiki* [Federal state statistics service]. Available at: <http://www.gks.ru> (Accessed 15 May 2017).

Сведения об авторах

Бондаренко Людмила Васильевна, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель Центра социального развития сельских территорий, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», Хорошевское шоссе, д. 35, корп. 2, г. Москва, Россия, 123007, тел. +7 499 195-60-76, e-mail: bondarenko_1@mail.ru.

Яковлева Ольга Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра социального развития сельских территорий, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики», Хорошевское шоссе, д. 35, корп. 2, г. Москва, Россия, 123007, тел. +7 499 195-60-62, e-mail: yakovleffo@yandex.ru.

Information about authors

Bondarenko Liudmila V., Doctor of Economical Sciences, Professor, Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Centre of social development of rural areas, All-Russian research institute for agricultural economy, Khoroshevskoe shosse, 35, build 2, 123007, Moscow, Russia, tel. +7 499 195-60-76, e-mail: bondarenko_1@mail.ru.

Iakovleva Olga A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher at the Centre of social development of rural areas, All-Russian research institute for agricultural economy, Khoroshevskoe shosse, 35, build 2, 123007, Moscow, Russia, tel. +7 499 195-60-62, e-mail: yakovleffo@yandex.ru.

УДК 338.43:331.101.262

А. Ф. Дорофеев

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ПОЛИТИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

Аннотация. Развитие человеческого капитала всецело предопределяется функционированием экономики и социальной сферы села, которые оказывают существенное влияние на параметры и условия занятости. Для оценки уровня развития человеческого капитала сельских территорий Белгородской области были проанализированы основные показатели аграрного производства за период 2000–2015 гг., динамика изменений параметров человеческого капитала, проведено анкетирование жителей сельской местности мужского и женского пола в возрасте от 18 до 60 лет (394 респондента). С переходом отечественного аграрного сектора к новому технологическому укладу и повышением производительности труда сокращение занятости в сельском хозяйстве является закономерным явлением, что подтверждает опыт многих экономически развитых стран и регионов. За исследуемый период среднегодовая численность работников сельскохозяйственных предприятий региона снизилась на 19,2 %, доля фонда оплаты труда в общих затратах – с 15,3 до 12,8 %, в выручке – с 18,0 до 8,0 %. При этом произошло увеличение доли населения трудоспособного возраста – до 54,4 %, фиксируется значительный сдвиг в сторону феминизации аграрного труда с 42,0 % в 2000 г. до 47,0 % в 2015 г. Старение сельского населения приведет к усилению несбалансированности рынка труда. Сокращение предложения квалифицированной рабочей силы приведет к кадровому дефициту в отраслях экономики и усилению межотраслевой конкуренции за человеческие ресурсы. Для создания благоприятных условий формирования и развития человеческого капитала в сельском хозяйстве России необходимо на законодательном уровне определить функции и обязательства государства, региональных органов власти, органов местного самоуправления в решении социальных проблем развития сельских территорий.

Ключевые слова: человеческий капитал, рынок труда, сельские территории, Белгородская область.

THE HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT OF RUSSIAN AGRARIAN SECTOR IN TERMS OF ECONOMIC AND POLITICAL SANCTIONS

Abstract. In turn, the development of human capital is entirely predetermined by the functioning of the economy and the social sphere of the village, which have a significant impact on the parameters and conditions of employment. To assess the level of human capital development of rural territories of the Belgorod region were analyzed the main indicators of agricultural production during the period 2000–2015, the dynamics of changes in the parameters of human capital, a survey was conducted among rural residents, male and female, aged 18 to 60 years (394 respondents). During the study period, the average number of employees of agricultural enterprises of the region decreased by 19.2 %, the share of payroll in total costs from 15.3 to 12.8%, in revenues from 18.0 to 8.0 %. Thus there was an increase in the proportion of the working age population – to 54.4 %, there is also a significant shift towards feminization of agricultural labour at 42.0 % in 2000 to 47.0 % in 2015. The aging of the rural population will lead to an increase in the imbalance in the labor market. In the medium term, the situation is predicted when the deficit of workers in young and middle age groups will be combined with the excess of the older workforce. Due to the underdevelopment of the alternative employment market in the countryside, limited access to the labor market and social benefits, these problems will have a very negative impact on the ability to reproduce human capital in the agricultural sector in the long term. To create favorable conditions for the formation and development of human capital in Russia's agriculture, it is necessary to determine at the legislative level the functions and obligations of the state, regional authorities, local governments in solving social problems of rural development.

Keywords: human capital, labor market, rural territories, Belgorod region.

Введение. Введенные странами Запада санкции против России явились толчком, своеобразным «окном возможностей» для развития отечественного сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в целом. В настоящее время отечественный АПК демонстрирует устойчивый рост на 3–4 % в год.

Очевидно, что возможности, создаваемые за счет продовольственного и техно-

логического эмбарго, могут быть в полной мере использованы лишь при условии активного стимулирования процесса создания собственных высокотехнологичных производств в сельском хозяйстве, а также в обслуживающих его отраслях.

При этом ресурсы для экстенсивного роста производства вследствие сокращения трудового потенциала и изменения его возрастной структуры практически исчерпаны.

В развитии человеческого капитала агропромышленного сектора России в последнее время наметился ряд тенденций, препятствующих реализации инновационного сценария социально-экономического развития отрасли. В качестве таковых следует выделить, прежде всего, следующие:

– неблагоприятная демографическая ситуация и структура человеческого капитала сельской местности (старение населения, более низкая продолжительность жизни сельского населения по сравнению с городским, недостаточно высокий уровень образования, неравномерное расселение);

– отсутствие развитой социальной инфраструктуры, вследствие чего имеет место ограниченный доступ сельских жителей к социальным благам;

– низкая привлекательность и престижность аграрного труда и сельского образа жизни;

– разбалансированность рынка труда в агропромышленном секторе;

– неудовлетворительное состояние основных производственных фондов АПК в целом;

– сворачивание инвестиционных процессов в сельском хозяйстве;

– относительно низкий уровень квалификации кадров;

– большая пространственная разобщенность населения в сельской местности;

– высокий уровень безработицы, в т.ч. нерегистрируемой;

– наличие межотраслевых диспропорций в экономике страны;

– низкий уровень трудовой мотивации кадров;

– низкая эффективность системы аграрного образования, ее оторванность от потребностей современного производства;

– недостаточная заинтересованность сельскохозяйственных товаропроизводителей в развитии человеческого капитала в аграрном секторе, а также социальной инфраструктуры;

– высокая текучесть кадров [6, 7].

В условиях названных ресурсных ограничений курс на самообеспеченность страны сельскохозяйственной продукцией и продовольствием приобретает особое значение и может быть выдержан только

при надлежащем развитии человеческого капитала, формируемого в аграрном секторе экономики.

В свою очередь, развитие человеческого капитала всецело предопределяется функционированием экономики и социальной сферы села, которые оказывают существенное влияние на параметры и условия занятости: количество занятых в отрасли, их профессионально-квалификационные характеристики, величину получаемых работниками доходов, степень их мотивации и т.д.

Объект и методы исследования.

Характерным примером может служить опыт Белгородской области, аграрный сектор которой в результате проводимой администрацией региона политики демонстрирует в последние десятилетия динамичное развитие.

Для оценки уровня развития человеческого капитала сельских территорий Белгородской области были проанализированы основные показатели аграрного производства за период 2000–2015 гг., динамика изменений параметров человеческого капитала, в т.ч. величины доходов и расходов сельских жителей, их структуры по категориям, возрастного распределения населения и его доли в общей численности граждан России и др. Помимо исследований статистических данных было проведено анкетирование в 18 районах Белгородской области. В нем приняли участие 394 респондента: жители сельской местности мужского и женского пола в возрасте от 18 до 60 лет.

Определение необходимого числа лиц для анкетирования осуществлялось с использованием формулы (1):

$$n = \frac{t^2 * p * q * N}{\Delta^2 * N + t^2 * p * q}, \quad (1)$$

где t – доверительный коэффициент (1,96);

p – предполагаемая величина изучаемого признака (50 %);

q – величина, обратная предполагаемой величине изучаемого признака (100- p =50 %);

Δ – предельная ошибка показателя (5 %);

N – объем генеральной совокупности.

Было рассчитано необходимое число лиц для анкетирования – 383 человека.

Таким образом, проведенное исследование можно считать репрезентативным.

Результаты исследований и их обсуждение. Производство зерна в регионе за период с 2000 по 2015 гг. увеличилось более чем в 2,6 раза, сахарной свеклы – в 2,0, подсолнечника – в 1,8, овощей – в 1,3 раза. По сравнению с 2000 г. рост урожайности зерновых составил 205 %, сахарной свеклы – 198 %, подсолнечника – 158 %, картофеля – 116 %.

Использование современных технологий способствовало повышению эффективности животноводческой отрасли, в частности, надой молока на корову в

2015 г. превысил аналогичный показатель 2000 г. в 2,5 раза. Производство скота и птицы на убой (в убойном весе) выросло за анализируемый период в 14,7 раза, составив в 2015 г. более 1,7 млн т.

Как показывает анализ, на фоне масштабного роста объемов производства существенные изменения претерпела структура производимой продукции по категориям хозяйств. Так, с 2000 по 2015 гг. увеличилась доля продукции, произведенной в сельскохозяйственных организациях, – с 48,8 до 87,6 %, в то время как объем продукции крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения сократился, соответственно, с 2,8 до 2,2 % и с 48,4 до 10,2 % (рис. 1).

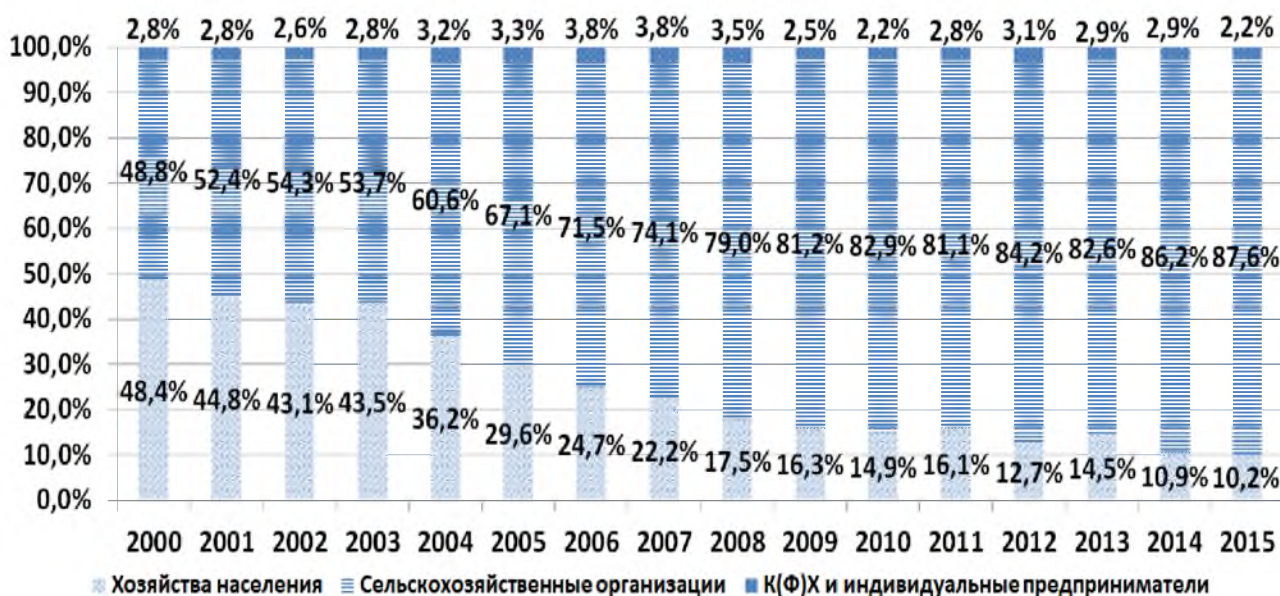


Рис. 1. Доля сельхозтоваропроизводителей по категориям хозяйств в производстве продукции сельского хозяйства Белгородской области за 2000–2015 гг., %

Проведенный анализ показателей нагрузки ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий позволяет выявить следующие тенденции:

- повышение нагрузки на единицу техники, вызванное модернизацией технического парка;
- увеличение степени интенсивности и напряженности труда в сельскохозяйственных предприятиях (табл. 1).

Внедрение инновационных технологий в агропромышленное производство способствуют не только снижению трудо-

емкости производимой продукции, но и повышению степени интенсивности и напряженности труда на предприятиях. Это предопределяет значительное сокращение численности работников отрасли, и, кроме того, более высокие требования к воспроизводству трудовых ресурсов, что, безусловно, приводит к существенным качественным изменениям в их уровне.

Показатели развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Белгородской области за период с 2000 по 2015 г. приведены в таблице 2.

Таблица 1. Ресурсный потенциал сельскохозяйственных предприятий Белгородской области*

Показатели	Годы					2015 г. к 2000 г., %
	2000	2005	2008	2010	2015	
Приходится в среднем на среднегодового работника:						
посевной площади, га	8,7	10,0	11,5	9,5	11,1	127,6
крупного рогатого скота, гол.	2,8	2,5	2,3	1,9	1,7	60,0
в том числе: коров, гол.	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	52,6
свиней, гол.	2,9	4,2	13,9	16,3	28,3	9,8 раз
коз и овец, гол.	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	194,8
Нагрузка посевных площадей на 1 трактор, га	105,9	136,2	199,5	206,5	288,8	2,7 раз
Приходится, га:						
зерновых посевов на 1 зерноуборочный комбайн	214,7	355,8	544,3	462,5	661,2	3,1 раз
посевов сахарной свеклы на 1 свеклоуборочный комбайн	64,0	107,2	185,1	313,4	278,7	4,4 раз

Таблица 2. Показатели развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Белгородской области*

Показатели	Годы				
	2000	2005	2008	2010	2015
Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве, руб.	998,9	4431,0	11008,0	14411,0	24855,0
в % к ее уровню по экономике в целом	58,2	65,4	81,5	90,4	104,0
в % к среднемесячной заработной плате в сельском хозяйстве РФ	101,4	121,5	129,9	135,1	140,2
Доля фонда оплаты труда сельскохозяйственных организаций, %:					
в общих затратах	15,3	14,1	12,9	12,6	12,8
в выручке	18,0	14,0	11,5	9,2	8,0
Доля сельского населения в общей численности населения, %	34,8	33,9	33,6	33,8	33,1
Структура сельского населения по трудоспособному возрасту, %:					
моложе трудоспособного возраста	19,7	16,3	15,3	15,4	15,9
трудоспособного возраста	47,3	53,6	56,0	56,2	55,0
старше трудоспособного возраста	33,0	30,0	28,6	28,4	29,2
Среднегодовая численность работников сельскохозяйственных организаций, чел.	162,4	128,6	120,3	131,4	130,2
Доля работников сельскохозяйственных организаций Белгородской области в общей численности сельского населения трудоспособного возраста, %	65,5	45,9	41,6	45,0	46,2

Примечание: * – рассчитано автором на основе данных [9, 10, 11].

Несмотря на то, что ситуация в регионе складывается более благоприятно, чем в среднем по стране, она отражает и общие тенденции в части уменьшения численности сельского населения, а также увеличения миграции мужчин трудоспособного возраста из агропромышленного сектора в другие, более эффективные и высокооплачиваемые отрасли экономики.

В Белгородской области за 2000–2015 гг. наблюдалось некоторое улучшение возрастной структуры сельского населения. Произошло увеличение доли насе-

ления трудоспособного возраста – до 54,4 %.

При этом, несмотря на динамичное развитие отрасли, в последние годы в Белгородской области наблюдается снижение численности работников, занятых в сельскохозяйственном производстве. Так, за исследуемый период среднегодовая численность работников сельскохозяйственных предприятий региона снизилась на 19,2 %.

Среди негативных тенденций следует обратить внимание на следующее обстоя-

тельство. За последние 15 лет отмечено устойчивое сокращение доли фонда оплаты труда как в общих затратах (с 15,3 % в 2000 г. до 12,8 % в 2015 г.), так и в выручке (с 18,0 % в 2000 г. до 8,0 % в 2015 г.). Это говорит о том, что сельхозтоваропроизводители в условиях обострившейся конкуренции в целях сокращения издержек избрали наиболее легкий путь – сни-

жение затрат за счет уменьшения заработной платы. Анализ данных статистики свидетельствует, что в формировании спроса на рабочую силу в Белгородской области первостепенная роль по-прежнему принадлежит сельскому хозяйству, однако наблюдается значительное уменьшение его доли: с 65,5 % в 2000 г. до 46,2 % в 2015 г. (рис. 2).

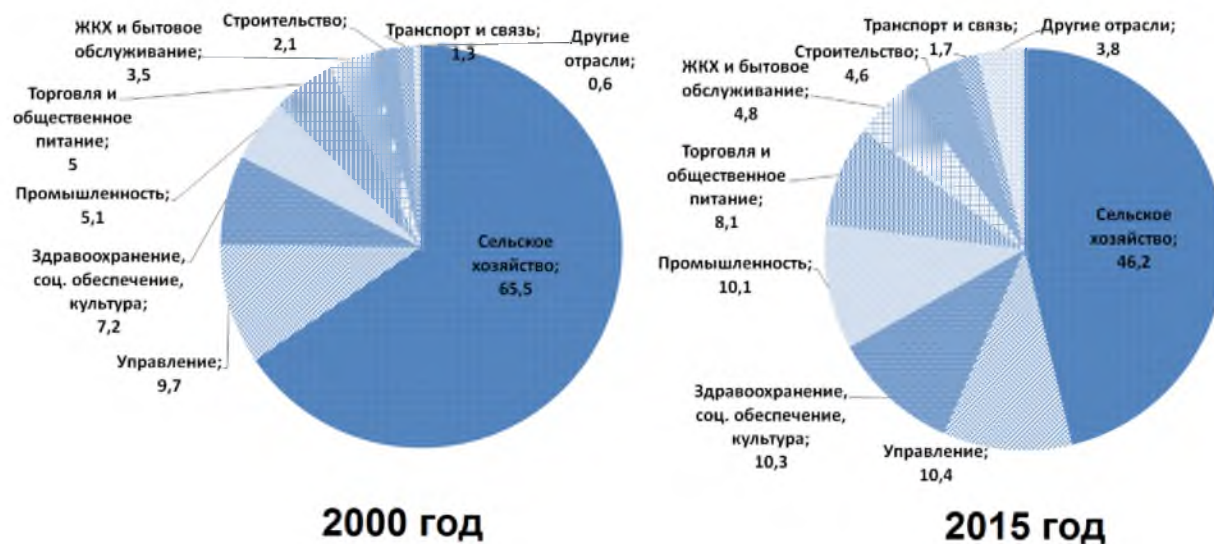


Рис. 2. Структура спроса на рабочую силу в сельской местности Белгородской области по отраслям экономики в 2000 и 2015 гг., %

Источник: материалы выборочного обследования по проблемам занятости, за 2000 и 2015 гг.

Установлено увеличение сектора «управление» с 9,7 % в 2000 г. до 10,4 % в 2015 г. Относительно стабильным остается рост спроса на труд в отраслях здравоохранения, социального обеспечения и культуры (7,2 % в 2000 г. и 10,3 % в 2015 г.). Одновременно возросла потребность в кадрах в промышленном секторе (с 5,1 % в 2000 г. до 10,1 % в 2015 г.). Также произошло увеличение соответствующего показателя для торговли и общественного питания (с 5,0 % в 2000 г. до 8,1 % в 2015 г.), отраслей ЖКХ и бытового обслуживания (3,5 % в 2000 г. и 4,8 % в 2015 г.), транспорта и связи (1,3 % в 2000 г. и 1,7 % в 2015 г.).

За исследуемый период (2000–2015 гг.) значительные изменения произошли в гендерном составе рабочей силы. В частности, фиксируется значительный сдвиг в сторону феминизации аграрного труда. По данным годовых отчетов, доля женщин, занятых в сельхозорганизациях Белгородской области, увеличилась с

42,0 % в 2000 г. до 47,0 % в 2015 г. При этом значительный рост удельного веса женщин произошел среди руководителей хозяйств (с 4,2 % в 2000 г. до 11,2 % в 2015 г.). Объяснение данной тенденции, на наш взгляд, заключается, с одной стороны, в более высокой трудовой и профессиональной мобильности мужчин, с другой стороны, – в большей социальной ответственности женщин, а также в постепенном изменении общественного мнения о роли женщины-руководителя.

Таким образом, можно констатировать, что за 2000–2015 гг. на сельском рынке труда региона произошли значительные межотраслевые сдвиги, главным образом, в сторону несельскохозяйственной занятости, в которой за исследуемый период спрос на рабочую силу возрос на 19,3 %.

Согласно данным опроса, проведенного нами в 2016 г., 64,0 % трудоспособного сельского населения Белгородской области имели работу на территории свое-

го села, 22,0 % – ежедневно выезжали на заработки в другие населенные пункты, 12,0 % – занимались производством сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах. Лишь 2,0 % трудоспособных граждан на момент обследования не имели регулярных источников дохода.

Результаты анкетирования руководителей сельскохозяйственных предприятий региона свидетельствуют, что существует значительный спрос на специалистов в разрезе определенных групп специальностей и территорий. Так, значительная часть сельскохозяйственных предприятий (87 %) испытывали нехватку кадров. Наиболее значимыми барьерами, препятствующими эффективному восполнению рабочей силы, являются недостаточная квалификация потенциальных работников (42 %), старение собственных кадров (27 %), отсутствие возможностей для привлечения специалистов из других территорий (14 %), трудности в поиске работников без вредных привычек (8 %), другие причины (9 %).

Между тем крупные агропромышленные предприятия успешно решают вопросы нехватки кадров, создавая условия для закрепления высококвалифицированных специалистов путем строительства жилья. К примеру, агрохолдинг «БЭЗРК-Белгранкорм» построил для своих сотрудников коттеджный поселок «Ясные Зори» (с. Солдатское). На площади более чем в 40 га возведены 116 коттеджей и таунхаусов. Поселок полностью автономен в инженерном отношении и оснащен всей необходимой инфраструктурой, в т.ч. построен детский сад, в непосредственной близости на берегу озера расположена рекреационная зона, где имеются пляж, пирс и физкультурно-оздоровительный комплекс.

Анализ полученных данных показал, что в аграрном секторе все еще существует незначительная избыточная занятость (порядка 5–7 %), которая объясняется как объективно существующими особенностями сельскохозяйственного производства, в частности, рассредоточенностью средств производства, притормаживающей сброс избыточной рабочей силы, так и

субъективными причинами, в частности, стремлением многих руководителей хозяйств искусственно «придерживать» своих работников.

Опрос, проведенный среди руководителей сельскохозяйственных предприятий, выявил, что 13 % сельскохозяйственных предприятий, с точки зрения их руководителей, имели избыточное количество работников. При этом в качестве наиболее существенных были названы следующие причины искусственного сдерживания увольнений: неизбежное ухудшение материального положения семей уволенных (53 %), высокий уровень социальной ответственности предприятия перед населением (25 %), высокая стоимость высвобождения работников в связи с необходимостью социальных выплат (8 %), сезонность производства (6 %), ожидание увеличения спроса на производимую продукцию и связанного с ним роста потребности в рабочей силе (5 %), другие причины (3 %).

По данным регионального департамента АПК, в Белгородской области количество вакансий значительно превышает численность претендентов на должности ветеринарных врачей, агрономов, зоотехников, механизаторов, скотников, операторов машинного доения и т.д. При этом предложение значительно превышает спрос на рабочую силу по таким специальностям, как например, специалист юридической, маркетинговой служб и др.

Таким образом, можно говорить о наличии определенной структурной несбалансированности спроса и предложения рабочей силы по профессионально-квалификационному составу.

С точки зрения теории человеческого капитала, ресурсы, находящиеся в распоряжении домашних хозяйств, являются важным источником инвестиций в собственный человеческий капитал для работников и их семей. Проведенный анализ их уровня и структуры в Российской Федерации за 2000–2015 гг. показывает, что происходит увеличение объема располагаемых ресурсов как на уровне сельских, так и городских домохозяйств. При этом нарастание среднемесячных ресурсов

сельского населения идет более высокими темпами, чем городского. Так, за анализируемый период располагаемые ресурсы домашних хозяйств в среднем по РФ уве-

личились в 14,5 раза, относительные доходы сельских домохозяйств по сравнению с городскими остались на прежнем уровне (в 2015 г. 65,2 %, в 2000 г. – 65,4 %) (табл. 3).

Таблица 3. Среднемесячные располагаемые ресурсы сельских и городских домашних хозяйств на 1 члена домохозяйства, в среднем по РФ, руб.*

Годы	Домохозяйства		Сельские домохозяйства к городским домохозяйствам, %
	сельские	городские	
2000	1151,5	1761,2	65,4
2001	1561,9	2392,0	65,3
2002	1970,6	3112,2	63,3
2003	2423,2	4009,0	60,
2004	2 851,3	5 016,0	56,8
2005	3 604,7	6 229,5	57,9
2006	4 495,4	7 984,9	56,3
2007	5 871,1	10 354,6	56,7
2008	7 786,5	13 465,9	57,8
2009	8 416,9	13 869,4	60,7
2010	10 128,6	16 265,1	62,3
2011	11 745,8	18 291,1	64,2
2012	13 320,3	20 405,0	65,3
2013	14 191,7	23 645,0	60,0
2014	15 802,3	25 347,5	62,3
2015	16 639,5	25 525,7	65,2

Примечание: * – рассчитано автором на основе данных [8].

Структура доходов домашних хозяйств в сельской местности Белгородской области значительно отличается от доходов в городе. В силу специфики условий проживания и быта в их структуре выше доля стоимости натуральных поступлений. Вместе с тем прослеживается тенденция к уменьшению объема стоимости натуральных поступлений.

За период 2004–2015 гг. удельный вес стоимости натуральных поступлений снизился на 8,5 п. п. и вплотную приблизился к среднероссийскому уровню по экономике, что связано, прежде всего, с повышением уровня заработной платы.

Проанализировав структуру потребительских расходов домашних хозяйств Белгородской области, предопределяющих развитие человеческого капитала, можно отметить, что сельские жители тратят на продукты питания больше средств, чем городские, при этом снижая расходы на

непродовольственные товары (табл. 4).

Основная причина таких различий заключается в том, что абсолютная величина располагаемых доходов сельских домохозяйств существенно ниже и соответственно удельный вес расходов по другим элементам затрат в них выше.

Также наблюдается увеличение доли затрат на оплату услуг. По-прежнему низкими остаются расходы на компоненты, которые обеспечивают формирование и развитие человеческого капитала: образование, здравоохранение, культурные мероприятия.

Проведенный анализ показал, что за исследуемый период заработная плата в среднем по экономике РФ увеличилась в 15,3 раза, в то время как в сельском хозяйстве – в 20 раз. При этом, несмотря на наметившиеся положительные тенденции, в 2015 г. она составила лишь 58,0 % от среднероссийского уровня.

Таблица 4. Структура потребительских расходов населения Белгородской области, %*

Структура потребительских расходов	Годы				
	2000	2005	2008	2010	2014
Городское население					
Потребительские расходы всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в том числе:					
продукты питания	59,8	36,2	37,2	38,2	31,7
непродовольственные товары	26,9	33,6	34,5	31,3	43,3
алкогольные напитки	2,5	1,4	1,7	1,4	1,5
оплату услуг	10,8	28,7	26,6	29,1	23,4
Сельское население					
Потребительские расходы всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в том числе:					
продукты питания	42,4	40,7	30,2	32,6	38,9
непродовольственные товары	41,4	36,1	48,3	47,4	38,8
алкогольные напитки	1,3	1,6	1,4	2,0	2,0
оплату услуг	14,9	21,6	20,1	18,0	20,2

Примечание: * – рассчитано автором на основе данных Белгородстата.

В 2015 г. заработная плата в АПК Белгородской области превысила величину прожиточного минимума (ПМ) трудоспособного человека в 2,6 раза. За исследуемый период среднемесячная оплата труда увеличилась в 14,7 раза, а в сельском хозяйстве – в 27,5 раза, что несколько выше, чем в целом по стране [5].

Заметим, что несмотря на положительную динамику изменения заработной платы в среднем по экономике РФ, ее величина в сельском хозяйстве по отношению к среднему показателю остается на достаточно низком уровне. Так, в 2015 г. заработная плата в агропромышленном секторе была на 42,0 % ниже, чем в среднем по экономике в целом по стране.

В Белгородской области, напротив, наблюдается превышение уровня заработной платы в сельском хозяйстве над средней по экономике: в 2015 г. ее превышение составило 8,4 %.

Более наглядным показателем, отражающим компенсацию труда работников, является соотношение уровня заработной платы и величины прожиточного минимума в сельском хозяйстве Белгородской области (табл. 5).

За анализируемый период происходит стабильное увеличение соотношения уровня заработной платы и величины про-

житочного минимума в сельском хозяйстве. В 2000 г. средняя номинальная заработная плата в сельском хозяйстве была ниже уровня ПМ трудоспособного населения на 23,4 %, а в 2015 г. она превышала его более чем в 1,9 раза.

В условиях развития крупнотоварного аграрного производства претерпела изменения и роль личных подсобных хозяйств населения. По итогам опроса, для сельских жителей крестьянское подворье продолжает выполнять свою главную функцию – удовлетворение личных потребностей в продуктах питания.

Однако речь в большинстве случаев не идет о развитии в них товарного производства с целью повышения доходов сельской семьи или развития альтернативной занятости (если в 2000 г. 34 % из числа опрошенных сельских жителей Белгородской области рассматривали наличие личного подворья в качестве основного источника дохода, то в 2015 г. таковых было лишь 19 %).

Данный вывод подтверждают результаты проведенного обследования в отношении структуры доходов: у сельских жителей региона преобладает заработная плата (46 %), на втором месте – социальные выплаты (21 %), доходы от ЛПХ (17 %) и другие источники (16 %).

Таблица 5. Соотношение среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве и величины прожиточного минимума трудоспособного населения в РФ*

Годы	Величина прожиточного минимума трудоспособного населения, руб.	Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве, руб.	Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве к величине прожиточного минимума трудоспособного населения, %
2000	1 320,0	985,1	74,6
2001	1 629,0	1 434,6	88,1
2002	1 968,0	1 876,4	95,3
2003	2 304,0	2 339,8	101,6
2004	2 602,0	3 015,4	115,9
2005	3 255,0	3 646,0	112,0
2006	3 695,0	4 569,0	123,7
2007	4 159,0	6 144,0	147,7
2008	4 971,0	8 475,0	170,5
2009	5 572,0	9 619,0	172,6
2010	6 138,0	10 668,0	173,8
2011	6 878,0	12 464,0	181,2
2012	7 049,0	14 129,0	200,4
2013	7 871,0	15 724,0	199,8
2014	8 683,0	17 724,0	204,1
2015	10 455,0	19 721,1	188,6

Примечание: * – рассчитано автором на основе данных [5, 10–13].

Между тем интенсивное развитие крупнотоварного производства в аграрном секторе, а также концентрация перерабатывающих мощностей приводят к необходимости смещения акцента на те сельские территории, в которых данные процессы проходили менее интенсивно и где проблемы с занятостью сельских жителей ощущаются более остро. Здесь личное подсобное хозяйство приобретает все большее социально-экономическое значение. При этом очевидно, что эффективное развитие ЛПХ может осуществляться при условии создания соответствующей инфраструктуры для транспортировки, хранения, переработки и реализации продукции. В Белгородской области существуют конкретные меры экономического стимулирования сельского предпринимательства, а также финансовой поддержки сельских подворий, реализующих товарную продукцию. В частности, в 2007 г. была разработана и принята программа «Семейные фермы Белогорья» – уникальная программа устойчивого развития сельских территорий, которая позволила создать в сельской местности Белгородской области систему конкурентоспособных предприятий – семейных ферм, объединенных в единую производственно-логистическую и сбытовую цепь. На конец 2016 г. их количество составило 3 323 единицы, средний

доход на 1 семейную ферму – более 3 млн руб. в год. Сбыт производимой семейными фермами продукции осуществляется с помощью соответствующей инфраструктуры, включающей в себя логистические, перерабатывающие мощности, оптовые и мелкооптовые рынки, а также системы розничной торговли с использованием специально созданной региональной сети магазинов «Фермер». Очевидно, что территориальная концентрация агропромышленного производства в средне- и долгосрочной перспективе может привести к ряду негативных явлений. Наряду с возможными экологическими последствиями значительной концентрации мощностей следует учитывать, что коренной трансформации подвергается образ жизни сельских жителей, поскольку работа в высокотехнологичных компаниях, занимающихся производством продукции свиноводства и птицеводства, означает ограничения в ведении личного подсобного хозяйства.

В этих условиях многократно усиливается роль государства по созданию в сельской местности достойных условий жизни и деятельности населения. Белгородская область стала одним из первых регионов России, где была создана нормативно-правовая основа для улучшения условий жизни сельского населения. Забота о благоустройстве сельских населенных

пунктов является составной частью стратегического курса всеобъемлющих преобразований в интересах каждого жителя региона. Эту конечную цель преследует региональная Программа улучшения качества жизни населения Белгородской области, принятая 2003 г. [1]. Позднее была разработана и принята областная целевая программа «Социальное развитие села до 2013 года» [3], Стратегия социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года [4], и наконец, Концепция проектирования сельских социальных кластеров в муниципальных образованиях Белгородской области на 2012–2017 гг. [2], в которых были конкретизированы мероприятия по развитию объектов сельской социальной и инженерной инфраструктуры, составляющих основу сельского социального кластера (образовательные, лечебные, досуговые учреждения, объекты культурного назначения).

В результате реализации данных программ и мероприятий Белгородская область вышла в лидеры по показателям в сфере развития человеческого капитала аграрного сектора.

Заключение. Подводя итог, можно утверждать, что с переходом отечественного аграрного сектора к новому технологическому укладу и повышением производительности труда сокращение занятости в сельском хозяйстве является закономерным явлением, что подтверждается опытом многих экономически развитых стран и регионов. В этих условиях с целью сохранения села как важнейшей составной части российского государства, выполняющей наряду с производственно-экономической значительное количество других функций, необходимо предпринять меры по диверсификации сельской экономики, обеспечив развитие, прежде всего, несельскохозяйственных сфер занятости и территорий в целом. Старение сельского населения приведет к усилению несбалансированности рынка труда. При этом в среднесрочной перспективе прогнозируется ситуация, когда дефицит работников молодых и средних возрастных групп будет сочетаться с избытком рабочей силы старшего возраста. Это потребует приня-

тия дополнительных мер и инвестиций с целью обеспечения эффективности использования труда работников старших возрастных групп. Сокращение предложения квалифицированной рабочей силы в среднесрочной перспективе приведет к кадровому дефициту и усилению межотраслевой конкуренции за человеческие ресурсы. В силу неразвитости рынка альтернативной занятости на селе, ограниченности доступа к рынку труда и социальным благам, данные проблемы крайне негативным образом отразятся на возможностях воспроизводства человеческого капитала аграрного сектора в долгосрочной перспективе. Увеличение дифференциации доходов различных групп населения при сокращении представителей «среднего класса» приводит к угрозе дестабилизации общественно-политической ситуации в стране. Для создания благоприятных условий формирования и развития человеческого капитала в АПК России необходимо на законодательном уровне определить функции и обязательства государства, региональных органов власти, органов местного самоуправления в решении социальных проблем сельских территорий. Для этого в ближайшее время необходимо разработать и принять Федеральный закон «О социальном развитии сельских территорий», в котором будут разграничены сферы ответственности между федеральными органами власти, органами власти субъектов России и муниципальными органами. Данный нормативно-правовой акт должен определить в качестве главного приоритета государственной политики создание достойного уровня жизни сельского населения.

Законом необходимо гарантировать ряд льгот для работающих и проживающих в сельской местности: выплата «подъемных» молодым специалистам, дополнительных пособий студентам, обучающимся по приоритетным направлениям подготовки и др. Наряду с принятием этого закона, следует продолжить практику разработки и реализации федеральных и региональных программ, направленных на социальное развитие села. Данные программы должны быть направлены на решение следующих задач:

– обеспечение доступности основных социальных благ в сферах образования, здравоохранения, удовлетворения потребностей сельских жителей в культурном, торговом и бытовом обслуживании в соответствии с утвержденными стандартами;

– разработка и законодательное закрепление социальных стандартов жизнеобеспечения сельских территорий (так называемых сельских социальных кластеров);

– создание фондов регионального сельского развития для консолидации значительных финансовых ресурсов на поддержание и развитие социальной инфраструктуры и инженерного обустройства села на основе долевого участия государственных бюджетов, средств предприятий и населения;

– формирование новой градостроительно-технической политики, предусматривающей реализацию инновационных подходов при разработке генпланов комплексного развития сельских территорий, обеспечивающих доступность объектов социальной инфраструктуры, включая разработку типовых проектов жилых и общественных зданий;

– развитие индивидуального жилищного строительства на селе с использованием механизмов финансовой поддержки индивидуальных застройщиков, предполагающих субсидирование процентных ставок по ипотечным кредитам и частичную

компенсацию затрат на строительство семьям с двумя и более детьми, при этом государству следует взять на себя обеспечение подвода коммуникаций и подъездных путей к местам массовой застройки и создание соответствующей социальной инфраструктуры (детские сады, школы, фельдшерские акушерские пункты и т.д.).

– создание мотивационного механизма процесса инвестирования в человеческий капитал;

– совершенствование действующих структурно-функциональных блоков развития человеческого капитала аграрного сектора (сферы образования, научного сектора, производственных комплексов);

– разработка механизмов стимулирования участия работодателей в профессиональной подготовке и повышении квалификации специалистов;

– обеспечение широкого участия работодателей и общественных организаций в осуществлении контроля и оценки качества аграрного образования;

– формирование условий для участия агропромышленных предприятий в оснащении аграрных образовательных учреждений современной техникой и оборудованием для обучения специалистов.

Все это позволит предотвратить деградацию человеческого капитала аграрного сектора и сохранить село как важнейшую основу российского государства.

Библиография

1. Об утверждении Программы улучшения качества жизни населения Белгородской области: Закон Белгородской области от 02.04.2003 г. № 74 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/469028981> (дата обращения: 09.04.2017 г.).

2. О Концепции проектирования социально-культурных кластеров в муниципальных образованиях Белгородской области 2012–2017 годы: постановление Правительства Белгородской области от 21.11.2011 г. № 423-пп (ред. от 25.11.2013 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=1403241> (дата обращения: 08.04.2017 г.).

3. Об утверждении областной целевой программы «Социальное развитие села до 2013 года»: постановление Правительства Белгородской области от 25.04.2011 г. № 163-пп [Электронный ресурс]. URL: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=1146746> (дата обращения: 02.04.2017 г.).

4. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года: постановление Правительства Белгородской области от 25.01.2010 г. № 27-пп [Электронный ресурс]. URL: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=545677> (дата обращения: 02.04.2017 г.).

5. Величина прожиточного минимума в целом по РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/3921257/#friends> (дата обращения: 10.04.2017 г.).

6. Дорофеев А.Ф. Состояние и тенденции развития человеческого капитала в сельском хозяйстве региона (на примере Белгородской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 12. С. 48–53.

7. Дорофеев А.Ф., Добрунова А.И. Кластерный подход к развитию сельских территорий // Вестник ОрелГАУ. 2015. № 2. С. 94–100.

8. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств (По итогам выборочного исследования бюджетов

домашних хозяйств) [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096812812 (дата обращения: 02.05.2017 г.)

9. Регионы России. Сельскохозяйственное оборудование [Электронный ресурс]. URL: <http://elar.uniyar.ac.ru/jspui/bitstream/123456789/126/1/03070080.pdf> (дата обращения: 15.07.2016 г.).

10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010. Стат. сб. М.: Росстат, 2010. 996 с.

11. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015. Стат. сб. М.: Росстат, 2015. 1266 с.

12. Труд и занятость в России. 2011. Стат. сб. М.: Госкомстат России, 2011. 637 с.

13. Труд и занятость в России. 2015. Стат. сб. [Электронный ресурс] М.: Росстат, 2015. С. 144. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi> (дата обращения: 09.04.2017 г.).

References

1. *Zakon Belgorodskoi oblasti ot 02.04.2003 g. № 74 "Ob utverzhdenii Programmy uluchsheniia kachestva zhizni naseleniia Belgorodskoi oblasti"* [Law of Belgorod region from 2 April 2003 no. 74 "On approval of Programs to improve the quality of life of the population of Belgorod region"]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/469028981> (Accessed 9 April 2017).

2. *Postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 21.11.2011 g. № 423-pp "O Kontseptsii proektirovaniia sotsial'no-kul'turnykh klasterov v munitsipal'nykh obrazovaniikh Belgorodskoi oblasti 2012–2017 gody" (v redaktsii ot 25.11.2013 g.)* [Resolution of the government of Belgorod region from 21 November 2011 no. 423-pp "On the Concept of designing socio-cultural clusters in the municipalities of the Belgorod oblast 2012–2017" (as amended on 25 November 2013)]. Available at: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=1403241> (Accessed 8 April 2017).

3. *Postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 25.04.2011 g. № 163-pp "Ob utverzhdenii oblastnoi tselevoi programmy "Sotsial'noe razvitie sela do 2013 goda":* [Resolution of the government of Belgorod region from 25 April 2011 no. 163-pp "On approval of the regional target program "Social development of village until 2013"]. Available at: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=1146746> (Accessed 2 April 2017).

4. *Postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 25.01.2010 g. № 27-pp "Ob utverzhdenii Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Belgorodskoi oblasti na period do 2025 goda"* [Resolution of the government of Belgorod region from 25 January 2010 no. 27-pp "On approving the Strategy for socio-economic development of the Belgorod region for the period till 2025"]. Available at: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=545677> (Accessed 2 April 2017).

5. *Velichina prozhitochnogo minimuma v tselom po RF* [The subsistence minimum as a whole across the Russian Federation]. Available at: <http://base.garant.ru/3921257/#friends> (Accessed 10 April 2017).

6. Dorofeev A.F. Sostoianie i tendentsii razvitiia chelovecheskogo kapitala v sel'skom khoziaistve regiona (na primere Belgorodskoi oblasti) [Status and trends of human capital development in agriculture of the region (on example of Belgorod region)]. *Ekonomika sel'skokhoziaistvennykh i pererabatyvaiushchikh predpriatii* [Economics of agricultural and processing enterprises], 2016, no. 12, pp. 48–53.

7. Dorofeev A.F., Dobrunova A.I. Klasternyi podkhod k razvitiu sel'skikh territorii [Cluster approach to the development of rural areas]. *Vestnik OrelGAU* [Vestnik OrelGAU], 2015, no. 2, pp. 94–100.

8. *Dokhody, raskhody i potreblenie domashnikh khoziaistv (Po itogam vyborochnogo issledovaniia biudzhetrov domashnikh khoziaistv)* [Income, expenses and household consumption (results of sample survey of budgets of households)]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096812812 (Accessed 2 May 2017).

9. *Regiony Rossii. Sel'skokhoziaistvennoe oborudovanie* [The Regions of Russia. Agricultural equipment]. Available at: <http://elar.uniyar.ac.ru/jspui/bitstream/123456789/126/1/03070080.pdf> (Accessed 15 July 2016).

10. *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2010. Stat. sb.* [The Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2010. Statistical compendium]. Moscow, Rosstat Publ., 2010. 996 p.

11. *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2015. Stat. sb.* [The Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2015. Statistical compendium]. Moscow, Rosstat Publ., 2015. 1266 p.

12. *Trud i zaniatost' v Rossii. 2011. Stat. sb.* [Labour and employment in Russia. 2011. Statistical compendium]. Moscow, Goskomstat Publ., 2011. 637 p.

13. *Trud i zaniatost' v Rossii. 2015. Stat. sb.* [Labour and employment in Russia. 2015. Statistical compendium]. Moscow, Rosstat Publ., 2015, p. 144. Available at: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi> (Accessed 9 April 2017).

Сведения об авторе

Дорофеев Андрей Федорович, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и информационных технологий в АПК Института переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-22-94, e-mail: dorofeev@bsaa.edu.ru.

Information about author

Dorofeev Andrei F., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate professor, Head of the Department of Economics and information technologies in agriculture, Institute of Retraining and advanced training of agribusiness, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 39-22-94, e-mail: dorofeev@bsaa.edu.ru.

УДК 338.43:331.101.262

В.А. Турьянский

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМИ И МУНИЦИПАЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Все большее распространение в России и за рубежом получает проектный подход к организации управленческих процессов в деятельности исполнительных органов власти, в основе которого лежат разработка и реализация проектов. Очевидно, что широкий спектр целей и задач, решаемых в процессе проектного управления на региональном и муниципальном уровнях, а также многообразие условий их реализации, обусловленных спецификой отдельных субъектов РФ, требуют разработки соответствующего методологического инструментария для обеспечения эффективности его реализации. При этом эффективное функционирование процесса управления муниципальными и региональными проектами возможно только при наличии системы обеспечения (научно-методического, организационно-правового и ресурсного). Целью настоящего исследования явилось выявление проблем, возникающих в органах муниципальной власти, в ходе реализации муниципальных проектов. Для этого использовались результаты проведенного в 2017 г. опроса 200 муниципальных служащих Яковлевского и Ивнянского районов Белгородской области. С помощью эмпирических методов проанализированы различные аспекты проектной деятельности в муниципалитетах, выявлены особенности и проблемы управления проектами на современном этапе. Установлено, что эффективному использованию потенциала проектного управления способствуют следующие мероприятия: создание мотивационного механизма проектного управления на региональном и муниципальном уровнях, совершенствование действующих структурно-функциональных блоков проектного управления с учетом региональной специфики, создание системы повышения квалификации специалистов муниципальных и государственных органов исполнительной власти в сфере муниципального управления, обеспечение широкого участия населения и общественных организаций в осуществлении контроля и оценки качества управления проектами. Все это позволит более полно использовать существующий потенциал проектного управления для решения задач регионального развития.

Ключевые слова: управление проектами, органы исполнительной власти, Белгородская область.

ACTUAL PROBLEMS OF MANAGEMENT OF REGIONAL AND MUNICIPAL PROJECTS, FOR EXAMPLE BELGOROD REGION

Abstract. A project approach is increasingly spreading in Russia and abroad, based on the development and implementation of projects. Obviously, a wide range of goals and tasks to be solved in the process of project management at the regional and municipal levels, as well as the variety of conditions for their implementation, conditioned by regional specifics, require the development of appropriate methodological tools to ensure the effectiveness of its implementation in the relevant subject area. At the same time, effective management of municipal and regional projects is possible only if there is an adequate security system, which consists of the following elements: scientific and methodological support, organizational and legal support, resource support. The purpose of this study is to identify the problems that arise in municipal authorities during the implementation of municipal projects. The survey used the results of a survey conducted in 2017 of 200 municipal employees in the Belgorod region (Iakovlevskii and Ivnianskii districts). With the help of empirical methods, various aspects of project activities in municipalities have been analyzed, and the peculiarities and problems of managing municipal projects at the present stage have been revealed. It is established that effective use of the potential of project management contribute to the following activities: the establishment of incentive mechanism of project management on regional and municipal levels, improving existing structural-functional blocks of project management taking into account regional specifics and the creation of the system of advanced training of specialists of municipal and state executive authorities in the sphere of municipal administration, participation of the population and public organizations in monitoring and evaluating the quality of project management. All this will more fully use the existing potential of project management for solving problems of regional development.

Keywords: project management, executive authorities, Belgorod region.

Введение. Анализ теоретико-методологических положений и практики деятельности государственных и муниципальных органов исполнительной власти в России и за рубежом позволяет констатировать, что в настоящее время сформировался ряд концептуальных подходов к ор-

ганизации управленческих процессов в данной сфере. Среди них можно выделить, прежде всего, следующие: системный, функциональный, программно-целевой, процессный, ресурсный, маркетинговый, проектный, кибернетический, ценностно-ориентированный и др. [7].

При этом, как отмечают ряд исследователей [7, 10, 12, 15], в деятельности исполнительных органов власти в большинстве регионов Российской Федерации в настоящее время преобладают функциональный и регламентный подходы, четко определяющие их функции и задачи, юридически закрепленные за той или иной структурой управления, а также условия и ограничения их осуществления. При этом деятельность органов власти характеризуется ведомственной разобщенностью, невысокой эффективностью использования ресурсов, низким уровнем информационных коммуникаций.

Широкое развитие в России получил программно-целевой подход, в основе которого лежат разработка и реализация целевых программ. В данном случае руководитель ориентируется на достижение конечного результата, выполняя следующий алгоритм действий: постановка цели и задач, разработка адекватной исполняющей программы, реализация управляющей программы. Таким образом, формализуется сам процесс движения от постановки цели до получения конкретного результата.

Можно согласиться с мнением ученых [4, 7, 8, 12], утверждающих, что данные подходы к управлению, основу которых составляет необходимость следования конкретным бюрократическим инструкциям и регламентам, в целом положительно сказываются на качестве управления, прежде всего, при выполнении функций надзора и контроля, выстраивания управленческой вертикали, но при этом они практически исключают творческое начало исполнителей, снижают эффективность межведомственного взаимодействия, уровень гибкости при решении многофункциональных задач территориального развития [8, 12]. Именно поэтому в последние годы в практике государственного и муниципального управления как в России, так и за рубежом все более широкое применение получает проектный подход.

Вместе с тем, сравнивая проектный менеджмент с традиционным менеджментом, необходимо отметить:

– сфера проектного менеджмента имеет свою уникальную область знаний,

частично пересекающуюся с соседними областями;

– общее управление содержит знания, которые следует иметь каждому менеджеру проекта;

– область технического управления включает специальные знания в конкретной сфере деятельности;

– вспомогательные и поддерживающие дисциплины помогают менеджеру проекта лучше выполнять свои функции [17].

Функции управления проектом включают: планирование, контроль, анализ, принятие решений, составление и сопровождение бюджета проекта, организацию осуществления, мониторинг, оценку, отчетность, экспертизу, проверку и приемку, бухгалтерский учет, администрирование [12, 17].

Проект имеет ряд свойств, о которых целесообразно помнить, так как это помогает методически правильно организовать работу по его реализации:

– проект возникает, существует и развивается в определенном окружении, называемом внешней средой;

– состав проекта не остается неизменным в процессе его реализации и развития, в нем могут появляться либо удаляться отдельные элементы (объекты);

– проект, как и всякая система, может быть разделен на элементы, между которыми должны определяться и поддерживаться определенные связи [8, 12].

Разделение всей сферы деятельности, в которой появляется и развивается проект, на собственно «проект» и «внешнюю среду» в определенной степени условно. Причины этого заключаются в следующем.

Проект не является застывшим стабильным образованием: ряд его элементов в процессе реализации могут изменять свои параметры. При этом в ходе управления проектами необходимо достичь две группы целей:

а) обеспечить планомерное повышение потенциала системы, для которой выполняется проект;

б) добиться эффективности использования ресурсов в процессе осуществления проекта [17].

На основе проведенного теоретико-методологического анализа представляется целесообразным выделить характерные черты проектного менеджмента, отличающие его от традиционного (функционального) управления:

- ответственность за адаптацию к возникающим изменениям;
- неопределенность полномочий;
- постоянно изменяющийся круг задач;
- межфункциональность задач;

- деятельность выполняется в различных структурах, действующих в пределах проектного цикла;
- преобладание инновационной деятельности;
- основная задача состоит в поддержании работоспособности команды проекта;
- успех определяется достижением установленных конечных целей;
- реализация в условиях неопределенности (табл. 1).

Таблица 1. Основные характеристики традиционного и проектного менеджмента

Традиционный менеджмент	Проектный менеджмент
<ul style="list-style-type: none"> • ответственность за поддержание существующего состояния; • полномочия четко прописаны структурой управления; • постоянный круг задач; • ответственность ограничена регламентированными функциями; • деятельность выполняется в стабильных организационных структурах; • основная задача состоит в оптимизации ресурсов; • успех определяется достижением промежуточных функциональных результатов; • ограниченная изменчивость условий и ситуаций 	<ul style="list-style-type: none"> • ответственность за адаптацию к возникающим изменениям; • неопределенность полномочий; • изменяющийся круг задач; • межфункциональные задачи; • деятельность выполняется в структурах, действующих в пределах проектного цикла; • преобладание инновационной деятельности; • основная задача состоит в поддержании работоспособности команды проекта; • успех определяется достижением установленных конечных целей; • неопределенность внутренне присуща деятельности

Условия и методика исследований.

Предметом нашего исследования является проектный менеджмент в сфере государственного и муниципального управления, которые построены на основе принципов проектного подхода, хотя и обладают определенными особенностями.

Так, анализ научной литературы по вопросам управления проектами [4, 5, 6, 8, 11, 13, 16, 17, 18] показывает, что большинство исследователей придерживаются мнения о том, что процесс управления реализацией муниципальных проектов обладает ярко выраженной спецификой, обусловленной комплексным взаимодействием многих факторов, связанных как с состоянием внешней и внутренней среды местной хозяйственной системы, так и со спецификой самого проекта как объекта управления.

Широкий спектр целей и задач, решаемых в процессе проектного управления на региональном и муниципальном уровнях, а также многообразие условий их реализации, определяемых региональной спецификой, требуют разработки соответ-

ствующего методологического инструментария для обеспечения эффективности его реализации в установленной предметной области.

Эффективное функционирование процесса управления муниципальными и региональными проектами возможно только при наличии системы обеспечения, которая состоит из следующих элементов:

- научно-методическое обеспечение, включающее в себя комплекс методических разработок и материалов по планированию и разработке проектов, устанавливающее единство терминов, принципов оценки, техники расчетов и методических подходов к определению эффективности проектов, адаптации их к действующим технологическим, экономическим, градостроительным, экологическим и другим стандартам;
- организационно-правовое обеспечение, объединяющее нормативную документацию, регламентирующую взаимодействие всех участников, наличие организационных структур, осуществляющих действия по инициированию, разработке,

реализации и контролю над реализацией проектов;

– ресурсное обеспечение, охватывающее весь спектр располагаемых ресурсов, используемых в ходе подготовки и реализации проектов на региональном и муниципальном уровнях [12].

В последнее десятилетие большая работа была проведена в плане разработки соответствующего организационного и методического обеспечения. Организацией, ответственной за внедрение проектного управления в исполнительных органах государственной власти, стал Департамент стратегического управления, государственных программ и инвестиционных проектов при Министерстве экономического развития РФ. В 2013 году при Департаменте был образован Совет по внедрению проектного управления в федеральных органах исполнительной власти и органах государственной власти субъектов Российской Федерации, в состав которого вошли представители органов власти страны, руководители коммерческих организаций, научных и образовательных учреждений [7, 12]. При непосредственном участии Совета были разработаны Методические рекомендации по внедрению проектного управления в органах исполнительной власти (утв. распоряжением Минэкономразвития России от 14 апреля 2014 г. № 26Р-АУ).

В качестве пилотных площадок для внедрения новых принципов проектного управления были определены Белгородская, Ярославская, Пензенская, Томская области и Пермский край. В связи с этим, в данных регионах была разработана региональная нормативно-правовая база трансформации действующей системы управления.

Одним из субъектов РФ, где практика проектного управления получила наибольшее развитие, является Белгородская область. Началом внедрения проектного управления в регионе стал 2010 год.

В настоящее время в проектную деятельность вовлечено 30 региональных органов власти и 22 муниципальных образования области. Успешному его развитию в регионе способствовало создание соответствующего организационно-правового и институционального обеспечения (табл. 2).

Применение проектного подхода в деятельности органов исполнительной власти и государственных органах региона регулируется постановлением Правительства Белгородской области от 31 мая 2010 г. № 202-пп «Об утверждении положения об управлении проектами в органах исполнительной власти и государственных органах Белгородской области» [2] и рядом других нормативно-правовых актов, которые определяют условия и порядок применения принципов управления проектами для государственных органов власти на территории области. В документе представлены базовые понятия и определения, излагается порядок формирования организационной структуры проекта, регламент его управлением в регионе и порядок взаимодействия органов власти по реализации проектного управления.

Цель настоящих изысканий заключалась в выявлении проблем, возникающих в органах муниципальной власти, в ходе реализации муниципальных проектов.

Для исследования использовались результаты опроса муниципальных служащих, проведенного в 2017 году в Белгородской области. С помощью эмпирических методов проанализированы различные аспекты проектной деятельности в муниципалитетах, выявлены особенности и проблемы управления проектами на современном этапе. Анкетирование проводилось в Яковлевском и Ивнянском районах Белгородской области. В нем приняли участие 200 респондентов (работники районных администраций).

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения уровня имплементации проектного управления в деятельность государственных и муниципальных служащих нами был проведен экспертный опрос руководителей и специалистов администраций муниципальных образований. В частности, на вопрос «Применяется ли в Вашей организации (учреждении, службе, подразделении и т.п.) проектное управление?» утвердительно ответили 97,0 % работников, что свидетельствует о довольно высокой степени узнаваемости данного понятия в практической деятельности муниципальной службы.

Таблица 2. Институционально-правовое и организационно-методическое обеспечение внедрения проектного управления в органах власти Белгородской области [9]

Обеспечение
<p>I. Развитая нормативно-правовая среда, регламентирующая использование проектного управления (в соответствии с государственными стандартами* и основным процессам ПУ РМВоК**):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) постановление Правительства Белгородской области от 31 мая 2010 г. № 202-пп «Об утверждении Положения об управлении проектами в органах исполнительной власти и государственных органах Белгородской области»; 2) распоряжение Губернатора Белгородской области от 22 ноября 2012 года № 794 «Об утверждении регламента администрирования проектов в органах исполнительной власти, государственных органах Белгородской области»; 3) распоряжение Губернатора Белгородской области от 22 июня 2012 года № 408-р «Об утверждении порядка определения уровня профессионального соответствия проектных специалистов»; 4) распоряжение Губернатора Белгородской области от 29 апреля 2011 года № 279-р «О создании отраслевых экспертных комиссий по рассмотрению проектов» и др.
<p>II. Институциональное и организационно-методическое обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Уполномоченным органом области по разработке и внедрению системы управления проектами является Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области, а основным исполнителем – отдел организации проектного управления (проектный офис). Всего функционирует 9 региональных (по 1–2 чел.) и 22 муниципальных проектных офиса (по 1–3 чел.). 2) При каждом органе государственной исполнительной власти региона созданы отраслевые экспертные комиссии (принимающие решение об открытии и закрытии проектов), функционирует межведомственная комиссия (отвечающая за решение о премировании участников завершенных проектов). 3) Все проекты регистрируются в базе системы общего электронного документооборота «Электронное Правительство Белгородской области», в которой работают все органы исполнительной власти как на региональном, так и на муниципальном уровнях. По контрольным точкам отслеживается весь ход реализации проекта. 4) Создана автоматизированная информационная система «Проектное управление», интегрированная с «Электронным Правительством Белгородской области» и позволяющая осуществлять: <ol style="list-style-type: none"> а) ведение реестра (базы) проектов; б) календарное и бюджетное планирование проектов; в) мониторинг реализации региональных и муниципальных проектов; г) распределение полномочий и ответственности членов команды проектов; д) управление изменениями проектов; е) проектный документооборот; ж) автоматизированную аналитическую отчетность. 5) В рамках региона реализуется масштабный областной организационный проект «Совершенствование проектного управления в органах власти Белгородской области». 6) В целях стимулирования государственных служащих, реализующих проекты, распоряжением Правительства Белгородской области от 17 июня 2013 года № 287-рп создан проектный премиальный фонд. Средства аккумулируются на смете Департамента внутренней и кадровой политики и распределяются между органами государственной исполнительной власти по итогам реализации проектов. 7) Нематериальное стимулирование участников осуществляется путем присвоения государственным гражданским служащим рангов в области проектного управления.

Примечание: * – ГОСТ Р 54869 – 2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом; ГОСТ Р 54870 – 2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов.

** – Project Management Body of Knowledge, РМВоК – Свод знаний по управлению проектами (этот документ рассматривается за рубежом в качестве основного справочного материала для программ по профессиональному развитию, является американским национальным стандартом).

Проведенное исследование позволило также оценить соотношения временных затрат на выполнение проектных работ по сравнению с традиционными видами деятельности.

Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Один из блоков вопросов был посвящен анализу существующих компетенций,

позволяющих эффективно осуществлять деятельность по инициации, сопровождению, контролю и управлению проектами.

С целью выявления на муниципальном уровне организационных механизмов управления проектами, обеспечивающих эффективность этой работы, нами было проведено изучение должностных инструкций служащих.

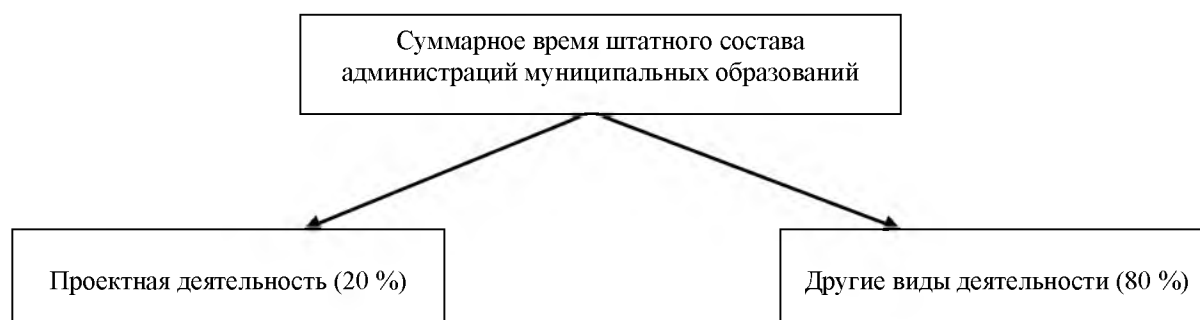


Рис. 1. Результаты экспертного опроса руководителей администраций муниципальных образований Яковлевского и Ивнянского районов Белгородской области, проведенного в 2017 г. (составлено автором)

Анализ проектной документации, а также должностных инструкций показал, что несмотря на наличие проектных офисов и довольно высокую долю муниципальных служащих, прошедших соответствующие программы повышения квалификации (более 90,0 %), в большинстве случаев в должностных инструкциях работников районных администраций отсутствует даже упоминание о проектной деятельности.

Так, на вопрос «Имеется ли в Вашей должностной инструкции термин «проектное управление»?» утвердительно ответили лишь 36,0 % участников, 53,0 % заявили об отсутствии в ней данного понятия, 7,5 % затруднились с ответом. Таким образом, на уровне формального закрепления обязанностей проектная деятельность не фигурирует.

Важным фактором, обеспечивающим эффективное управления проектами, является целеполагание, в частности, четкое владение исполнителями целей и задач проекта, контрольных точек, а также имеющимися в распоряжении ресурсами. Для выявления состояния степени владения руководителями и исполнителями основных параметров реализуемого ими проекта нами был задан комплекс соответствующих вопросов, в результате которых было выявлено, что лишь 43,0 % опрошенных хорошо знают цели и задачи проекта, при этом 17,0 % заявили, что владеют ими «в общих чертах», а 13,0 % – не имеют представления о целях и задачах реализуемых ими проектов. Аналогичным образом распределились ответы в отношении знания мероприятий и ресурсов, связанных с ре-

ализацией выполняемого проекта. Из респондентов 47,0 % хорошо осведомлены о данных мероприятиях, 15,5 % – знают их «в общих чертах», а 13,5 % – не знают о них. Не намного лучше обстоит дело с информацией о результатах, ожидаемых от реализации проектов: 50,5 % опрошенных хорошо осведомлены об ожидаемых результатах, 12,0 % – знают «в общих чертах»; 14,5 % – о них не знают.

В отношении осознания необходимости проектного управления в муниципальных органах исполнительной власти интерес представляют результаты опроса, проведенного среди руководителей администраций, муниципальных служащих среднего и низшего звена и населения. Среди руководителей районного уровня 87,0 % считают проектное управление необходимым элементом, 11,0 % затруднились с ответом и лишь 2,0 % не считают его необходимым. Аналогичные показатели продемонстрировало анкетирование муниципальных служащих среднего и низшего звена: 89,0 % из них заявили о необходимости использования проектного управления в их повседневной работе, 9,0 % затруднились ответить и 2,0 % не считают его необходимым.

Иначе обстоит дело с осознанием необходимости проектного менеджмента в муниципальном управлении населением. Лишь 47,0 % населения считают проектное управление в деятельности муниципальных органов власти необходимым, 29,5 % заявили об отсутствии необходимости его использования, остальные 23,5 % затруднились ответить. Таким образом, значительная часть служащих осознает необхо-

димось решения задач муниципального уровня с использованием технологии проектного менеджмента.

Значительное место в опросе было уделено определению уровня и источников мотивации руководителей и исполнителей в выполнении конкретного проекта. Лишь 47,0 % опрошенных подтвердили наличие достаточной мотивации для выполнения проекта, 31,0 % заявили о том, что существующей мотивации недостаточно, у 12,0 % респондентов отсутствует какая-либо мотивация по выполнению проекта, 10,0 % – затруднились ответить.

Анализ источников мотивации в порядке убывания значимости показывает, что 46,0 % участников побуждает к занятию проектной деятельностью желание добиться реального результата, 28,0 % – материальная заинтересованность, 22,5 % – чувство ответственности, долга, 16,5 % – интерес к содержанию работы, 15,5 % – потребность в профессиональной самореализации, 9,5 % – возможность профессионального, служебного роста, 6,0 % – давление со стороны руководителя, коллег, дух соревновательности – 1,5 %; другое – 0,5 %, затруднились ответить – 8,5 %.

Следовательно, большинство источников мотивации обусловлены не столько

внешней, сколько внутренней составляющей.

Успешной реализации проектного управления в муниципальных органах исполнительной власти препятствует слабая мотивация исполнителей (21,5 %), отсутствие материальной заинтересованности в результатах проекта (11,5 %), условий для профессиональной самореализации (8,0 %), интереса к содержанию работы (8,0 %), возможности для служебного роста (7,5 %), заинтересованности со стороны руководства, коллег и другие причины (10,0 %).

Как показывают результаты опроса, методами сбора информации, необходимой для проекта, в полной мере владеют 54,0 % муниципальных служащих, способами определения иерархии социально-экономических проблем – 18,5 % (26,0 % ими не владеют), правилами постановки целей – 46,0 %, навыками построения графика проектировочных работ – 32,5 %, способами выделения основных проектировочных операций – 35,5 % опрошенных.

Показательными являются итоги анкетирования в отношении повышения квалификации по проектному управлению: 44,5 % опрошенных не проходили повышения квалификации в данном направлении (табл. 3).

Таблица 3. Результаты опроса муниципальных служащих Яковлевского и Ивнянского районов Белгородской области

Варианты ответов	Распределение ответов, %
Проходили ли Вы повышение квалификации по проектному управлению?	
Да, менее года назад	16,5
Да, за последние 2 года	15,5
Да, за последние 3 года	6,5
Да, за последние 4 года	4,0
Да, за последние 5 лет	4,0
Нет, не проходил	44,5
Другие варианты ответа	0,5
Не ответили	8,5
В какой форме проводится обучение проектному управлению?	
Самоподготовка	27,5
Краткосрочное обучение	54,0
Постоянное обучение	8,0
Другое	5,5
Не ответили	5,0

Анализ оценки муниципальными служащими своих способностей к управлению проектами свидетельствует о его достаточно высоком уровне. На вопрос «Соответствует ли выполняемая работа в рамках проектной деятельности Вашим способностям?» утвердительно ответили 69,5 %, 7,5 % считают выполняемую работу «ниже своих способностей», и лишь 1,5 % заявили, что их способностей для выполнения работы в рамках проектной деятельности недостаточно, 21,5 % служащих затруднились ответить. По вопросу «Насколько полно реализуются Ваши способности в проектной деятельности?» 64,5 % опрошенных считают, что в полной мере, 17,0 % утверждают, что их способности реализуются в недостаточной степени и 18,0 % затруднились ответить.

Тем служащим, которые ответили, что их способности реализуются не в полной мере, было предложено назвать причины данного явления. В порядке убывания были получены следующие варианты: отсутствие должной мотивации (15,5 %), малосодержательная работа (10,5 %), плохая организация труда (8,5 %), плохое здоровье (4,5 %), плохие отношения в коллективе (1,5 %), плохие отношения с руководством (1,0 %), другие причины (9,5 %).

На вопрос «Ощущаете ли Вы на себе дополнительную нагрузку в связи с введением проектного управления?» утвердительно ответили 33,0 % опрошенных, в большей степени – 31,5 %, практически не ощущают – 11,5 %, не ощущают нагрузку – 7,0 %, а 17,0 % находились в затруднении.

У респондентов, которые на предыдущий вопрос ответили положительно, было уточнено: «Компенсируется ли Вам дополнительная нагрузка материальным поощрением?» Утвердительно ответили 15,0 %, «скорее да, чем нет» – 14,5 %, «скорее нет, чем да» – 20,0 %, при этом 20,0 % опрошенных заявили об отсутствии материального поощрения, а 30,5 % – затруднились с ответом. При этом результаты проведенного опроса показывают, что большинство исполнителей проектов (52,0 %) не видят взаимосвязи между успешным выполнением проектных заданий и продвижением по службе. Только

6,5 % считают, что успешное выполнение заданий благоприятно сказывается на карьерном росте.

При выявлении факторов, влияющих на эффективность проектного управления, оказалось, что наиболее значимыми являются высокий профессиональный уровень исполнителей проекта (74,5 %), исполнительная дисциплина (70,0 %), знание законов (54,0 %) и расстановка приоритетов по времени (64,0 %).

Необходимость в увеличении ресурсного обеспечения для успешного выполнения проектных заданий ощущают в той или иной степени 43,0 %, а 35,0 % удовлетворены ресурсной базой.

Большинству респондентов для успешной деятельности недостает времени (40,0 %) и финансовых ресурсов (30,0 %). Также существует потребность в материальном обеспечении (17,5 %), а 17,0 % опрошенных считают, что имеется необходимость в увеличении числа исполнителей. Такие показатели как здоровье, дисциплина и сплоченность команды практически не влияют на успех.

Выполнению проектных заданий также способствует морально-психологический климат, установившийся в организации, – так считает 66,0 % респондентов.

Как показывает анализ результатов проведенного опроса, информационное обеспечение играет важную роль в реализации проектной деятельности. Однако нужная информация доходит лишь до 44,0 % муниципальных служащих, а 37,5% испытывают ее нехватку. При ответе на вопрос о возможных причинах недоведения до сотрудников нужной информации, большинство опрошенных затруднились ответить (42,0 %), а 22,5% считают, что основная причина в чрезмерно большом объеме информации (табл. 4).

Основной причиной, снижающей эффективность проектного управления в органах исполнительной власти на муниципальном уровне, является отсутствие у руководителей и исполнителей проекта необходимых компетенций. Особая нехватка знаний ощущается при управлении проектами в области права (26,0 %), экономики и менеджмента (22,0 %).

Таблица 4. Результаты опроса муниципальных служащих Яковлевского и Ивнянского районов Белгородской области

Варианты ответов	Распределение ответов, %
Что мешает доведению до Вас нужной информации?	
Чрезмерно большой объем информации	22,5
Нечеткое понимание того, какая информация нужна	13,0
Небрежное отношение к процессу передачи информации	9,5
Недооценка значимости информации со стороны руководителя	8,0
Другое	4,5
Затруднились ответить	42,5

При этом в вопросах социологии и психологии недостатка квалификации практически не наблюдается.

Интерес представляет также оценка респондентами требований, которым должен соответствовать руководитель проекта. Основной критерий оценки уровня руководителя, по мнению опрошенных, – профессионализм (74,0 %). Среди участников исследования 57,0 % указали на необходимость наличия у руководителя проекта управленческого опыта, 53,5 % – образованности, 46,5 % – организаторских и 30,0 % – коммуникативных способностей. О важности наличия у руководителя таких качеств, как умение учитывать интересы разных социальных групп и справедливости заявили, соответственно 32,0 и 24,5 % опрошенных. При этом о социальной ответственности и гражданской позиции упомянули лишь 15,0 и 17,0 %, соответственно.

Одним из важнейших факторов результативности проектной деятельности на муниципальном уровне служит организационное обеспечение. При этом высокую оценку данному показателю в своей организации дали 30,0 % опрошенных, 49,5 % оценили его в качестве удовлетворительного, 6,5 % считают его недостаточно удовлетворительным и лишь 3,0 % – неудовлетворительным. Таким образом, в целом организационные условия для успешной реализации проектного управления в органах исполнительной власти Белгородской области созданы в полной мере.

При выборе варианта организационного обеспечения проектного управления 52,5 % респондентов считают оптимальным создание специализированных орга-

низационных структур (отделов, секторов, проектных офисов и т.п.), по мнению 13,0 % служащих, достаточно эффективным инструментом реализации проектов является формирование при муниципалитетах рабочих органов, координирующих и контролирующую деятельность сотрудников организации по выполнению проектных заданий.

Возложение ответственности на отдельных сотрудников, совмещение выполнения текущих обязанностей и создание рабочего органа, равно как и совмещение выполнения текущих обязанностей и целевых заданий, не являются для большинства респондентов эффективными инструментами управления.

Весьма примечательны результаты опроса руководителей и специалистов муниципальных органов власти в отношении стиля управления руководителями в ходе реализации проектного управления. Практически половина респондентов (49,0 %) считает, что лучших результатов управления в рамках проектной деятельности можно было бы достичь при демократическом стиле управления, четверть опрошенных (26,5 %) склоняются к ситуативному стилю руководства, 12,5 % высказались в поддержку авторитарного, а 8,5 % – либерально-анархического стилей управления.

Весьма настораживают итоги исследования в отношении легитимности возможных действий, совершаемых муниципальными служащими для достижения поставленных целей. На вопрос «Часто ли Вам приходилось наблюдать на практике действия, совершаемые по принципу «все средства хороши ради достижения высо-

кой цели?»» 20,0 % респондентов дали утвердительный ответ, 38,0 % ответили, что иногда им приходится наблюдать подобные действия, 20,0 % – редко.

Хотя, надо отдать должное, почти 80,0 % опрошенных, высоко и удовлетворительно оценивают организационное обеспечение проектным управлением.

Выводы. На основе анализа опыта внедрения принципов проектного управления в практическую деятельность муниципальных и региональных органов исполнительной власти Белгородской области можно сделать следующие выводы: проектное управление в исследуемых районах начато, ведется планомерно и системно. Как показывает опыт, эффективному использованию потенциала проектного управления способствуют следующие мероприятия:

– создание мотивационного механизма проектного управления на региональном и муниципальном уровнях;

– совершенствование действующих структурно-функциональных блоков проектного управления с учетом региональной специфики;

– создание системы повышения квалификации специалистов муниципальных и государственных органов исполнительной власти в сфере муниципального управления;

– обеспечение широкого участия населения и общественных организаций в осуществлении контроля и оценки качества управления проектами.

Все это позволит более полно использовать существующий потенциал проектного управления для решения задач регионального развития.

Библиография

1. О Концепции проектирования социально-культурных кластеров в муниципальных образованиях Белгородской области 2012–2017 годы: постановление Правительства Белгородской области от 21.11.2011 г. № 423-пп (ред. от 25.11.2013 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=1403241> (дата обращения: 08.04.2017 г.).
2. Об утверждении Положения об управлении проектами в органах исполнительной власти и государственных органах Белгородской области: постановление Правительства Белгородской области от 31.05.2010 г. № 202-пп [Электронный ресурс]. URL: <http://elar.uniyar.ac.ru/jspui/bitstream/123456789/126/1/03070080.pdf> (дата обращения: 15.06.2017 г.).
3. Аничин В.Л., Середина О.А. Проектное управление в Белгородской области: теория и практика // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 14–16.
4. Беляев В.В. Проектное управление: развитие, особенности, отличительные черты // Формирование и реализация стратегии устойчивого экономического развития Российской Федерации: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2014. С. 14–24.
5. Бикмурзин Р. Проектное управление – что это такое в реальности? [Электронный ресурс] // НР – портал. URL: <http://hr-portal.ru/blog/proektnoe-upravlenie-chtoeto-takoe-v-realnosti-chast-1-prakticheskiy-smysl> (дата обращения: 08.04.2017 г.).
6. Борисов С.А., Плеханов А.Ф. Сравнительный анализ проектного и процессного подходов в управлении инновационной деятельностью // Российское предпринимательство. 2013. № 13 (235). С. 91–96.
7. Государственное стратегическое управление / под. общ. ред. Ю.В. Кузнецова. СПб.: Питер, 2014. 320 с.
8. Грей К.Ф., Ларсон Э.У. Управление проектами. М.: ДИС, 2003. 528 с.
9. Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области [Электронный ресурс]. URL: <http://dkp31.ru/activity/project> (дата обращения: 08.04.2017 г.).
10. Дмитриев А.В. Методика внедрения проектного подхода в управление социальным развитием российских регионов // Науковедение. 2013. № 1 (14). С. 25.
11. Заренков В.А. Управление проектами. 2-е изд. М.: АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2006. 312 с.
12. Кожевников С.А. Проектное управление как инструмент повышения эффективности деятельности органов государственной исполнительной власти // Вопросы территориального развития. 2016. №. 5 (35). С. 1–17.
13. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами. М.: Омега – Л, 2008. 405 с.
14. Павлова О.А. Опыт внедрения проектного управления на примере Белгородской области [Электронный ресурс]. URL: leader-id.ru/upload/file/get/3267 (дата обращения: 08.04.2017 г.).
15. Повышение эффективности управления социально-экономическим развитием муниципальных образований: заключительный отчет о НИР / Т.В. Ускова и др. Вологда, 2013. 181 с.
16. Разу М.Л. Управление проектом. Основы проектного управления. М.: КНОРУС, 2007. 768 с.
17. Руководство к своду знаний по управлению проектами (A Guide to PMBOK). М., 2004. 241 с.
18. Савченко Е. Белгородская область: проектное управление для муниципальных инициатив // Само-

управление. 2012. № 2. С. 6–7.

19. Сафонова О.Н., Анчихров Е.А. Внедрение проектного управления в исполнительных органах государственной власти как механизм эффективного управления ресурсами // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2015. № 2 (14). С. 58–67.

20. Сергачев В.А. Проектное управление в Белгородской области [Электронный ресурс] // Государство. 2012. № 7. URL: <http://bujet.ru/article/193742.php> (дата обращения: 08.04.2017 г.).

21. Скопин А.О. Управление региональными проектами и проектное управление экономикой региона: сравнение дефиниций [Электронный ресурс] // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2012. № 1 (29). URL: <http://region.mcsnp.ru> (дата обращения: 08.04.2017 г.).

References

1. *Postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 21.11.2011 g. № 423-pp "O Kontseptsii proektirovaniia sotsial'no-kul'turnykh klasterov v munitsipal'nykh obrazovaniikh Belgorodskoi oblasti 2012–2017 gody"* (v redaktsii ot 25.11.2013 g.) [Resolution of the government of Belgorod region from 21 November 2011 no. 423-pp "On the Concept of designing socio-cultural clusters in the municipalities of the Belgorod oblast 2012–2017" (as amended on 25 November 2013)]. Available at: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=1403241> (Accessed 8 April 2017).

2. *Postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 31.05.2010 g. № 202-pp "Ob utverzhdenii Polozheniia ob upravlenii proektami v organakh ispolnitel'noi vlasti i gosudarstvennykh organakh Belgorodskoi oblasti"* [Resolution of the government of Belgorod region from 31 May 2010 no. 202-pp "On approval of Regulations on project management in the executive branch and state agencies of Belgorod region"]. Available at: <http://elar.uniyar.ac.ru/jspui/bitstream/123456789/126/1/03070080.pdf> (Accessed 15 June 2017).

3. Anichin V.L., Seredina O.A. Proektnoe upravlenie v Belgorodskoi oblasti: teoriia i praktika [Project management in the Belgorod region: theory and practice]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2012, no. 6, pp. 14–16.

4. Beliaev V.V. Proektnoe upravlenie: razvitie, osobennosti, otlichitel'nye cherty [Project management: development, characteristics and distinctive features]. *Sbornik statei IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Formirovanie i realizatsiia strategii ustoychivogo ekonomicheskogo razvitiia Rossiiskoi Federatsii"* [Proc. of IV International scientific-practical conference "Formation and realization of strategy of sustainable economic development of the Russian Federation"]. Penza, 2014, pp. 14–24.

5. Bikmurzin R. *Proektnoe upravlenie – chto eto takoe v real'nosti?* [Project management – what is it in reality?]. Available at: <http://hr-portal.ru/blog/proektnoe-upravlenie-chtoeto-takoe-v-realnosti-chast-1-prakticheskii-smysl> (Accessed 8 April 2017).

6. Borisov S.A., Plekhanov A.F. Sravnitel'nyi analiz proektного i protsessного podkhodov v upravlenii innovatsionnoi deiatel'nost'iu [Comparative analysis of project and process approaches to management of innovative activity]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian journal of entrepreneurship], 2013, no. 13(235), pp. 91–96.

7. Kuznetsov Iu.V. *Gosudarstvennoe strategicheskoe upravlenie* [State strategic management]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2014. 320 p.

8. Grei K.F., Larson E.U. *Upravlenie proektami* [Project management]. Moscow, DIS Publ., 2003. 528 p.

9. *Departament vnutrennei i kadrovoi politiki Belgorodskoi oblasti* [The internal and personnel policy Department of Belgorod region]. Available at: <http://dkp31.ru/activity/project> (Accessed 8 April 2017).

10. Dmitriev A.V. Metodika vnedreniia proektного podkhoda v upravlenie sotsial'nym razvitiem rossiiskikh regionov [Method of implementation project approach in management of social development of the Russian regions]. *Naukovedenie* [Naukovedenie], 2013, no. 1(14), p. 25.

11. Zarenkov V.A. *Upravlenie proektami* [Project management]. Moscow, Saint Petersburg, ASV Publ., Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering Publ., 2006. 312 p.

12. Kozhevnikov S.A. Proektnoe upravlenie kak instrument povysheniia effektivnosti deiatel'nosti organov gosudarstvennoi ispolnitel'noi vlasti [Project management as the tool of increase of efficiency of activity of bodies of state executive power]. *Voprosy territorial'nogo razvitiia* [Issues of territorial development], 2016, no. 5(35), pp. 1–17.

13. Mazur I.I., Shapiro V.D., Ol'derogge N.G. *Upravlenie proektami* [Project management]. Moscow, Omega – L Publ., 2008. 405 p.

14. Pavlova O.A. *Opyt vnedreniia proektного upravleniia na primere Belgorodskoi oblasti* [Experience of implementing project management by the example of Belgorod region]. Available at: leader-id.ru/upload/file/get/3267 (Accessed 8 April 2017).

15. Uskova T.V., Chekavinskii A.N., Voroshilov N.V., Kozhevnikov S.A. *Zakliuchitel'nyi otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote "Povyshenie effektivnosti upravleniia sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem munitsipal'nykh obrazovaniia"* [The final research report "Increasing efficiency of management of socio-economic development of municipalities"]. Vologda, 2013. 181 p.

16. Razu M.L. *Upravlenie proektom. Osnovy proektного upravleniia* [Management of the project. Fundamentals of project management]. Moscow, KNORUS Publ., 2007. 768 p.

17. *Rukovodstvo k svodu znaniia po upravleniiu proektami (A Guide to PMBOK)* [A guide to body of knowledge project management (A Guide to the PMBOK)]. Moscow, 2004. 241 p.

18. Savchenko E. Belgorodskaiia oblast': proektnoe upravlenie dlia munitsipal'nykh initsiativ [Belgorod region: project management for municipal initiatives]. *Samoupravlenie* [Samoupravlenie], 2012, no. 2, pp. 6–7.

19. Safonova O.N., Anchikhrov E.A. Vnedrenie proektnogo upravleniia v ispolnitel'nykh organakh gosudarstvennoi vlasti kak mekhanizm effektivnogo upravleniia resursami [Implementation of project management in the Executive bodies of state power as a mechanism of effective resource management]. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, systems, networks in economics, technic, nature and society], 2015, no. 2(14), pp. 58–67.

20. Sergachev V.A. Proektnoe upravlenie v Belgorodskoi oblasti [Project management in the Belgorod region]. *Gosudarstvo* [State], 2012, no. 7. Available at: <http://bujet.ru/article/193742.php> (Accessed 8 April 2017).

21. Skopin A.O. Upravlenie regional'nymi proektami i proektnoe upravlenie ekonomikoi regiona: sravnenie definitsii [Management of regional projects and the regional economy: a comparison of definitions]. *Regional'naia ekonomika i upravlenie: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Regional economy and management: electronic scientific journal], 2012, no. 1(29). Available at: <http://region.mcnp.ru> (Accessed 8 April 2017).

Сведения об авторе

Турьянский Владимир Александрович, начальник отдела градостроительного контроля управления по обеспечению архитектурно-строительного надзора комитета строительства, Администрация Белгородского района, ул. Шершнева, д. 1а, г. Белгород, Россия, 308007, тел. +7 910 321-31-13, e-mail: turyanskiy-va@yandex.ru.

Information about author

Tur'ianskii Vladimir A., Head of Unit of Town-planning control Department to ensure the architectural and construction supervision of the Committee of construction, Administration of Belgorod district, ul. Shershneva, 1a, 308007, Belgorod, Russia, tel. +7 910 321-31-13, e-mail: turyanskiy-va@yandex.ru.

УДК 338.43

Е.А. Фирсова, С.С. Фирсов

ФАКТОРЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГИОНЕ

Аннотация. Одним из перспективных конкурентоспособных направлений развития сельского хозяйства России является органическое агропроизводство. В условиях Тверской области произведена оценка основных элементов системы (эколого-токсикологическое состояние территорий, в т.ч. земель сельскохозяйственного назначения, технологий и т.д.), на основании которой представлено обоснование возможности создания и развития органического сельского хозяйства в регионе. Общая площадь территории области составляет 8420,1 тыс. га. Земли сельскохозяйственного назначения занимают 2057,5 тыс. га или 24,5 % общей площади, в том числе пашня – 1370,0 тыс. га, залежь – 14,7 тыс. га, многолетние насаждения – 0,2 тыс. га, сенокосы – 184,5 тыс. га, пастбища – 308,7 тыс. га. Состояние основных эколого-токсикологических показателей земель отвечает стандартам. Установлено снижение объемов применения минеральных удобрений. В 2016 году под урожаем сельскохозяйственных культур было внесено всего 6332,71 т д.в., в т.ч. азотных – 2527,31 т д.в., фосфорных – 1602,05 т д.в., калийных удобрений – 2203,35 т д.в. В среднем на 1 га посевной площади было затрачено 11,8 кг д.в. Наблюдается стабильное сокращение уровня загрязнения атмосферного воздуха. Доля проб с превышением гигиенических нормативов по городским поселениям – 0,2 % (максимальное отклонение 5 ПДК). С целью развития органического агропроизводства предложены технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые повышают плодородие почв, улучшают качество продукции, удовлетворяют требованиям защиты окружающей среды. Отдельно отмечен вопрос сертификации семенного материала как органического. Таким образом, сельские территории Тверской области обладают мощным природным и экономическим потенциалом для развития органического агропроизводства, что в перспективе сможет обеспечить устойчивое развитие сельских территорий и улучшение качества жизни населения.

Ключевые слова: факторы производства, органическое агропроизводство, эколого-токсикологическое состояние, земельные ресурсы.

FACTORS OF ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF ORGANIC PRODUCTION IN THE REGION

Abstract. One of the promising directions of competitive development of Russian agriculture is an organic agricultural production. In terms of the Tver region evaluated the main elements of the system (the ecological and toxicological status of the territories, including agricultural land, technologies, etc.), on the basis of a feasibility study of the creation and development of organic agriculture in the region. The total area of the region is 8420.1 thousand hectares, of agricultural land is 2057.5 thousand hectares or 24.5 % of the total area, including arable land – 1370.0 thousand hectares, deposit – 14.7 thousand hectares, perennial plantings – 0.2 thousand hectares, hayfields – 184.5 thousand hectares, pastures – 308.7 thousand hectares. The state of the main ecological and toxicological indicators of land meets the standards. The decrease in volumes of application of mineral fertilizers. In 2016 under crops was made 6332.71 tons active substance, including nitrogen – 2527.31, phosphorus – 1602.05, potash – 2203.35 tons active substance. On average, 1 hectares of sown area was spent 11.8 kg active substance. There has been a steady reduction in the level of air pollution. The proportion of samples exceeding hygienic standards for urban areas and 0.2 % (maximum deviation 5 the maximum permissible concentration). Development of organic production technologies of cultivation of agricultural crops, which increase soil fertility, improve product quality, meet the requirements of environmental protection. Also there is the issue of seed certification as organic. Thus, the rural territory of the Tver region have a powerful natural and economic potential for development of organic production, which in the future will be able to ensure the sustainable development of rural areas and improving the quality of people's life.

Keywords: factors of production, organic agricultural production, ecological and toxicological state, land resources.

Введение. Сельское хозяйство России является дотационной отраслью, продукция которой, по большей части, не может конкурировать на внешнем рынке с иностранными аналогами. В условиях членства России в ВТО, по оценкам экспертов, ситуация в данной отрасли может значительно ухудшиться. В этих условиях

необходимы научные разработки по новым конкурентоспособным направлениям сельскохозяйственного производства. Одним из таких направлений является развития органического агропроизводства. Тверская область обладает не только условиями для создания и развития органического агропроизводства, но и имеет перспективы

развития экотуризма, одного из приоритетных направлений туристического бизнеса.

Материал и методика исследований. В связи с вышеизложенным, для сельского хозяйства региона произведена оценка основных элементов системы органического агропроизводства (эколого-токсикологическое состояние территорий, в т.ч. земель сельскохозяйственного назначения, технологий и необходимости семенного материала). На основе результатов проведенных исследований представлено обоснование возможности создания и развития органического агропроизводства в Тверской области.

Результаты исследований и их обсуждение. Органическим продуктом во всем мире принято считать продукт с естественным сроком хранения, который был произведен без использования каких-либо химических добавок, включая пестициды, нитраты, гормоны, антибиотики, и, самое главное, весь цикл производства – от семечка до прилавка – контролируется и регламентируется государством.

Однако на сегодняшний день в различной литературе существует множество различных определений органической и экологически безопасной продукции. После изучения множества источников нами был сделан вывод о том, что наиболее комплексное определение органической и экологически безопасной продукции было дано учеными И.С. Голошевой и О.В. Агафоновой [1, 3, 10].

Органической считается продукция, соответствующая требованиям закона, то есть обладающая питательной ценностью, укрепляющая здоровье и не оказывающая канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного воздействия на организм человека в результате ее потребления. Правовой статус органической продукции определяется соответствующими санитарными и ветеринарными нормами и правилами.

Безопасная продукция должна соответствовать установленным органическим требованиям и показателям, закрепленным в медико-биологических нормативах, стандартах, технических условиях, и не

представлять опасности для жизни и здоровья людей. В такой продукции токсичные вещества могут содержаться только в предельно допустимых для человека концентрациях.

Рынок органической сельскохозяйственной продукции, представляющий собой альтернативу традиционному, динамично развивается. В развитых странах расширяется органическое сельское хозяйство и растет количество специализированных «зеленых» супермаркетов.

В крупных городах России экологическая проблема стоит очень остро. В ответ на это, рынок, ориентированный на органические продукты, начал развиваться и в нашей стране. Хотя темпы роста пока не высоки, но они будут увеличиваться пропорционально уровню покупательной способности и сознания населения.

Что касается современного состояния рынка органической продукции в России, то существуют две диаметрально противоположные точки зрения. Так, по мнению специалистов Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, почти 80 % отечественной сельхозпродукции соответствует требованиям, которые предъявляются к органической продукции.

По оценке российского Союза органического земледелия, создав условия для развития органического сельского хозяйства, Россия уже к 2020 году способна стать мировым лидером в производстве экологически чистой сельскохозяйственной продукции с оборотом в данной сфере свыше 300–400 млрд руб. на внутреннем рынке и объемом экспорта свыше 300 млрд руб., и, таким образом, занять 10–15 % мирового рынка. При этом количество сертифицированных производителей органической сельскохозяйственной продукции в России к 2020 году превысит 15 000 ед. [5].

Тверская область является перспективным регионом для развития органического агропроизводства. Это одна из крупнейших областей Европейской части России, входящая в состав Центрального федерального округа. С запада на восток она протянулась более чем на 450 км, а с севера на юг – примерно на 350 км. Расстояние

от областного центра до г. Москвы составляет 167 км, до г. Санкт-Петербурга – 485 км. Площадь Тверской области – 84,2 тыс. км² [4].

Возможность развития органического производства обусловлена многими факторами, но одним из ключевых является эколого-токсикологическое состояние почвы, воды и воздуха. Европейские стандарты органического производства устанавливают состояние почвы как одного из наиболее важных элементов органического сельского хозяйства. Следовательно, для обоснования возможности развития органического производства в Тверской области необходимо рассмотреть ее современное эколого-токсикологическое состояние и на основе полученных данных сделать первичные выводы о возможности развития органического агропроизводства.

Как известно, основными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами являются выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, при этом значительный вклад вносят автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия.

Основными стационарными загрязнителями атмосферы Тверской области, на долю которых приходится 2/3 всех выбросов, являются предприятия теплоэнергетики и обрабатывающие производства, такие как ТЭЦ-1 филиал «Тверьэнерго», ТЭЦ-3 филиал «Тверьэнерго», ТЭЦ-4 филиал «Тверьэнерго», ООО «Теплоэнергосбыт», ОАО «Тверской вагоностроительный завод», ОАО «Тверские коммунальные системы», Локомотивное депо Октябрьской ж/д ОАО РЖД, Конаковская ГРЭС, МУП «Электрические и тепловые сети», Ржевское ЛПТУМГ, ОАО «Тверской экскаватор», ЗАО ТКСМ-2, Филиал «ИНПласт» ТГООИ «ИНИС», ОАО «Тверьстеклопластик», Локомотивное депо, ФГУП «ВНИИСВ» с экспериментальным заводом.

Среди стационарных источников загрязнения атмосферы области особо выделяются предприятия электроэнергетики. Из них только Конаковская ГРЭС выбрасывает 10,2 тыс. т, что составляет 20 % от общих выбросов по Тверской области. Другими крупными загрязнителями явля-

ются предприятия ООО «Лентрансгаз» – Ржевское ЛПМУГ (4,7 тыс. т) и Торжокское ЛПМУГ (1,8 тыс. т).

Состав приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха в области не изменяется: пыль, окислы азота, окись углерода, сернистый газ.

Основными причинами, снижающими качество атмосферного воздуха в Тверской области, являются низкая степень улавливания загрязняющих веществ от стационарных источников, нехватка органического топлива зимой, недостаток средств для поддержания основных фондов отрасли в удовлетворительном состоянии, а также эксплуатация автомобильного транспорта.

Однако, несмотря на это, в области, начиная с 2001 года, наблюдается стабильное сокращение уровня загрязнения атмосферного воздуха (пик приходился на 2000 год). По данным Роспотребнадзора, на территории Тверской области в 2011 году было исследовано 17827 проб атмосферного воздуха, доля проб с превышением гигиенических нормативов составила по городским поселениям 0,2 %, что ниже средних показателей по Российской Федерации – 1,5 %. По г. Твери в 2011 году было проведено исследование 6790 проб атмосферного воздуха, из них с превышением гигиенических нормативов было выявлено 15, что составляет 0,2 %. В течение последних пяти лет не регистрируются пробы атмосферного воздуха с содержанием вредных веществ выше 5 ПДК [8].

В результате промышленной, сельскохозяйственной и иной многоплановой деятельности человека, а также природных и техногенных аварий, неизбежно возникает опасность загрязнения окружающей среды средствами химической защиты растений, минеральными удобрениями при несбалансированном их применении, солями тяжелых металлов, радионуклидами и т.д.

Для получения достоверной информации о состоянии окружающей среды и ее возможных неблагоприятных изменениях ФГБУ ГЦАС «Тверской» проводится агроэкологический мониторинг почв и

растительной продукции с земель сельскохозяйственного назначения. Для этих целей отбираются и анализируются образцы почв и растений на содержание остаточных количеств пестицидов (ОКП), тяжелых металлов (ТМ), нитратов и радионуклидов.

В связи с тем, что на территории Тверской области расположена Калининская АЭС, радиологический мониторинг проводится на 30 участках 50-километровой зоны воздействия атомной электростанции и на 15 контрольных участках, заложенных в административных районах зоны обслуживания ФГБУ ГЦАС «Тверской» [2].

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что состояние основных эколого-токсикологических показателей земель в Тверской области отвечает стандартам, что создает базу для развития органического производства в регионе.

Однако необходимо отметить, что на территории региона присутствует ряд экологически небезопасных объектов, таких как Конаковская ГРЭС, ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ОАО «Тверской вагоностроительный завод», комбинаты строительных материалов и др. Кроме того, полноценные исследования содержания тяжелых металлов и радионуклидов проводятся только по земельным ресурсам Тверской области, при этом вопрос о накоплении данных загрязняющих элементов в организме растений и животных остается малоизученным.

Ведение органического сельского хозяйства вблизи данных объектов не является целесообразным по ряду причин, среди которых необходимость постоянного контроля за состоянием водно-земельных ресурсов, использование более затратных технологий ведения органического сельского хозяйства, а также возможные сложности при сертификации продукции по мировым стандартам. Для решения данного вопроса предлагаются следующие возможные варианты:

1) провести оценку состояния привлекаемых к данным объектам территорий с целью определения и обоснования оптимального безопасного расстояния ведения органического производства вблизи них;

2) опираясь на зарубежный опыт по данному вопросу, использовать разработанные мировые стандарты ведения органического производства вблизи экологически небезопасных объектов.

Таким образом, Тверская область характеризуется благополучной экологической ситуацией и значительным объемом возобновляемых природных ресурсов.

Общая площадь территории региона составляет 8420,1 тыс. га (84,2 тыс. км²). Большая часть земель, которая составляет 6355,3 тыс. га или 75,5 %, приходится на несельскохозяйственные угодья. Леса с преобладанием хвойных и мелколиственных пород деревьев занимают 4720,9 тыс. га или 56,1 % территории области, древесно-кустарниковой растительностью занято 616,1 тыс. га (7,3 %), болотами – 464,2 тыс. га (5,5 %), под водой (реки, озера и другие водоемы) находится 248,0 тыс. га (3,0 %). На постройки, дороги, прогоны, улицы и прочие земли приходится в пределах 306,1 тыс. га или 3,6 %.

По данным Управления Росреестра по Тверской области, на 01.01.2016 г. земли сельскохозяйственного назначения занимали 2057,5 тыс. га или 24,5 % общей площади территории области, в том числе пашня – 1370 тыс. га.

Площадь, находящаяся в пользовании сельскохозяйственных предприятий, организаций, хозяйств, обществ, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции, составляет 1917,8 тыс. га, из которых под сельскохозяйственными угодьями занято 1467,8 тыс. га, в том числе пашней – 959,7 тыс. га, залежью – 14,7 тыс. га, многолетними насаждениями – 0,2 тыс. га, сенокосами – 184,5 тыс. га, пастбищами – 308,7 тыс. га [7].

С точки зрения оценки земель сельскохозяйственного назначения крайне важны микробиологические показатели состояния почвы. Уровень плодородия земель сельскохозяйственного назначения, степень их окультуренности, эколого-токсикологическая характеристика являются основными параметрами, определяющими состояние и дальнейший путь развития агропромышленного комплекса. Результаты научных исследований, а также

многолетний опыт сельскохозяйственного производства Нечерноземья показали, что стабильные и достаточно высокие урожаи культур можно получить только при выращивании их на достаточно плодородных, окультуренных почвах.

Состояние сельскохозяйственных угодий с каждым годом ухудшается, что вызывает большую тревогу. На территории области повсеместно отмечается снижение естественного плодородия и деградация земель. Из-за прекращения финансирования из государственного бюджета культурно-технические работы практически не проводятся. В области прогрессируют процессы зарастания сельскохозяйственных угодий кустарником и мелколесьем, которые ведут не только к количественному уменьшению площадей, но и оказывают отрицательное влияние на качественные изменения травостоя лугов и пастбищ, наблюдается появление грубо-стебельных, сорных и ядовитых трав в травостоях.

Значительным неблагоприятным фактором в условиях ведения сельскохозяйственного производства является каменистость земель. Также необходимо отметить наличие эрозионных процессов (водная эрозия) почвы. Это связано, прежде всего, с особенностями рельефа региона. Снижение плодородия зависит от степени смывости почв и связано с постепенным удалением наиболее плодородного верхнего слоя и вовлечением в пахотный горизонт менее плодородных нижних горизонтов. При этом ухудшается химический состав, свойства и режимы почв: снижается содержание гумуса, ухудшается его качественный состав, сокращаются запасы элементов питания и содержание их подвижных форм, ухудшаются физические и биологические свойства.

На фоне данной ситуации особенно перспективно выглядит развитие органического агропроизводства как средства задействия неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения.

В последние годы произошло снижение объемов применения минеральных удобрений. В 2016 году под урожай сельскохозяйственных культур было внесено всего 6332,71 т д.в., в т. ч. азотных –

2527,31 т д.в., фосфорных – 1602,05 т д.в., калийных – 2203,35 т д.в.

Из общего количества минеральных удобрений под зерновые было использовано 2007,28 т д.в. (31,7 %) или 26,5 кг/га, под лен – 187,8 т д.в. (3,0 %) или 28,1 кг/га, под картофель – 1421,9 т д.в. (22,4 %) или 61,7 кг/га, под овощи – 115,9 т д.в. (1,8 %) или 26,1 кг/га, под кормовые культуры – 2534,5 т д.в. (40,0 %) или 6,0 кг/га. В среднем на 1 га посевной площади, которая составила 534,434 тыс. га, было внесено 11,8 кг д.в.

В отдельных районах норма внесения минеральных удобрений на 1 га пашни была выше среднеобластной. Так, в Бежецком, Конаковском, Молоковском, Пеновском, Ржевском, Сандовском, Сонковском, Старицком районах использовано 5,3–120,6 кг/га, а в Андреапольском, Бельском, Бологовском, Жарковском, Западнодвинском, Кувшиновском, Лесном, Удомельском и Фировском районах минеральные удобрения не применялись.

Сложившиеся фактические нормы внесения минеральных удобрений в Тверской области на порядок ниже научно обоснованных, и вынос питательных веществ из почвы значительно превышает их поступление. Следовательно, урожай сельскохозяйственных культур формируется в основном за счет почвенного плодородия и тем самым обедняет почву.

Возможная урожайность сельскохозяйственных культур определяется по лимитирующему элементу питания. Она может быть несколько ниже или выше расчетной в зависимости от объективных причин (погодных условий) и субъективных факторов (уровня агротехники, качества семян и др.), которые также влияют на формирование величины урожая. Следует иметь в виду, что если вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами – величина более постоянная, то коэффициент использования их из почвы может значительно варьировать в зависимости от указанных факторов. Фактическая урожайность может быть значительно меньше в связи с потерями при проведении уборки изношенной техникой, увеличении ее сроков.

Результаты агрохимического обследования почв земель сельскохозяйственного назначения предоставляют возможность определить возможную урожайность культур. Проведенные расчеты показали, что сложившийся уровень обеспеченности почв основными элементами питания позволяет получить в среднем по области урожайность зерновых в соответствии с законом минимума и содержанием лимитирующего элемента питания калия в пределах 10,0 ц/га, картофеля – 57,9 ц/га, лубяного волокна – 1,9 ц/га. Для доведения урожайности до уровня, соответствующего содержанию подвижного фосфора, по зерновым – 16,7 ц/га (прибавка 6,7 ц/га), картофелю – 140,1 ц/га (прибавка 82,2 ц/га), лубяному волокну – 3,0 ц/га (прибавка 1,1 ц/га), необходимо сбалансировать содержание элементов питания в почве путем внесения азотных и калийных удобрений.

При анализе фактически полученной урожайности и возможной необходимо учитывать засоренность посевов, т.к. сорняки могут использовать из почвы до 50 % и более доступных растениям элементов питания.

Производство органической сельскохозяйственной продукции основано на применении технологий возделывания сельскохозяйственных культур, которые повышают плодородие почв, улучшают качество продукции, удовлетворяют требованиям защиты окружающей среды от загрязнения. Основными принципами таких технологий являются:

- правильная организация накопления, хранения и использования органических удобрений путем оптимального сочетания отраслей растениеводства и животноводства, где основными источниками органического вещества являются навоз, компосты, гуминовые препараты и сидераты;

- обеспечение культурных растений азотным питанием не за счет синтезированных азотных удобрений, а максимального использования биологического азота – симбиотической, ассоциативной азотфиксации, а также фиксации молекулярного азота атмосферы свободноживущими

микроорганизмами, подбором культур в севообороте, определяющим оптимизацию структурности почвы, улучшение ее агрофизических свойств, снижение затрат на использование энергоемкой техники;

- воспроизводство плодородия почвы, улучшение ее агрофизических и биологических свойств на основе правильного, научно обоснованного севооборота, построенного на базе плодосмены с введением 2–3 полей многолетних трав с преобладанием бобовых компонентов, способных накапливать в почве симбиотический азот и обеспечивать им последующие культуры, а также пополнять почву органическим веществом за счет корневых и пожнивных остатков.

Переход на монокультуру или частую повторяемость культур в севообороте неминуемо приводят к серьезным негативным последствиям, ухудшению фитосанитарного состояния почвы и посевов.

Показателям плодородия почв уделяется особое внимание, так как они обеспечивают формирование высокого планируемого урожая и качества продукции всех культур севооборота. Показатели плодородия почв должны соответствовать биологическим требованиям культурных растений.

Создание и развитие органического агропроизводства невозможно без внедрения экологически чистых технологий. За рубежом законодательно четко прописаны разрешенные для применения технологии при ведении органического сельского хозяйства. Вследствие отсутствия в России нормативно-правового регулирования данного аспекта, необходимо законодательно закрепить стандарты ведения органического агропроизводства, после чего приступить к разработке и внедрению данных технологий с учетом зарубежного опыта.

В повышении урожайности и качества продукции растениеводства особую роль играет использование на посев высококачественных семян, что невозможно без хорошо развитого семеноводства. Следовательно, обеспечение товаропроизводителей высококачественными семенами сельскохозяйственных культур следует

рассматривать как проблему государственного значения.

В перспективе с целью развития органического агропроизводства необходима сертификация семенного материала как органического. В условиях, когда в России отсутствуют стандарты на экологически чистый семенной материал, необходимо в срочном порядке сформировать систему сертификации посевного материала, гармонизированную с европейскими стандартами [9].

В связи с тем, что семеноводство является одним из факторов производства обеспечивающим значительную прибавку как по качеству, так и по количеству производимой продукции, считаем данный фактор производства одним из наиболее важных.

В стенах Тверской государственной сельскохозяйственной академии регулярно проводятся научно-практические конференции и круглые столы по темам, связанным с производством органической сельскохозяйственной продукции, на которых участники дискуссии обмениваются мнениями о проблемах в сфере производства и государственного регулирования органического сельского хозяйства. По итогам обсуждений, участниками круглого стола сформулированы следующие предложения:

1. Организовать и зарегистрировать «Тверскую федерацию органического сельского хозяйства» (аналог ИФОАУ), основной целью которой будет объединение производителей органических продуктов Тверской области.

2. Ходатайствовать перед Губернатором Тверской области, Законодательным Собранием Тверской области, Министер-

ством сельского хозяйства Тверской области о содействии в образовании на территории региона организации по сертификации и контролю за качеством органической продукции.

3. Ходатайствовать перед Министерством сельского хозяйства Тверской области об утверждении ряда сельскохозяйственных предприятий области в качестве базовых пилотных организаций по развитию органического агропроизводства в Тверской области [6].

Развитие органического агропроизводства также призвано создать условия для устойчивого развития сельских территорий, что является одной из важнейших стратегических целей государства, достижение которой позволит обеспечить значительный вклад в решение вопросов продовольственной безопасности, повышения конкурентоспособности российской экономики и благосостояния граждан.

Заключение. Таким образом, сельские территории Тверской области обладают мощным природным и экономическим потенциалом для развития органического агропроизводства, что в перспективе сможет обеспечить устойчивое развитие сельских территорий, повышение уровня занятости населения, улучшение качества жизни сельского населения, таким образом, сохранив традиции сельского образа жизни.

Дальнейшее проведение научных исследований в области обоснования стратегии создания и развития органического агропроизводства призвано определить цели и задачи для реализации и перспективные пути комплексного и устойчивого развития органического сельского хозяйства в регионе.

Библиография

1. Голошевская И.С., Агафонова О.В. Производство органической продукции: сегодня и завтра // Молодой ученый. 2011. № 4. Т. 1. С. 145–148.
2. Государственный центр агрохимической службы «Тверской» [Электронный ресурс]. URL: <http://agrohim-tver.ru> (дата обращения: 20.05.2017 г.).
3. Занилов А.Х., Яхтанигова Ж.М. К органическому сельскому хозяйству через биологизацию // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 1(9). С. 47–52.
4. Официальный сайт Правительства Тверской области [Электронный ресурс]. URL: <http://тверскаяобласть.рф/tverskaya-oblast/kharakteristika-territorii/index.php> (дата обращения: 20.05.2017 г.).
5. Союз органического земледелия [Электронный ресурс]. URL: <http://sozrf.ru> (дата обращения: 20.05.2017 г.).

6. Тверская государственная сельскохозяйственная академия [Электронный ресурс]. URL: <http://tvgscha.ru/nauka/konferentsii> (дата обращения: 20.05.2017 г.).
7. Управление Росреестра по Тверской области [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.ru/site/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestra-po-tverskoy-oblasti/> (дата обращения: 20.05.2017 г.).
8. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тверской области [Электронный ресурс]. URL: <http://69.rosпотребнадзор.ru> (дата обращения: 20.05.2017 г.).
9. Фирсова Е.А., Фаринюк Ю.Т., Фирсов С.С. Организационно-экономические и нормативно-правовые проблемы развития рынка органической продукции в России // Экономика и предпринимательство. 2014. № 6(47). С. 169–171.
10. Firsova E.A., Farinyuk Yu.T., Firsov S.S. Constraining reasons and factors for the development of the organic food market in Russia // Life Science Journal. 2014. Т. 11. № 12s. Pp. 257–259.

References

1. Goloshevskaia I.S., Agafonova O.V. Proizvodstvo organicheskoi produktsii: segodnia i zavtra [Production of organic products: today and tomorrow]. *Molodoi uchenyi* [Young Scientist], 2011, no. 4, t. 1, pp. 145–148.
2. Gosudarstvennyi tsentr agrokhimicheskoi sluzhby "Tverskoi" [The state agrochemical service centre "Tverskoi"]. Available at: <http://agrohimi-tver.ru> (Accessed 20 May 2017).
3. Zamilov A.Kh., Iakhtanigova Zh.M. K organicheskomu sel'skomu khoziaistvu cherez biologizatsiiu [To organic agriculture through biologization]. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy* [Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives], 2016, no. 1(9), pp. 47–52.
4. *Ofitsial'nyi sait Pravitel'stva Tverskoi oblasti* [Official website of the Government of the Tver region]. Available at: <http://твeрскаяобласть.рф/tverskaya-oblast/kharakteristika-territorii/index.php> (Accessed 20 May 2017).
5. *Soiuz organicheskogo zemledeliia* [The Union of organic farming]. Available at: <http://sozrf.ru> (Accessed 20 May 2017).
6. *Tverskaia gosudarstvennaia sel'skokhoziaistvennaia akademiia* [Tver state agricultural Academy]. Available at: <http://tvgscha.ru/nauka/konferentsii> (Accessed 20 May 2017).
7. *Upravlenie Rosreestra po Tverskoi oblasti* [Management of Federal registration service across the Tver region]. Available at: <https://rosreestr.ru/site/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestra-po-tverskoy-oblasti/> (Accessed 20 May 2017).
8. *Upravlenie Federal'noi sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteli i blagopoluchiia cheloveka po Tverskoi oblasti* [The office of the Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare of the Tver region]. Available at: <http://69.rosпотребнадзор.ru> (Accessed 20 May 2017).
9. Firsova E.A., Fariniuk Iu.T., Firsov S.S. Organizatsionno-ekonomicheskie i normativno-pravovye problemy razvitiia rynka organicheskoi produktsii v Rossii [Organizational and economic and legal problems of market development of organic products in Russia]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and entrepreneurship], 2014, no. 6(47), pp. 169–171.
10. Firsova E.A., Farinyuk Yu.T., Firsov S.S. Constraining reasons and factors for the development of the organic food market in Russia. *Life Science Journal*, 2014, t. 11, no. 12s, pp. 257–259.

Сведения об авторах

Фирсова Елена Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, ул. Маршала Василевского (Сахарово), д. 7, г. Тверь, Россия, 170904, тел. +7 4822 53-12-30, e-mail: elenafirsova2010@mail.ru.

Фирсов Станислав Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экономики, менеджмента и финансового права, ОУ ВО «ТИЭП», пр-кт Калинина, д. 23, г. Тверь, Россия, 170001, e-mail: shd69@mail.ru.

Information about authors

Firsova Elena A., Doctor of Economical Sciences, Professor, Vice-rector for scientific work, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Agricultural Academy", ul. Marshala Vasilevskogo (Sakharovo), 7, 170904, Tver, Russia, tel. +7 4822 53-12-30, e-mail: elenafirsova2010@mail.ru.

Firsov Stanislav S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Economics, management and financial law, Educational Institution of Higher Education "Tver Institute of Ecology and Law", prospect Kalinina, 23, 170001, Tver, Russia, , e-mail: shd69@mail.ru.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ

УДК 631.46:631.8

Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев, И.В. Кулишова, Н.В. Ширяева

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Аннотация. Одним из основных условий формирования высоких урожаев озимой пшеницы является обеспеченность растений доступными формами элементов питания. Целью исследований являлось изучение влияния доз азота и некорневых подкормок на урожайность озимой пшеницы и на микробиологические свойства чернозема типичного. Полевые опыты проводились в селекционно-семеноводческом севообороте отдела селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ в 2014–2015 гг. Опыт включал 2 варианта фактора А (предшественники), 6 в фактора В (варианты с удобрениями). Объект исследования – сорт озимой мягкой пшеницы Альмера (стандарт). Наибольшая целлюлозолитическая активность микрофлоры в среднем по изучаемым вариантам была отмечена в слое 0–10 см – 30,7% и 13,7% по предшественникам пар и ячмень, соответственно. Применение аммиачной селитры в дозе N_{30} на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ в слое 0–30 см привело к увеличению микробиологической активности на 3,9 %, а на варианте N_{60} на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 6,2 % по предшественнику пар и на 0,2 и 1,7% по ячменю. Использование биопрепарата Альбит привело к увеличению урожайности до 46,7 ц/га, минеральных удобрений в чистом виде – до 17,6 ц/га, в комплексе с биопрепаратом – до 63,7 ц/га (на варианте $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Альбит). При увеличении дозы до $N_{90}P_{60}K_{60}$ наблюдалось снижение величины прибавки урожая, что связано с полегаемостью сортов на высоком фоне питания. Максимальная урожайность была зафиксирована на делянке со схемой $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Альбит – 71,8 и 55,5 ц/га по предшественникам пар и ячмень, соответственно. Урожайность озимой пшеницы также различалась и по предшественникам. В среднем по фону питания урожайность озимой пшеницы по пару она равнялась 62,8 ц/га, что на 16,4 ц/га ниже аналогичного показателя по ячменю.

Ключевые слова: озимая пшеница, минеральные удобрения, биологическая активность почвы, предшественники, регулятор роста, урожайность.

EFFECT OF FERTILIZATION ON BIOLOGICAL PROPERTIES OF SOIL

Abstract. One of the main conditions for the formation of high yields of winter wheat is the availability of plant available forms of nutrients. The aim of the research was to study the effect of doses of nitrogen and foliar feeding on the yield of winter wheat on microbiological properties of chernozem typical. Field experiments were conducted in breeding and seed production crop rotation of the Department of breeding and seed production of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin” in 2014–2015, the experiment included 2 options for the factor A (precursors), 6 factor (fertilizer). The object of study – grade soft winter wheat Almera (standard). Most cellulolytic activity of the microflora of the average for the studied variants were observed in the layer of 0–10 cm – 30.7 % and 13.7 % of the pairs of fallow and barley, coresponsibly. Application of ammonium nitrate at the dose of N_{30} on a background of $N_{30}P_{30}K_{30}$ in the layer 0–30 cm led to an increase in microbial activity by 3.9 % and in variant N_{60} on a background of $N_{30}P_{30}K_{30}$ by 6.2 % according to fallow and 0.2 and 1.7 % for barley. The use of biopreparation Albit has led to an increase in the yield of 4.67 t/ha, mineral fertilizers in pure form – to 1.76 t/ha, in combination with a biological product – to 6.37 t/ha (on option $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Albite). If you increase the dose to $N_{90}P_{60}K_{60}$ observed decrease in the magnitude of yield increase that is due to on varieties of high background power. The maximum yield was recorded on the plot with the scheme $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Albite – of 7.18 and 5.55 t/ha of fallow and barley, respectively. Winter wheat yield also differed and predecessors. On average, the power yield of winter wheat in a few it amounted to 6.28 t/ha, that 1.64 t/ha below the average for barley.

Keywords: winter wheat, mineral fertilizers, soil biological activity, precursors, growth regulator, yield.

Введение. Озимая пшеница в основных районах возделывания является наиболее энерго- и ресурсосберегающей культурой. Одним из основных условий формирования высоких урожаев озимой пшеницы является обеспеченность растений доступными формами элементов питания.

В комплексе мер по ведению устойчивого зернового хозяйства первостепен-

ная роль отводится рациональному использованию удобрений и средств защиты растений. Необходимо отметить, что наибольшее положительное действие средств химизации проявляется только в условиях высокой культуры земледелия. Об этом убедительно свидетельствуют многочисленные исследования [4, 5, 7].

В Российской Федерации озимой пшенице отводится основная роль в уве-

личении производства продовольственного зерна. За предшествующие годы накоплен огромный экспериментальный материал о положительном влиянии интенсификации земледелия (применения макро- и микроудобрений, биологически активных веществ и средств защиты растений) на урожайность этой культуры в различных зонах страны. Однако качество зерна не всегда соответствует современным требованиям мирового рынка.

Озимая пшеница – весьма требовательная к условиям питания культура. Для ее нормального роста и развития реакция почвенного раствора должна быть близкой к нейтральной, поэтому для достижения высоких урожаев при возделывании озимой пшеницы необходимо применять удобрения [3, 10]. Основа интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы – научно обоснованные севообороты, увязанные с природно-экологическими условиями каждого хозяйства.

Успешное ведение экологического земледелия требует высокой биологической активности почвы. Только тогда органические вещества, попадающие в почву, могут действительно использоваться.

Биологическая активность почвы зависит от множества факторов. К ним относятся погодные условия, технология земледелия, а также виды возделываемых культур [2, 8].

Биологические свойства почвы представляют сложный комплекс взаимосвязанных процессов, который зависит от генетических особенностей почвы, гидротермических условий, запаса и доступности элементов питания, органического вещества, присутствия токсических веществ, а также проводимых агротехнических мероприятий [1, 6, 9].

Основной способ повышения продуктивности земледелия – повышение плодородия почвы. Плодородие почвы и его рациональное использование в сельскохозяйственном производстве во многом определяются интенсивностью и направленностью биохимической деятельности микроорганизмов. Последнее определяет скорость трансформации различных соединений, разложения растительных

остатков, накопление элементов питания растений и, в конечном итоге, – плодородие почвы.

Целью исследований являлось изучение влияния доз азота и некорневых подкормок на урожайность озимой пшеницы и на микробиологические свойства чернозема типичного.

Основные задачи заключались в установлении активности целлюлозоразрушающих микроорганизмов в зависимости от доз удобрений и предшественников, изучении влияния доз азота и некорневых подкормок на урожайность озимой пшеницы по различным предшественникам.

Объект и методика исследований. Полевые опыты проводились в селекционно-семеноводческом севообороте отдела селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Почва опытного участка – чернозем типичный с содержанием: гумуса 4–5 %, гидролизуемого азота – 140–170, подвижного фосфора – 180–220, обменного калия – 130–140 мг/кг почвы, гидролитическая кислотность – 5–6 мг·экв на 100 г почвы, pH – 5,0–5,6, сумма поглощенных оснований – 36–40 мг·экв на 100 г почвы, рельеф – равнинный с общим уклоном до 3°.

Опыт многофакторный, краткосрочный на специально выделенном участке, методом расщепленных делянок. Опыт включал 2 градации фактора А (предшественники), 6 градаций фактора В (варианты с удобрениями). Таким образом, изучалось 15 вариантов с различными процентным соотношением между сортами и приемами основной обработки почвы.

Посевы озимой пшеницы размещались по двум предшественникам (ячмень на зерно, черный пар) на шести вариантах:

1 – без удобрений;

2 – некорневая подкормка Альбитом;

3 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$;

4 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ + некорневая подкормка Альбитом;

5 – $N_{60}P_{30}K_{30} + N_{30}$;

6 – $N_{60}P_{30}K_{30} + N_{30}$ + некорневая подкормка Альбитом.

Объект исследования – новый районированный сорт озимой мягкой пшеницы Альмера (стандарт).

Технология возделывания озимой пшеницы в опытах – общепринятая для зоны и области. После уборки предшественников проводилось рыхление почвы культиватором КПЭ-3,8. Перед посевом осуществлялась предпосевная культивация. Уход за посевами заключался в ранневесеннем бороновании и подкормке. Метод уборки – сплошной со всей делянки с помощью комбайна «Terrion 2000».

Агротехника опыта – общепринятая в зоне и области, включающая культивацию КПЭ-3,8 на глубину 14–16 см, предпосевную культивацию, посев сеялкой СКС-6-10 в оптимальные сроки с нормой высева 4,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, ранневесеннее боронование, подкормку аммиачной селитрой в дозе N_{30} кг/га д.в., некорневую подкормку Альбитом в фазу выхода в трубку в дозе 30–40 мл/га. Повторность опытов – трехкратная, ширина делянок третьего порядка – 1,2 м, длина – 21 м, учетная площадь – 25 м², форма – удлиненная.

Закладка полевых опытов, учет, наблюдения, оценка и анализ проводились в соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяй-

ственных культур» и другими общепринятыми рекомендациями.

В современной агрономии биологическую активность почвы принято определять по деятельности почвенных микроорганизмов. Показателем общей биологической активности непосредственно в природе является деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, определяемая степенью распада и убыли сухой массы льняной ткани, выдержанной в почве определенный период времени.

Скорость разложения клетчатки в почве зависит от наличия в ней легкодоступного азота, поэтому данный метод позволяет судить об энергии мобилизации почвенных процессов в целом.

Процент разложения целлюлозы определяли весной. Инкубация продолжалась 30 дней в термостате при 28⁰С в увлажненной атмосфере.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ микробиологической активности почвы показал, что данный показатель зависел от предшественника и доз удобрений и снижался с увеличением глубины (табл. 1).

Таблица 1. Микробиологическая активность почвы в 2014–2015 гг., %

Глубина, см	Контроль	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{90}P_{30}K_{30}$
Предшественник – пар			
0–10	26,3	31,1	34,8
10–20	17,5	21,3	23,5
20–30	12,1	15,7	16,7
0–30	18,8	22,7	25,0
Предшественник – ячмень			
0–10	13,0	13,0	15,1
10–20	8,6	8,9	10,3
20–30	6,3	6,6	7,6
0–30	9,3	9,5	11,0

Наибольшая целлюлозолитическая активность микрофлоры в среднем по изучаемым вариантам была отмечена в слое 0–10 см – 30,7 % и 13,7 % по предшественникам пар и ячмень, в слое 10–20 см – в 1,5 раза ниже, 20–30 см – в 2 раза ниже, чем в верхнем слое 0–10 см, и в 1,4 раза, чем в слое 10–20 см, соответственно. Интенсивность разложения целлюлозы микрофлорой зависела от удобре-

ний. Так, применение аммиачной селитры в дозе N_{30} на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ в слое 0–30 см привело к увеличению микробиологической активности на 3,9 %, а на варианте N_{60} на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 6,2 % по черному пар и на 0,2 и 1,7 % по ячменю. Таким образом, удобрения положительно влияли на активность микрофлоры.

Целлюлозолитическая активность микроорганизмов зависела и от второго

изучаемого фактора – предшественника. Наилучшие условия для деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов сложились в посевах озимой пшеницы по предшественнику пар. Микробиологическая активность почвы была приблизительно в 2 раза выше, чем по ячменю, при абсолютных значениях в среднем по изучаемым вариантам удобрённости – 22,2 и 9,9 %, соответственно. Следовательно, при применении удобрений микробиологическая активность почвы усиливается, причем лучшие показатели были отмечены по предшественнику пар.

Урожай – валовой (общий) сбор растениеводческой продукции, полученной в результате выращивания определенной сельскохозяйственной культуры со всей площади ее посева (посадки) в хозяйстве, регионе или в стране.

С урожаем связано экономическое понятие урожайность, которое определяется как количество растениеводческой продукции, получаемой с единицы площади.

Величина урожая зерна и его качество, прежде всего, зависит от обеспечения растений азотом. Недостаток азота в пита-

нии озимой пшеницы сильно снижает урожай и его качество из-за сокращения содержания белка. По данным ФАО, прирост урожая зерна от применения 1 кг азота минеральных удобрений составляет в Германии – 20,3 кг, Франции – 21,2 и Великобритании – 24,3 кг.

Активная реакция пшеницы на этот элемент питания и повышенная устойчивость к полеганию ее современных сортов открывает широкие возможности для внедрения новых эффективных приемов в технологический процесс выращивания культуры. Поэтому в комплексе мер по разработке технологии выращивания озимой пшеницы в определенных почвенно-климатических условиях решающую роль играют азотные удобрения. Однако, как показывает практический опыт, с помощью простого увеличения нормы данного элемента питания не удастся существенно повысить производительность озимой пшеницы [11, 12].

При анализе урожайности озимой пшеницы была отмечена положительная роль минеральных удобрений и биопрепарата Альбит (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников, доз удобрений и регулятора роста в 2014–2015 гг., ц/га

Варианты	Предшественник				среднее по фону	± к контролю
	пар	± к контролю	ячмень	± к контролю		
Без удобрений (контроль)	52,9	–	30,8	–	41,9	–
Альбит	58,2	+5,3	35,1	+4,3	46,7	+4,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	67,1	+14,2	51,8	+21,0	59,5	+17,6
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + Альбит	71,8	+18,9	55,5	+24,7	63,7	+21,8
N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	62,7	+9,8	51,9	+21,1	57,3	+15,4
N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀ + Альбит	64,2	+11,3	52,9	+22,1	58,6	+16,7
Среднее по предшественнику	62,8	–	46,3	–	–	–
НСР ₀₅ (предшественник) = 3,2 НСР ₀₅ (удобрения) = 2,8						

Так, на варианте без применения удобрений урожайность озимой пшеницы в среднем по фонам питания составила 41,9 ц/га, использование биопрепарата Альбит привело к увеличению параметра до 46,7 ц/га, минеральных удобрений в чистом виде – до 17,6 ц/га, в комплексе с биопрепаратом – до 63,7 ц/га (на варианте N₆₀P₃₀K₃₀+ Альбит.). При повышении доз азота до N₉₀ на фоне P₃₀K₃₀ урожайность

культуры снизилась на 2,2 ц/га по сравнению с вариантом N₆₀P₃₀K₃₀ и на 5,1 ц/га – с N₆₀P₃₀K₃₀+ Альбит. Максимальная урожайность была зафиксирована на делянке со схемой N₆₀P₃₀K₃₀+ Альбит – 71,8 и 55,5 ц/га по предшественникам пар и ячмень, соответственно.

Урожайность озимой пшеницы также различалась и по предшественникам. В среднем по фонам питания урожайность

озимой пшеницы по пару она равнялась 62,8 ц/га, что на 16,4 ц/га ниже аналогичного показателя по ячменю.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При применении удобрений микробиологическая активность почвы усиливается, причем лучшие показатели были

отмечены на варианте $N_{90}P_{30}K_{30}$ по предшественнику пар (25 %).

2. Наибольшая прибавка урожайности отмечена при внесении удобрений по схеме $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Альбит – 21,8 ц/га. При увеличении дозы до $N_{90}P_{60}K_{60}$ наблюдалось снижение величины прибавки урожая, что связано с полегаемостью сортов на высоком фоне питания.

Библиография

1. Влияние удобрений на биологическую активность почвы и продуктивность озимой пшеницы / А.Г. Ступаков и др. // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: сборник докладов Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. С. 291–296.
2. Влияние No-Till на биологическую активность и рост корней / С.Д. Лицуков и др. // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы XIV Международной научно-производственной конференции. Белгород, 2012. С. 40–43.
3. Воспроизводство плодородия почв в системах земледелия. Учебное пособие по дисциплине «Воспроизводство плодородия почв в системах земледелия» для направления подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / Сост. А.Г. Ступаков, А.И. Титовская, А.В. Ширяев, Л.Н. Кузнецова. Белгород, 2016. 79 с.
4. Изменение питательного режима почвы в севооборотах / А.И. Титовская и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2015. № 4(8). С. 88–93.
5. Изменение плодородия почвы в зависимости от факторов интенсификации земледелия / С.А. Линков и др. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 197 с.
6. Кузнецова Л.Н. Целлюлозоразрушающая способность микроорганизмов при «нулевой» технологии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 7. С. 49–51.
7. Кузнецова Л.Н., Акинчин А.В. Комплекс агроприемов как фактор регулирования почвенного плодородия. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2014. 135 с.
8. Кузнецова Л.Н., Ширяев А.В., Ступаков А.Г. Биологическая активность чернозема типичного в зависимости от способа обработки // Сахарная свекла. 2016. № 1. С. 36–38.
9. Титовская А.И. Влияние обработки почвы, удобрений и сорта ярового ячменя на биологические показатели // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 8. С. 149–152.
10. Титовская А.И., Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Учебное пособие для направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и 44.03.04 «Профессиональное обучение». Квалификация бакалавр. Белгород, 2017. 142 с.
11. Удобрения сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. URL: http://studbooks.net/76252/agropromyshlennost/udobreniya_selskokozyaystvennyh_kultur (дата обращения 17.05.2017 г.).
12. Ширяев А.В. Влияние способов обработки почвы и удобрений на плодородие смытых склонов, продуктивность и качество озимой пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Белгород, 2000. 25 с.

References

1. Stupakov A.G., Kuznetsova L.N., Shiriaev A.V., Kulikova M.A., Shiriaeva N.V., Kulishova I.V. Vliianie udobrenii na biologicheskuiu aktivnost' pochvy i produktivnost' ozimoi pshenitsy [Effect of fertilizers on the biological activity of the soil and the productivity of winter wheat]. *Sbornik dokladov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Kurskogo otdeleniia MOO "Obshchestvo pochvovedov imeni V.V. Dokuchaeva" "Aktual'nye problemy pochvovedeniia, ekologii i zemledeliia"* [Proc. of the International scientific and practical conference of the Kursk Branch of the Moscow Society of Soil Scientists named after V.V. Dokuchaev "Actual problems Soil science, ecology and agriculture"]. Kursk, All-Russian research Institute of Agriculture and protection of soils from erosion Publ., 2017, pp. 291–296.
2. Litsukov S.D., Shiriaev A.V., Kuznetsova L.N., Linkov S.A., Artuganova M.I., Segidin A.N. Vliianie No-Till na biologicheskuiu aktivnost' i rost kornei [Effect of No-Till on biological activity and root growth]. *Materialy XIV.Mezhdunarodnoi nauchno-proizvodstvennoi konferentsii "Problemy sel'skokhoziaistvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ikh resheniia"* [Proc. of the XIV International scientific and production conference "Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them"]. Belgorod, 2012, pp. 40–43.
3. Stupakov A.G., Titovskaia A.I., Shiriaev A.V., Kuznetsova L.N. *Vosproizvodstvo plodorodiia pochv v sistemakh zemledeliia*. Uchebnoe posobie po distsipline "Vosproizvodstvo plodorodiia pochv v sistemakh zemledeliia" dlia napravleniia podgotovki 35.04.03 "Agrokhemii i agropochvovedenie" [Reproduction of soil fertility in farming sys-

tems. Textbook on the discipline “Reproduction of soil fertility in farming systems” for the direction of preparation. 35.04.03 “Agrochemistry and agropsychochemistry”. Belgorod, 2016. 79 p.

4. Titovskaia A.I., Shiriaev A.V., Kuznetsova L.N., Solovichenko V.D. *Izmenenie pitatel'nogo rezhima pochvy v sevooborotakh* [Change in soil nutrient regime in crop rotations]. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy* [Innovations in agroindustrial complex: problems and prospects], 2015, no. 4(8), pp. 88–93.

5. Linkov S.A., Kuznetsova L.N., Akinchin A.V., Shiriaev A.V. *Izmenenie plodorodiia pochvy v zavisimosti ot faktorov intensivatsii zemledeliia* [Changes in soil fertility depending on the factors of agricultural intensification]. Belgorod, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin Publ., 2016. 197 p.

6. Kuznetsova L.N. *Tsellulozorazrushaiushchaia sposobnost' mikroorganizmov pri “nulevoi” tekhnologii* [Cellulose-destroying ability of microorganisms at “zero” technology]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2014, no. 7, pp. 49–51.

7. Kuznetsova L.N., Akinchin A.V. *Kompleks agropriemov kak faktor regulirovaniia pochvennogo plodorodiia* [A complex of agricultural practices as a factor in regulating soil fertility]. Belgorod, Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin Publ., 2014. 135 p.

8. Kuznetsova L.N., Shiriaev A.V., Stupakov A.G. *Biologicheskaiia aktivnost' chernozema tipichnogo v zavisimosti ot sposoba obrabotki* [Biological activity of chernozem typical, depending on the method of treatment]. *Sakharnaia svekla* [Sugar beet], 2016, no. 1, pp. 36–38.

9. Titovskaia A.I. *Vliianie obrabotki pochvy, udobrenii i sorta iarovogo iachmenia na biologicheskie pokazateli* [Effect of soil cultivation, fertilizers and spring barley variety on biological indicators]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2015, no. 8, pp. 149–152.

10. Titovskaia A.I., Shiriaev A.V., Kuznetsova L.N. *Zemledelie s osnovami pochvovedeniia i agrokhemii*. Uchebnoe posobie dlia napravleniia podgotovki 35.03.07 “Tekhnologiia proizvodstva i pererabotki sel'skokhoziaistvennoi produktsii” i 44.03.04 “Professional'noe obuchenie”. Kvalifikatsiia bakalavr [Agriculture with the fundamentals of soil science and agrochemistry. For the direction of training 35.03.07 “Technology of production and processing of agricultural products” and 44.03.04 “Vocational training”. Qualification bachelor]. Belgorod, 2017. 142 p.

11. *Udobreniia sel'skokhoziaistvennykh kul'tur* [Fertilizer agricultural crops]. Available at: http://studbooks.net/76252/agropromyshlennost/udobreniya_selskokozyaystvennykh_kul'tur (Accessed 17 May 2017).

12. Shiriaev A.V. *Vliianie sposobov obrabotki pochvy i udobrenii na plodorodie smytykh sklonov, produktivnost' i kachestvo ozimoi pshenitsy*. Avtoref. dis. kand. s.-kh. nauk [Influence of soil and fertilizer treatment methods on the fertility of washed-out slopes, productivity and quality of winter wheat. Cand. agr. sci. author. diss.]. Belgorod, 2000. 25 p.

Сведения об авторах

Кузнецова Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 905 672-70-64.

Ширяев Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 905 673-91-17, e-mail: shir9218@yandex.ru.

Кулишова Ирина Владимировна, младший научный сотрудник группы селекции и семеноводства озимой пшеницы, ячменя и крупяных культур, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 920 569-44-10.

Ширяева Наталья Викторовна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Kuznetsova Larisa N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Agriculture, agrochemistry and ecology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 905 672-70-64.

Shiriaev Aleksandr V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Agriculture, agrochemistry and ecology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 905 673-91-17, e-mail: shir9218@yandex.ru.

Kulishova Irina V., Junior researcher of the Selection and seed-growing group of winter wheat, barley and cereals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 920 569-44-10.

Shiriaeva Natal'ia V., Postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

УДК 635.21:58.085:631.526.321

И.А. Навальнева, О.Ю. Миронова

ПОДБОР СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЫХОДА МИКРОЧЕРЕНКОВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МИКРОКЛУБНЕЙ

Аннотация. Цель данной работы – подбор состава питательных сред для увеличения количественного выхода микрочеренков с целью повышения производства микроклубней. В задачи исследований входило изучение влияния различных концентраций фитогормонального препарата в составе питательных сред (основа – среда Мурасиге-Скуга) на черенки картофеля и подготовка микрорастений к адаптации в естественных условиях. Исследования проводились в лаборатории клонального размножения декоративных деревьев, цветов и кустарников на базе ФГБОУ ВПО БелГСХА им. В.Я. Горина в 2014 г. на 10 сортах картофеля: Слобожанка-2, Псельский, Сумчанка, Смуглянка, Фермерский, Селянский, Юбиляр 60-70, Дружба, Злагода, Свитличная. Культивирование растений на искусственных питательных средах, стерилизацию материала и инструмента, приготовление питательных сред осуществляли согласно общепринятым методикам. Отмечено, что увеличению коэффициента размножения способствует введение в стандартную (безгормональную) питательную среду Мурасиге-Скуга фитогормонов 6-бензиламинопурина и α -нафтилуксусной кислоты в соотношении 1:0,1 мг/л. Микрорастения развиваются равномерно, активно, окраска вегетативной части интенсивная зеленая, коэффициент размножения увеличивается до 15, что дает возможность получать с 1 растения 10^5 – 10^{15} клонов для создания микроклубней. Сортовая принадлежность в целом не отражается на качественных и количественных характеристиках растений. Использование биотехнологических методов в овощеводстве, в частности, в картофелеводстве, дает непосредственный экономический эффект (получение посадочного материала с высоким качеством в короткие сроки) и дополнительные положительные моменты (ускорение внедрения новых видов форм и сортов в производство, сокращение сельскохозяйственных площадей под маточными насаждениями, снижение сроков создания новых гибридных форм и возможность улучшения существующих сортов по отдельным качествам).

Ключевые слова: картофель, семенной материал, фитогормоны, ростовые вещества, культура тканей, меристема, клональное микроразмножение.

SELECTION OF NUTRIENT MEDIA TO INCREASE THE QUANTITATIVE OUTPUT OF THE MICROCUTTINGS WITH THE PURPOSE OF EXPANDING PRODUCTION OF MICROTUBERS

Abstract. The purpose of this work is the selection of nutrient medium composition to increase the quantitative output microcuttings with the aim of increasing the production of microtubers. The objectives of the research was to study the influence of different phytohormonal concentrations of the preparation in the nutrient medium composition (base – Murashige-Skoog medium) on the cuttings of potatoes and preparation of microbatteries for adaptation in natural conditions. The studies were conducted in the laboratory, clonal propagation of ornamental trees, flowers and shrubs on the basis of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “Belgorod State Agricultural Academy by V.Ya. Gorin” in 2014 on 10 potato varieties: Slobozhanka-2, Psel'skii, Sumchanka, Smuglianka, Fermerskii, Selianskii, Iubiliar 60-70, Druzhiba, Zlagoda, Svitlichnaia. The cultivation of plants on artificial nutrient media, sterilization of material and tools, preparation of culture media was performed according to standard techniques. Noted that the increase in the multiplication factor contributes an introduction to the standard (without hormone) nutrient Murashige-Skoog medium of the phytohormones 6-benzylaminipurine and α -naphthyloxy acid in a ratio of 1:0.1 mg/l. Microplants develop evenly, actively, the color of the vegetative part – intensive green and reproduction coefficient increases to 15, which gives the opportunity to 1 plants 10^5 – 10^{15} clones and obtaining microtubers. Varietal membership as a whole is not reflected on the qualitative and quantitative characteristics of plants. The use of biotechnological methods in vegetable growing gives a direct economic effect (obtaining planting material with high quality in a short time) and extra positive aspects (accelerate the introduction of new varieties in production, reduction of agricultural acreage uterine plantings, acceleration of the new hybrid forms and the possibility of improving existing varieties).

Keywords: potatoes, seed, plant hormones, growth substances, tissue culture, meristem, clonal micropropagation.

Введение. Картофель восприимчив к множеству заболеваний, снижающих его урожайность и качество клубней. Более того, в клонах картофеля и почве, на которой они выращиваются, накапливаются

патогены. Вследствие этого, производство болезнеустойчивого картофеля зависит от наличия постоянно обновляемого запаса безвирусного семенного материала. Многие огородники знают, что такое вырожде-

ние картофеля. Постепенно с годами в процессе непрерывного вегетативного размножения происходит старение растений, приводящее к накоплению инфекции в семенном материале, в результате чего снижается продуктивность и ухудшается качество клубней. Многие вирусы передаются вегетативно и через переносчиков [2, 4].

Против различных болезней картофеля (вирусных, виroidных, микоплазменных) в настоящее время разработана научно-обоснованная система защитных и лечебных мероприятий, включающая разнообразные по характеру и направленности методы и приемы. Одним из них является метод верхушечной меристемы. Получить здоровый безвирусный посадочный материал удается, путем выращивая на стерильной искусственной питательной среде в пробирке молодых незараженных клеток картофеля, выделенных из ткани на верхушке побега, размером до 250 мкм. Растения при этом миниатюрные в 1 стебель, с несколькими листочками размером в 1 копейку [13].

В последние годы идет интенсивный поиск новых методов селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур на базе достижений научно-технического прогресса. Особенно важно получение форм, которые обеспечивали бы выведение сортов картофеля с потенциальной урожайностью клубней 500–700 ц/га, устойчивых к наиболее опасным болезням и вредителям, в том числе карантинным (рак картофеля и картофельная нематода), имеющих отличные вкусовые и технологические качества, обладающих высокой лежкоспособностью [12].

Одним из направлений повышения урожайности картофеля является выведение новых сортов с высокой генетической потенциальной продуктивностью. Традиционные методы селекции и семеноводства картофеля пока не исчерпали своих возможностей и еще продолжительное время будут использоваться в практических целях, но уже пришла пора включать в практическую деятельность современные биотехнологические методы селекции, в частности связанные с соматической гибридизацией [11].

Культура тканей и клеток может служить моделью при решении ряда общебиологических проблем, в том числе для ускоренного размножения генетически уникальных форм и линий растений.

В картофелеводстве широко применяется метод культивирования верхушечной меристемы, благодаря которому были освобождены от вирусной инфекции и начали вторую жизнь многие ценные отечественные сорта картофеля. В настоящее время развитие семеноводства картофеля нельзя представить без использования оздоровленного материала.

Способ микроклонирования картофеля основан на обычном черенковании. За год из одного образца можно получить десятки миллионов безвирусных растений определенного сорта, защищенных от повторного заражения [4, 14].

Исследования показали, что растения картофеля из микроклубней в полевых условиях формируют посевы, которые не отличаются визуально от аналогов семенной фракции оздоровленного материала. Однако необходимо отметить, что высота растений из микроклубней картофеля на 25–30 % меньше, чем высота побегов картофеля, полученного из обычного семенного материала.

Растения из микроклубней формируют в среднем в зависимости от сорта 10–16 клубней, масса которых составляет 680–700 г. Из-под отдельных кустов картофеля получают до 20–30 клубней массой 1000–1200 г [1].

Растения и урожай клубней картофеля *in vitro* и их потомства характеризуются в основной массе однородностью. Анализ показывает, что морфологические изменения формы клубней имеют случайный характер и в последующих поколениях не повторяются. В связи с этим, все растения, пораженные болезнями или имеющие отклонения в сортовых признаках, резко выделяются и могут быть легко удалены из посадок. Урожайность культуры из микроклубней в поле составляет 200–250 ц/га, репродукции микроклубней – 300–370 ц/га при раннем удалении картофеля [3, 9].

Необходимо заметить, что при выращивании растений картофеля из микро-

клубней невыполнение защитных фитосанитарных мероприятий приводит к повторному заражению, что определяется генотипом сорта, который в процессе выращивания *in vitro* не изменяется. При уходе за посевами придерживаются всех мер, разработанных для семеноводства. Для защиты посевов картофеля от вредителей и болезней применяют арцерид, ридомил, синтетические перитроиды (сумицидин, цимбуш, амбуш, децис). Для борьбы с тлей – основным переносчиком вирусной инфекции – используют пиримор [7].

Цель данной работы – подбор состава питательных сред для увеличения количественного выхода микрочеренков с целью повышения производства микроклубней.

В задачи исследований входило изучение влияния различных концентраций фитогормонального препарата в составе питательных сред (основой является среда Мурасиге-Скуга) на количественный выход микрочеренков в культуре *in vitro* на сортах картофеля различных сроков созревания.

Объект и методы исследований. Многочисленные исследования были проведены в лаборатории клонального размножения декоративных деревьев, цветов и кустарников на базе ФГБОУ ВПО БелГСХА им. В.Я. Горина в 2014 году на 10 сортах картофеля: Слобожанка-2, Псельский, Сумчанка, Смуглянка, Фермерский, Селянский, Юбиляр 60-70, Дружба, Злагода, Свитличная [5, 6, 14]. Данные сорта были получены в Сумском национальном аграрном университете. Они отличаются высокими урожайностью, товарными свойствами клубней, потребительскими качествами (вкус хороший, мякоть не темнеет при обработке), пригодностью к механизированной уборке, устойчивостью к неблагоприятным климатическим факторам и заболеваниям.

Культивирование растений на искусственных питательных средах, стерилизацию материала и инструмента, приготовление питательных сред осуществляли согласно общепринятым методикам, описанным Р.Г. Бутенко [4].

В качестве минеральной основы инициальных питательных сред для черенко-

вания использовали прописи Мурасиге-Скуга (MS) [10].

Полученные экспериментальные данные обрабатывали с применением статистических методов (Б.А. Доспехов, 1985) [8], а также с помощью программы Microsoft Office Excel 2003.

Результаты и их обсуждение. Для проведения эксперимента за основу была взята питательная среда Мурасиге-Скуга, модифицированная путем введения в нее регуляторов роста растений в различной концентрации. Были заложены опыты с десятью сортами картофеля украинской селекции. В среду добавляли 6-бензиламинопурин (6-БАП) и α -нафтилуксусная кислота (НУК) в следующем соотношении: 0:0 мг/л (безгормональная среда), 0,50:0,05 мг/л, 1,00:0,05 мг/л, 1,50:0,05 мг/л, 2,00:0,05 мг/л, 0,50:0,10 мг/л, 1,00:0,10 мг/л, 1,50:0,10 мг/л и 2,00:0,10 мг/л.

В первом опыте с безгормональной питательной средой Мурасиге-Скуга микрорастения развивались очень плохо, листочки и стебель были слабо окрашены, неполноценны, наблюдались нитевидность и истощение мериклонов. Для всех сортов картофеля отмечалось очень маленькое расстояние между узлами – $1,0 \pm 0,1$ мм, что не позволяло в дальнейшем использовать данные микрорастения для черенкования (табл. 1).

Пересадка на свежую питательную среду, обогащенную необходимыми компонентами, не дала положительного эффекта. Количество узлов оставалось незначительным – 2–3 шт., что говорит о низком коэффициенте размножения. Для дальнейшего черенкования микрорастенья оказались не пригодны. Сортосвая принадлежность в целом не отражалась на качественных и количественных характеристиках растений при минимальной погрешности.

На питательной среде, обогащенной 0,50 мл/л БАП и 0,05 мг/л НУК (второй опыт), микрорастенья развивались достаточно медленно, были явно ослабленными, окраска листочков – светло-зеленая, размер мелкий, междоузлие короткое – примерно $2,0 \pm 0,1$ мм, количество узлов, пригодных для черенкования, – $5,0 \pm 0,1$ шт.

Таблица 1. Влияние фитогормонов на количество микрочеренков

Сорт		Варианты опыта (6-БАП:α-НУК ¹)								
		0:0	0,50:0,05	1,00:0,05	1,50:0,05	2,00:0,05	0,50:0,10	1,00:0,10	1,50:0,10	2,00:0,10
Слобожанка-2	l ²	1,0±0,1	2,1±0,1	3,2±0,1	5,2±0,1	6,1±0,1	3,1±0,1	10,2±0,1	3,1±0,1	4,1±0,1
	n ³	3,0±0,1	3,0±0,1	5,1±0,1	5,2±0,1	5,0±0,1	4,2±0,1	9,3±0,1	5,2±0,1	5,3±0,1
Псельский	l	1,0±0,1	1,0±0,1	4,1±0,1	4,1±0,1	7,3±0,1	2,1±0,1	13,2±0,1	4,1±0,1	4,2±0,1
	n	2,1±0,1	5,1±0,1	5,2±0,1	3,0±0,1	4,5±0,1	4,8±0,1	10,6±0,1	5,7±0,1	5,9±0,1
Сумчанка	l	1,1±0,1	2,1±0,1	5,6±0,1	5,9±0,1	9,4±0,1	2,1±0,1	15,5±0,1	2,6±0,1	3,0±0,1
	n	2,1±0,1	5,3±0,1	7,8±0,1	7,5±0,1	9,7±0,1	6,4±0,1	15,5±0,2	7,4±0,1	8,6±0,1
Смуглянка	l	1,0±0,1	2,0±0,1	6,7±0,1	5,6±0,1	10,3±0,1	3,5±0,1	14,6±0,1	2,8±0,1	2,2±0,1
	n	2,1±0,1	6,2±0,1	7,3±0,1	8,5±0,1	8,7±0,1	7,9±0,1	16,5±0,1	8,8±0,1	8,7±0,1
Фермерский	l	1,2±0,1	2,1±0,1	3,8±0,1	5,9±0,1	6,0±0,1	4,1±0,1	9,2±0,1	3,3±0,1	4,2±0,1
	n	3,1±0,1	5,2±0,1	8,8±0,1	7,3±0,1	10,7±0,1	7,4±0,1	10,5±0,1	6,8±0,1	8,8±0,1
Селянский	l	1,0±0,1	2,1±0,1	4,8±0,1	3,1±0,1	7,3±0,1	2,1±0,1	12,2±0,1	4,3±0,1	4,2±0,1
	n	3,0±0,1	3,2±0,1	5,3±0,1	5,8±0,1	6,0±0,1	4,2±0,1	10,3±0,1	5,2±0,1	6,3±0,1
Юбиляр 60-70	l	1,1±0,1	1,2±0,1	4,3±0,1	4,8±0,1	7,9±0,1	2,5±0,1	11,2±0,1	3,1±0,1	4,2±0,1
	n	2,6±0,1	5,0±0,1	6,2±0,1	3,6±0,1	4,9±0,1	4,8±0,1	11,6±0,1	5,9±0,1	6,0±0,1
Дружба	l	1,0±0,1	1,0±0,1	4,1±0,1	4,1±0,1	7,3±0,1	2,1±0,1	11,9±0,1	4,1±0,1	4,2±0,1
	n	2,1±0,1	6,2±0,1	7,3±0,1	8,5±0,1	8,7±0,1	7,9±0,1	14,5±0,1	8,8±0,1	8,7±0,1
Злагода	l	1,2±0,1	2,1±0,1	3,8±0,1	5,9±0,1	6,0±0,1	4,1±0,1	9,2±0,1	3,3±0,1	4,2±0,1
	n	3,0±0,1	3,0±0,1	5,1±0,1	5,2±0,1	5,0±0,1	4,2±0,1	10,9±0,1	5,2±0,1	5,3±0,1
Свитличная	l	1,2±0,1	2,1±0,1	3,8±0,1	6,9±0,1	6,0±0,1	4,1±0,1	10,2±0,1	3,3±0,1	4,2±0,1
	n	2,1±0,1	5,3±0,1	7,8±0,1	7,5±0,1	9,7±0,1	6,4±0,1	13,9±0,2	7,4±0,1	8,6±0,1

Примечание: ¹ – 6-БАП – 6-бензиламинопурин, мг/л, α-НУК – α-нафтилуксусная кислота, мг/л; ² – l – длина междоузлий, мм; ³ – n – количество узлов, шт.

Образцы сорта Сумчанка были более светлые, а побеги Смуглянка отличались антоциановым налетом на междоузлиях. Частично наблюдалось образование единичных корневых волосков. Для дальнейшего черенкования микрорастеньца не являлись удобными. Сортотра принадлежность также в целом не влияла на качественные и количественные характеристики растений. В опыте, где питательная среда содержала 1,00 мл/л БАП и 0,05 мг/л НУК (третий опыт) вегетативная часть развивалась медленно, характеризовалась как ослабленная, со слегка искривленными стеблями, со светло-зелеными, мелкими листочками и короткими междоузлиями (5,0±0,1 мм). В данном варианте насчитывалось 7,0±0,1 узлов, пригодных для черенкования. Мериклоны были ослаблены, отмечалось явное утончение побегов, их оводенность, что было присуще всем сортам картофеля. Дальнейшее использование в качестве источника маточника для размножения не представлялось возможным.

В четвертом опыте (1,50 мл/л БАП: 0,05 мг/л НУК) микрорастеньца развивались активно, хотя имелись побеги со слегка искривленными стеблями, окраска листочков зеленая, интенсивная, сами они крупные, но междоузлие короткое – 5,0±0,1 мм, количество узлов – 7,0±0,1 шт. Было установлено образование частичной корневой системы, длина отдельных волосков составляла примерно 10,0±0,5 мм.

В пятом опыте (2,00 мл/л БАП: 0,05 мг/л НУК) микрорастеньца развивались очень быстро и активно, побеги крепкие, но короткие – не более 7,0 см, со слегка искривленными стеблями, окраска интенсивно зеленая, листочки крупные с площадью достаточной для фотосинтеза, междоузлие – 10,0±0,1 мм, количество узлов, пригодных для черенкования, – 8,5±0,1 шт.

Отмечено интенсивное образование корневой системы для всех сортов картофеля, что дало возможность высадить микрорастения для дальнейшего клубне-

образования в естественные условия (в грунт). В шестом опыте (0,50 мл/л БАП: 0,1 мг/л НУК) микрорастеньица формировались медленно, размер – $5,0 \pm 0,1$ см, окраска вегетативной части бледно-зеленая, листочки округлой формы, площадь достаточная для фотосинтеза, междоузлие – $2,0 \pm 0,1$ мм, количество узлов, пригодных для черенкования – $7,0 \pm 0,1$ шт. Для дальнейшего черенкования микрорастеньица не были пригодны. Сортовая принадлежность не отражалась на характери-

стиках растений.

В седьмом опыте (1,00 мл/л БАП: 0,10 мг/л НУК) микрорастеньица всех сортов картофеля развивались активно, побеги достаточно длинные – $10,0 \pm 2,6$ см, листочки ярко зеленые, округлой формы, с достаточной площадью, междоузлие – $15,0 \pm 0,1$ мм, количество узлов – $15,5 \pm 0,1$ шт. Образцы, выращенные на данной питательной среде, являлись пригодными для дальнейшего микроразмножения в условиях *in vitro* (рис. 1).



Рис. 1. Сорт Псельский, опыт седьмой

В восьмом опыте (1,50 мл/л БАП: 0,10 мг/л НУК) побеги картофеля развивались активно, их длина составляла $10,5 \pm 1,8$ см, но они оказались слабыми и тонкими, окраска листочков зеленая, форма округлая, площадь достаточная для фотосинтеза, междоузлие – $2,0 \pm 0,1$ мм, количество узлов, пригодных для черенкования – $8,0 \pm 0,1$ шт. Для дальнейшего черенкования микрорастеньица были определены как непригодные.

В девятом опыте (2,00 мл/л БАП: 0,10 мг/л НУК) микрорастеньица развивались очень быстро и активно, побеги длинные – $15,0 \pm 2,5$ см, слабые, утонченные, оводненные, листочки зеленые, округлой формы, площадь достаточная для фотосинтеза, междоузлие – $5,5 \pm 0,1$ мм, ко-

личество узлов, пригодных для черенкования, – $8,0 \pm 0,1$ шт. Дальнейшее черенкование не представляется целесообразным. Сортовая принадлежность в целом не отражалась на качественных и количественных характеристиках растений.

Заключение. Установлено, что увеличению коэффициента размножения способствует введение в стандартную (безгормональную) питательную среду Мурасиге-Скуга фитогормонов 6-бензиламинопурина и α -нафтилуксусной кислоты в соотношении 1,00:0,10 мг/л. В данном случае, микрорастения развиваются равномерно, активно, окраска вегетативной части интенсивная зеленая и коэффициент размножения увеличивается до 15, что дает возможность получать с 1 растения 10^5 –

10¹⁵ клонов. Сортовая принадлежность в целом не отражается на качественных и количественных характеристиках растений.

Таким образом, использование биотехнологических методов в овощеводстве, в частности, в картофелеводстве, дает непосредственный экономический эффект (получение посадочного материала с высоким качеством в короткие сроки, увеличение тем самым урожайности, повышение коэффициента размножения) и дополнительные положительные моменты (ускорение внедрения новых видов форм и сортов в производство, сокращение сельскохозяй-

ственных площадей, занятыми маточными насаждениями, снижение сроков получения новых гибридных форм и возможность улучшения существующих сортов по отдельным качествам).

Благодарность. Работа выполнена в рамках реализации проекта «Подбор состава питательных сред для увеличения количественного выхода микрочеренков с целью повышения производства микроклубней» при финансовой поддержке ОГАУ «Фонд содействия развитию учебно-научного агропромышленного комплекса области».

Библиография

1. Анисимов Б.В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека // Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9–10.
2. Анисимов Б.В., Чугунов В.С., Шатилова О.Н. Производство и рынок картофеля в Российской Федерации // Картофель и овощи. 2010. № 4. С. 13–14.
3. Влияние спринклерного орошения на урожайность картофеля / С.С. Волощенко и др. // Белгородский агромир. 2013. № 7(80). С. 19–21.
4. Гончаров Н.Д., Кожушко Н.С., Рудь В.Д. Применение методов биотехнологии для селекции, оздоровления и размножения картофеля. Харьков, 1987. 67 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Ч. 2. Сорта растений. М., 2006. С. 88.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2010. С. 81.
7. Дитер Шпаар Картофель. Выращивание, уборка, хранение. Торжок: ООО «Вариант», 2004. 465 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.
9. Кабунин А.А. Новые технологии в мелкотоварном производстве картофеля // Генетические основы селекции. Уфа: Башкирский НИИСХ, 2008. С. 157–170.
10. Ковалев В.М., Глушкова Т.Н., Калашникова Е.А. Особенности морфогенеза картофеля *in vitro* при использовании цитокининов // Сельскохозяйственная биология. 2002. № 1. С. 88.
11. Навальнева И.А., Буковцова И.С., Шило А.С. Обзор состояния отрасли картофелеводства и перспектива его выращивания методами биотехнологии в Белгородской области // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: материалы IX Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 95-летию агрономического факультета Горского государственного аграрного университета. Владикавказ: Горский госагроуниверситет, 2013. С. 71–74.
12. Смирнов А.Н. Изучение биологии возбудителя фитофтороза картофеля // Доклады ТСХА. 2001. Вып. 273(4.1). С. 226–231.
13. Филипов А.В., Рогожин А.Н., Кузнецова М.А. Защита картофеля от фитофтороза. Программа действий. М., 2001. 16 с.
14. Сорти картоплі: каталог / Н.С. Кожушко та ін. Суми, 2013. 52 с.

References

1. Anisimov B.V. Pishchevaia tsennost' kartofelia i ego rol' v zdorovom pitanii cheloveka [Nutritional value of potato and its role in a healthy human diet]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potatoes and vegetables], 2006, no. 4, pp. 9–10.
2. Anisimov B.V., Chugunov B.C., Shatilova O.N. Proizvodstvo i rynek kartofelia v Rossiiskoi Federatsii [Production and market of potatoes in the Russian Federation]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potatoes and vegetables], 2010, no. 4, pp. 13–14.
3. Voloshchenko S.S., Shilo A.S., Naval'neva I.A., Bukovtsova I.S. Vliianie sprinklernogo orosheniia na urozhainost' kartofelia [The influence of sprinkler irrigation on potato yield]. *Belgorodskii agromir* [Belgorod Agricultural World], 2013, no. 7(80), pp. 19–21.

4. Goncharov N.D., Kozhushko N.S., Rud' V.D. *Primenenie metodov biotekhnologii dlia seleksii, ozdorovleniia i razmnozheniia kartofelia* [Application of biotechnological methods for breeding, viabletion and breeding of potatoes]. Kharkov, 1987. 67 p.
5. *Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniuu. Ch. 2. Sorta rastenii* [The state register of selection achievements, admitted to use. Part 2. Varieties of plants]. Moscow, 2006, p. 88.
6. *Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniuu. T.1. Sorta rastenii* [The state register of selection achievements, admitted to use. Tom 1. Varieties of plants]. Moscow, 2010, p. 81.
7. Diter Shpaar *Kartofel'. Vyrashchivanie, uborka, khranenie* [Potatoes. Growing, harvesting, storing]. Torzhok, Open Company "Variant" Publ., 2004. 465 p.
8. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experience]. Moscow, Kolos Publ., 1985. 416 p.
9. Kabunin A.A. *Novye tekhnologii v melkotovarnom proizvodstve kartofelia* [New technologies in the small-scale production of potatoes]. *Geneticheskie osnovy seleksii* [The genetic basis of selection]. Ufa, The Bashkir research Institute of agriculture Publ., 2008, pp. 157–170.
10. Kovalev V.M., Glushkova T.N., Kalashnikova E.A. *Osobennosti morfogeneza kartofelia in vitro pri ispol'zovanii tsitokininov* [Peculiarities of morphogenesis of potato in vitro with the use of cytokinins]. *Sel'skokhoziaistvennaia biologiya* [Agricultural biology], 2002, no. 1, p. 88.
11. Naval'neva I.A., Bukovtsova I.S., Shilo A.S. *Obzor sostoianiia otrasli kartofelevodstva i perspektiva ego vyrashchivaniia metodami biotekhnologii v Belgorodskoi oblasti* [Overview of the industry of potato and the prospect of its cultivation methods of biotechnology in Belgorod region]. *Materialy IX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, posviashchennoi 95-letiiu agronomicheskogo fakul'teta Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta "Aktual'nye i novye napravleniia sel'skokhoziaistvennoi nauki"* [Proc. of the IX International scientific-practical conference of young scientists, dedicated to the 95th anniversary of agronomic faculty of Gorsky State Agrarian University "Current and new directions of agricultural science"]. Vladikavkaz, Gorsky State Agrarian University Publ., 2013, pp. 71–74.
12. Smirnov A.N. *Izuchenie biologii vzbuditelia fitoftoroza kartofelia* [The study of the biology of the causative agent of late blight of potato]. *Doklady TSKhA* [The reports of the Timiryazev agricultural Academy], 2001, no. 273(4.1), pp. 226–231.
13. Fillipov A.V., Rogozhin A.N., Kuznetsova M.A. *Zashchita kartofelia ot fitoftoroza. Programma deistvii* [Protection of potato from phytophthora infection. The programme of action]. Moscow, 2001. 16 p.
14. Kozhushko N.S., Sahoshko M.M., Sumec' Ju.I., Kabanec' V.M., Onychko V.I. et al. *Sorty kartopli: katalog* [Varieties of potatoes: a Directory]. Sumy, 2013. 52 p. (In Ukraine).

Сведения об авторах

Навальнева Ирина Алексеевна, руководитель группы клонирования, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 920 201-11-32, e-mail: irinavalneva@rambler.ru.

Миронова Ольга Юрьевна, кандидат биологических наук, агроном, Ботанический сад МГУ «Аптекарьский огород», пр-кт Мира, д. 26, стр. 1, г. Москва, Россия, 129090, e-mail: olgmirr@mail.ru.

Information about authors

Naval'neva Irina A., Head of the group cloning, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 920 201-11-32, e-mail: irinavalneva@rambler.ru.

Mironova Olga Yu., Candidate of Biological Sciences, Agronomist, Moscow State University's Botanic Garden (the "Apothecary Garden"), prospect Mira, 26/1, 129090, Moscow, Russia, e-mail: olgmirr@mail.ru.

УДК 633.367.3:631.811

В.Н. Наумкин, О.Ю. Куренская, А.И. Артюхов, П.А. Агеева

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЦЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

Аннотация. Важным резервом увеличения производства высокобелковых кормов является возделывание зерновых бобовых культур, в том числе и люпина. Выявление наиболее высокопродуктивных и адаптивных к почвенно-климатическим условиям региона сортов и сортообразцов люпина узколистного является актуальным направлением исследований. Полевые опыты были проведены в 2014–2015 годах на участке коллекционного питомника кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Объект исследований – сорта и сортообразцы люпина узколистного, предложенные лабораторией люпина узколистного ФГБНУ ВНИИ люпина. Почва опытного участка – чернозем типичный среднemosный малогумусный тяжело-суглинистого гранулометрического состава. Предшественник – яровая пшеница. По скороспелости выделялись сорта Радужный, Витязь и сортообразцы ВНИИЛ 13-13, Белозерный 110, Брянский 9-10, ФЛУ-65-08, СН 78-07, ФЛУ 33-12, у которых вегетационный период составил 86–89 суток. Наибольший коэффициент адаптивности обеспечил сортообразец ВНИИЛ 13-13 – 1,58, что в 2,1 раза больше стандартного значения. У сортов Брянский 15, Радужный и сортообразцов Узколистный 32-12, СН 78-07, Брянский 35-12, ФЛУ 33-12, ВНИИЛ 13-13 засухоустойчивость варьировала от 63,4 до 75,0 %. Наибольшее содержание сырого протеина в семенах (35,5–36,7 %) обеспечили сорта Витязь, Радужный, Белозерный 110 и сортообразцы ФЛУ-65-08, СН 140-10, Брянский 14-12, сырого жира (4,0–4,4 %) – сорта Радужный, Брянский 15 и сортообразец Кормовой 77-11. Таким образом, в почвенно-климатических условиях ЦЧР целесообразно возделывать новые высокопродуктивные сорта люпина узколистного – Смена, Белозерный 110, которые отличаются высокой адаптивностью и обеспечивают урожайность семян на уровне 300 и 317 г/м². В качестве источников хозяйственно-ценных признаков в селекционном процессе люпина узколистного необходимо использовать сортообразцы Узколистный 32-12, ВНИИЛ 13-13, характеризующиеся высокой адаптивностью и семенной продуктивностью.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорт, сортообразец, урожайность, засухоустойчивость, адаптивность, качество семян.

AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF VARIETIES AND VARIETY SAMPLES OF BLUE LUPINE IN CONDITIONS OF FOREST STEPPE CENTRAL BLACK SOIL REGION

Abstract. An important reserve for increasing the production of protein-rich feeds is the cultivation of grain legumes, including lupin. Identify the most highly productive and adaptive to soil and climatic conditions of the region and varieties of blue lupine is a topical area of research. Field experiments were conducted in 2014–2015 at the site collection nursery of the Department of crop production, plant breeding and horticulture of Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. Object of research – varieties and cultivars of lupine, proposed by the laboratory of lupine Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Lupine. The soil of experimental plot – typical Chernozem humus, medium heavy loam granulometric composition. On precocity stood out varieties of Raduzhnyi, Vitiaz' and cultivars VNIIL 13-13, Belozernyi 110, Brianskii 9-10, FLU-65-08, SN 78-07, FLU 33-12, in which the growing season was 86–89 of the day. The highest ratio of adaptability of the provided accessions VNIIL 13-13 at 1.58, or 2.1 times larger than the standard value. The varieties in Brianskii 15, Raduzhnyi and cultivars Uzkolistnyi 32-12, SN 78-07, Brianskii 35-12, FLU 33-12, VNIIL 13-13 to drought tolerance ranged from 63.4 to 75.0 %. The highest content of crude protein in the seeds (of 35.5 to 36.7 %) provided varieties of Vitiaz', Raduzhnyi, Belozernyi 110 and cultivars FLU-65-08, SN 140-10, Brianskii 14-12, crude fat (4.0–4.4 %) – grade Raduzhnyi, Brianskii 15 and cultivar Kormovoi 77-11. Thus, soil and climatic conditions of Central Chernozem region, it is advisable to cultivate new high-yielding varieties of blue lupine – Smena, Belozernyi 110, which are characterized by high adaptability and provide the seed yield at 300 and 317 g/m². As sources of agronomic traits in selection operational process you need to use Uzkolistnyi 32-12, VNIIL 13-13, characterized by high adaptability and seed yield.

Keywords: blue lupine, cultivar, variety samples, yield, drought tolerance, adaptability, quality seeds.

Введение. Важным резервом увеличения производства высокобелковых кормов является возделывание зерновых бобовых культур, в том числе и люпина. Новые сорта кормового люпина содержат в семенах от 38 до 42 % высококачественного белка, который хорошо усваивается и

может быть использован в рационах любых видов сельскохозяйственных животных и птицы [1, 3, 7]. Помимо кормовых достоинств люпин обладает высокой способностью к симбиотической азотфиксации и относительно низкой энергоемкостью возделывания. Поэтому в настоящее

время он рассматривается как источник сбалансированного, экологически чистого белка для интенсивно развивающегося животноводства, и как фактор биологизации земледелия, энерго- и ресурсосбережения [2, 4, 5, 6, 8, 9, 10].

Получение высоких и стабильных урожаев люпина зависит от успехов внедрения в аграрное производство лучших по хозяйственно-ценным признакам сортов, устойчивых к экологическим факторам среды. Таким образом, выявление наиболее высокопродуктивных и адаптивных к почвенно-климатическим условиям региона сортов и сортообразцов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) будет способствовать увеличению производства кормового растительного белка и повышению плодородия почвы.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты были проведены в 2014–2015 гг. на кафедре растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Метеорологические условия в годы проведения опытов характеризовались высокой температурой воздуха, недостаточным количеством осадков и неравномерным их распределением в течение вегетационного периода люпина.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным среднесильным малогумусным тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса в пахотном слое 4,13 %, подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) – 142,0 и 155,0 мг/кг почвы, соответственно. Предшественник – яровая пшеница.

Объект исследований – сорта и коллекционные сортообразцы люпина узколистного, предложенные лабораторией люпина узколистного ФГБНУ ВНИИ люпина.

Полевые опыты закладывались согласно существующим методическим рекомендациям. Повторность опыта четырехкратная, расположение вариантов в повторениях систематическое, площадь учетных делянок 1 м². Посев люпина проводили в оптимальные сроки (прогревание посевного слоя почвы до 6–7°C). Способ

посева рядовой с междурядьями 15 см. Норма высева – 130 шт. всхожих семян/м², глубина заделки 3–4 см. Урожай убирали поделочно вручную.

Учет урожая проводили путем взвешивания семян со всей делянки и ее пересчета на 100 % чистоту и 14 % влажность. Содержание сырого протеина, сырого жира и алкалоидов в семенах люпина определяли по общепринятым методикам в аналитической лаборатории ФГБНУ ВНИИ люпина. Относительную засухоустойчивость сортов и сортообразцов люпина устанавливали согласно методике А.М. Волковой, Н.Н. Кожушко, Б.И. Макарова. Анализ адаптивного потенциала проводили по методике Мироновского НИИ селекции пшеницы (1994). Достоверность результатов исследований определяли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты и их обсуждение. Скороспелость сортов имеет важное значение для всех зон люпиносеяния Российской Федерации. От внедрения скороспелых сортов в аграрное производство зависит успех расширения посевных площадей и увеличения семенной продуктивности люпина. Продолжительность вегетационного периода растений во многом зависит от видовых, сортовых особенностей и от складывающихся погодных условий.

В годы проведения исследований все сорта и сортообразцы люпина узколистного развивались ускоренно. Продолжительность вегетации в засушливых условиях 2014–2015 гг. варьировала от 86 до 93 сут. По скороспелости выделялись сорта Радужный, Витязь и сортообразцы ВНИИЛ 13-13, Белозерный 110, Брянский 9-10, ФЛУ-65-08, СН 78-07, ФЛУ 33-12, у которых вегетационный период составил 86–89 сут.

Урожайность семян – это один из основных показателей эффективности производства сельскохозяйственных культур. В среднем за годы исследований урожайность семян сортов и сортообразцов люпина узколистного колебалась в больших пределах. Наибольшую урожайность обеспечил сортообразец ВНИИЛ 13-13 – 389 г/м², которая в 2,1 раза оказалась выше

по сравнению со стандартом. У сортов Белозерный 110, Смена, сортообразцов Узколистый 32-12, СН 140-10, Кормовой 77-11 также была получена довольно высокая урожайность семян – 284–317 г/м², что на 97–130 г/м² или 52–70 % выше стандарта.

Высокая урожайность была отмечена

у сортов Витязь – 257 г/м², Радужный – 267 г/м², Брянский 15 – 209 г/м² и сортообразцов СН 78-07 – 234 г/м², Брянский 14-12 – 216 г/м², ФЛУ 33-12 – 254 г/м², Брянский 35-12 – 223 г/м², Брянский 9-10 – 246 г/м², у которых прибавка к стандарту составила 22 – 80 г/м² или 12–43 % (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность семян сортов и сортообразцов люпина узколистого

Сорт, сортообразец	Урожайность, г/м ²			± к стандарту	
	2014 г.	2015 г.	средняя	г/м ²	%
Кристалл, st	210	164	187	–	–
Витязь	268	245	257	70	37
Радужный	298	236	267	80	43
Смена	345	254	300	113	60
Белозерный 110	354	279	317	130	70
Брянский 9-10	272	220	246	59	32
ФЛУ-65-08	220	189	205	18	10
СН 78-07	255	213	234	47	25
Кормовой 77-11	281	286	284	97	52
СН 140-10	319	266	293	106	57
ВНИИЛ 13-13	459	318	389	202	108
Брянский 14-12	255	176	216	29	16
Брянский 15	221	197	209	22	12
Узколистый 32-12	352	275	314	127	68
ФЛУ 33-12	257	251	254	67	36
Брянский 35-12	264	182	223	36	1
СН 33-05	163	111	137	-50	-27
Высокорослый 37-12	224	169	197	10	5
СН 30-10	121	67	94	-93	-50
СН 63-12	201	144	173	-14	-8
НСР ₀₅	19,6	19,1	–	–	–

С целью подбора лучших для условий региона сортов и сортообразцов люпина узколистого в наших исследованиях был также определен коэффициент адаптивности. Наибольший коэффициент адаптивности в годы проведения опыта обеспечил сортообразец ВНИИЛ 13-13 – 1,58, что в 2,1 раза больше стандартного значения. У сортов Витязь, Радужный, Смена, Белозерный 110 и сортообразцов Брянский 9-10, ФЛУ 33-12, Кормовой 77-11, СН 140-10, Узколистый 32-12 также был получен высокий коэффициент адаптивности, интервал изменчивости которого составил от 1,01 до 1,29, тогда как у стандартного сорта он был равен лишь 0,76 (табл. 2).

Люпин, являясь очень влаголюбивой культурой, в засушливых условиях вегетации часто страдает от недостатка влаги. Следовательно, для получения высоких урожаев этой ценной зерновой бобовой культуры необходимо возделывание наиболее засухоустойчивых сортов. В соответствии с проведенной оценкой, были выделены генотипы с устойчивостью к засухе выше среднего уровня. Так, у сортов Брянский 15, Радужный и сортообразцов Узколистый 32-12, СН 78-07, Брянский 35-12, ФЛУ 33-12, ВНИИЛ 13-13 засухоустойчивость варьировала от 63,4 до 75,0 %, тогда как у стандартного сорта Кристалл только достигла порога 33,9 %.

Таблица 2. Адаптивность и засухоустойчивость сортов и сортообразцов люпина узколистного

Сорт, сортообразец	Коэффициент адаптивности	Засухоустойчивость, %	Группа устойчивости к засухе
Кристалл st.	0,76	33,9	IV
Витязь	1,06	46,3	III
Радужный	1,09	66,7	II
Смена	1,22	50,3	III
Белозерный 110	1,29	45,2	III
Брянский 9-10	1,01	52,2	III
ФЛУ-65-08	0,84	54,5	III
СН 78-07	0,96	67,1	II
Кормовой 77-11	1,17	35,0	IV
СН 140-10	1,20	43,9	III
ВНИИЛ 13-13	1,58	75,0	II
Брянский 14-12	0,88	30,2	IV
Брянский 15	0,86	74,0	II
Узколистный 32-12	1,28	63,4	II
ФЛУ 33-12	1,05	71,8	II
Брянский 35-12	0,91	68,7	II
СН 33-05	0,56	35,3	IV
Высокорослый 37-12	0,80	53,9	III
СН 30-10	0,38	35,2	IV
СН 63-12	0,70	45,0	III

Большое значение в кормлении сельскохозяйственных животных имеет не только количество, но и качество кормов, сбалансированных по протеину и жиру. Все изучаемые сорта и сортообразцы люпина узколистного характеризовались высоким содержанием легкоусвояемого белка.

Массовая доля сырого протеина в семенах люпина в зависимости от сортовой принадлежности входила в интервал значений от 32,4 до 36,7 %.

Сорта люпина узколистного Витязь, Радужный, Белозерный 110 и сортообразцы ФЛУ-65-08, СН 140-10, Брянский 14-12 обеспечили наибольшее содержание сырого протеина в семенах – 35,5–36,7 %, что на 0,1–1,3 % выше по сравнению со стандартом (сортом Кристалл), пробы из варианта Смена оказались на уровне стандарта, а у остальных сулекционных групп люпина узколистного концентрация сырого протеина была ниже, чем у стандарта, и варьировала от 32,4 до 35,3 %.

Кормовую ценность культуры определяет также содержание сырого жира. В

семенах люпина узколистного данный показатель составил 3,0–4,4 %. Особо выделились сорта Радужный – 4,0 %, Брянский 15 – 4,1 % и сортообразец Кормовой 77-11 – 4,4 % (табл. 3).

По степени алкалоидности сорт люпина узколистного Радужный относится к группе кормовых среднеалкалоидных, остальные – кормовых малоалкалоидных.

Заключение. В почвенно-климатических условиях ЦЧР для расширения посевных площадей люпина, повышения его урожайности и увеличения сбора растительного белка, целесообразно возделывать новые высокопродуктивные сорта люпина узколистного – Смена, Белозерный 110, которые отличаются высокой адаптивностью и обеспечивают урожайность семян на уровне 300 и 317 г/м². В качестве источников хозяйственно-ценных признаков в селекционном процессе люпина узколистного необходимо использовать сортообразцы Узколистный 32-12, ВНИИЛ 13-13, характеризующиеся высокой адаптивностью и семенной продуктивностью.

Таблица 3. Качество семян сортов и сортообразцов люпина узколистного

Сорт, сортообразец	Содержание, %		
	протеина	жира	алкалоидов
Кристалл st.	35,4	3,7	0,095
Витязь	36,7	3,8	0,088
Радужный	36,0	4,0	0,110
Смена	35,4	3,8	0,087
Белозерный 110	35,6	3,6	0,080
Брянский 9-10	35,2	3,5	0,075
ФЛУ-65-08	36,1	3,9	0,057
СН 78-07	34,2	4,4	0,075
Кормовой 77-11	35,3	3,3	0,078
СН 140-10	35,7	3,7	0,048
ВНИИЛ 13-13	33,8	3,5	0,073
Брянский 14-12	35,5	3,4	0,065
Брянский 15	35,3	4,1	0,079
Узколистный 32-12	33,5	3,8	0,067
ФЛУ 33-12	32,4	3,7	0,063
Брянский 35-12	34,1	3,8	0,088
СН 33-05	34,8	3,5	0,088
Высокорослый 37-12	33,4	3,8	0,068
СН 30-10	33,8	3,5	0,087
СН 63-12	33,7	3,0	0,086

Библиография

1. Адаптивная технология возделывания люпина белого для Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 58–59.
2. Артюхов А.И., Подобедова А.В. Люпин – важная составляющая часть стратегии самообеспечения России комплементарным белком // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 3–4.
3. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В. Белый люпин – перспективная кормовая культура // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 10. С. 49–51.
4. Культура кормового люпина в условиях Белгородской области / В.А. Сергеева и др. // Бюллетень научных работ. Белгород: БелГСХА, 2008. С. 11–19.
5. Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин – генетика, селекция, гетерозисные посевы. Брянск: ГУП «Клинцовская городская типография», 2006. 576 с.
6. Муравьев А.А., Наумкин В.Н., Наумкина Л.А. Возделывание люпина белого в засушливых условиях лесостепи Центрально – Черноземного региона // Аграрная наука. 2013. № 4. С. 12–14.
7. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Сергеева В.А. Продуктивность люпина однолетнего и перспектива его выращивания в Белгородской области // Кормопроизводство. 2008. № 1. С. 13–16.
8. Особенности нарастания биомассы и формирования урожая семян люпина белого в ЦЧР / А.М. Хлопяников и др. // Вестник Брянского государственного университета. 2014. № 4. С. 201–204.
9. Перспективы возделывания люпина в Центрально-Черноземном регионе / В.Н. Наумкин и др. // Земледелие. 2012. № 1. С. 27–29.
10. Перспективы выращивания люпина однолетнего в Белгородской области / В.Н. Наумкин и др. // Белгородский агромир. 2006. № 6 (23). С. 11–13.

References

1. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Kurenskaia O.Iu., Artiukhov A.I., Lukashevich M.I. Adaptivnaia tekhnologiya vzdelyvaniia liupina belogo dlia Tsentral'no-Chernozemnogo regiona [Adaptive technology of cultivation of lupine white for the Central black soil region]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2013, no. 1, pp. 58–59.
2. Artiukhov A.I., Podobedova A.V. Liupin – vazhnaia sostavliaiushchaia chast' strategii samoobespecheniia Ros-sii komplementarnym belkom [Lupin is a very important part of the strategy of self-sufficiency Russia complementary protein]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2012, no. 5, pp. 3–4.

3. Gataulina G.G., Medvedeva N.V. Belyi liupin – perspektivnaia kormovaia kul'tura [White lupin is a promising forage crops]. *Dostizheniia nauki i tekhniki APK* [The achievements of science and technology of AIC], 2008, no. 10, pp. 49–51.
4. Sergeeva V.A., Smelyi A.N., Naumkin V.N., Naumkina L.A. Kul'tura kormovogo liupina v usloviakh Belgorodskoi oblasti [Culture fodder lupin under conditions of the Belgorod region]. *Biulleten' nauchnykh rabot* [Bulletin of scientific works]. Belgorod, Belgorod State Agricultural Academy Publ., 2008, pp. 11–19.
5. Kuptsov N.S., Takunov I.P. *Liupin – genetika, selektsiia, geterozisnye posevy* [Lupin – genetics, breeding, heterosis crops]. Bryansk, Klinty city printing house, 2006. 576 p.
6. Murav'ev A.A., Naumkin V.N., Naumkina L.A. Vozdelyvanie liupina belogo v zasushliviakh usloviakh lesostepi Tsentral'no – Chernozemnogo regiona [Cultivation of white lupin in the dry conditions of forest-steppe the Central black soil region]. *Agrarnaia nauka* [Agricultural Science], 2013, no. 4, pp. 12–14.
7. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Sergeeva V.A. Produktivnost' liupina odnoletnego i perspektiva ego vyrashchivaniia v Belgorodskoi oblasti [Productivity of lupine annual and the prospect of its cultivation in the Belgorod region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2008, no. 1, pp. 13–16.
8. Khlopianikov A.M., Ariukhov A.I., Lukashevich M.I., Kurenskaia O.Iu., Naumkin V.N. Osobennosti narastaniia biomassy i formirovaniia urozhaiia semian liupina belogo v TsChR [Features of the growth of biomass and formation of yield of lupine seeds of the white in the Central black soil region]. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta* [The Bryansk State University Herald], 2014, no. 4, pp. 201–204.
9. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Meshcheriakov O.D., Artiukhov A.I., Lukashevich M.I., Ageeva P.A. Perspektivy vozdelyvaniia liupina v Tsentral'no-Chernozemnom regione [Prospects of cultivation of lupine in the Central black soil region]. *Zemledelie* [Zemledelie], 2012, no. 1, pp. 27–29.
10. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Sergeeva V.A., Belozarov D.V. Perspektivy vyrashchivaniia liupina odnoletnego v Belgorodskoi oblasti [The prospects of growing annual lupines in the Belgorod region]. *Belgorodskii agromir* [Belgorod Agricultural World], 2006, no. 6(23), pp. 11–13.

Сведения об авторах

Наумкин Виктор Николаевич, доктор с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Куренская Ольга Юрьевна, к. с.-х. н., научный сотрудник, Белгородский филиал ФГБНУ ВИЛАР, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 908 783-27-56, e-mail: kuren.olya@rambler.ru.

Артюхов Александр Иванович, доктор с.-х. наук, директор, ФГБНУ ВНИИ люпина, ул. Березовая, д. 2, пос. Мичуринский, Брянский район, Брянская обл., Россия, 241524.

Агеева Пелагея Алексеевна, кандидат с.-х. наук, заведующая лабораторией узколистного люпина, ФГБНУ ВНИИ люпина, ул. Березовая, д. 2, пос. Мичуринский, Брянский район, Брянская обл., Россия, 241524.

Information about authors

Naumkin Viktor N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Plant growing, breeding and vegetable growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Kurenskaia Ol'ga Iu., Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian research Institute of medicinal and aromatic plants”, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 908 783-27-56, e-mail: kuren.olya@rambler.ru.

Artiukhov Aleksandr I., Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Institute, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Lupine, ul. Berezovaia, 2, 241524, Michurinskii, Bryansk region, Russia.

Ageeva Pelageia A., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of blue lupine, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Lupine, ul. Berezovaia, 2, 241524, Michurinskii, Bryansk region, Russia.

УДК 633.367.3:631.53.011.2

С.Н. Турянчик, О.Ю. Куренская, В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина

СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению действия хелатных микроудобрений ЖУСС-2 (Cu 32–40 г/л, Mo 17–22 г/л) и ЖУСС-3 (Cu 16–20 г/л, Zn 35–40 г/л) на прорастание семян, линейный рост, массу воздушно-сухого вещества растений и семенную продуктивность люпина белого (*Lupinus albus* L.) сорта Дегга. Исследования были проведены на базе кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ в 2016 г. Лабораторный опыт включал варианты с обработкой семян дистиллированной водой – контроль, ЖУСС-2 (2,0 л/т), ЖУСС-3 (2,0 л/т), ЖУСС-2 + ЖУСС-3 (1,0 л/т + 1,0 л/т). Полевой опыт состоял из контроля (без внесения микроудобрений) и вариантов с некорневой подкормкой растений жидкими удобрительными стимулирующими составами: ЖУСС-2 (2,0 л/га), ЖУСС-3 (2,0 л/га), ЖУСС-2 + ЖУСС-3 (1,0 л/га + 1,0 л/га). Анализ полученных данных показал, что хелатные микроудобрения оказывали стимулирующее воздействие на прорастание семян люпина белого, при этом лучший эффект достигался при использовании жидкого удобрительного стимулирующего состава ЖУСС-2. При обработке семян люпина медь-, молибденсодержащим составом ЖУСС-2 энергия прорастания составила 85,5 %, лабораторная всхожесть – 94,0 %, что на 6,0 % и 10,0 %, соответственно, выше по сравнению с контролем. Результаты, полученные в полевом опыте, свидетельствуют о положительном влиянии некорневой подкормки люпина жидкими удобрительными стимулирующими составами на линейный рост и массу воздушно-сухого вещества растений, что способствовало повышению урожайности семян. Наибольшая урожайность семян отмечена при комплексном применении препаратов ЖУСС-2 и ЖУСС-3 – 3,81 т/га, что на 0,40 т/га или 13,2 % выше контроля.

Ключевые слова: люпин, микроудобрения, всхожесть, урожайность семян.

STIMULATING EFFECT OF MICROFERTILIZERS ON THE SEED QUALITY OF SEEDS AND YIELD OF LUPINE WHITE

Abstract. The article presents the results of studies to determine the action of microfertilizer ZhUSS-2 (Cu 32–40 g/l, Mo 17–22 g/l) and ZhUSS-3 (Cu 16–20 g/l, Zn 35–40 g/l) on seed germination, linear growth, weight of air-dried plant material and seed production of white lupine (*Lupinus albus* L.) varieties Dega. Investigations were carried out at the Department of plant growing, breeding and vegetable growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”. Laboratory experience includes the following options to the processing of seeds: distilled water – control, ZhUSS-2 (2.0 l/t), ZhUSS-3 (2.0 l/t), ZhUSS-2+ZhUSS-3 (1.0 l/t + 1.0 l/t). Field experiments included control (without making any microfertilizer) and variants with nonroot plant nutrition liquid fertilizing stimulating compositions: ZhUSS-2 (2.0 l/ha), ZhUSS-3 (2.0 l/ha), ZhUSS-2 + ZhUSS-3 (1.0 l/ha + 1.0 l/ha). Repeated experience fourfold. Analysis of the data showed that microfertilizer stimulates the germination of seeds of white lupine, and the best effect is achieved by using a liquid fertilizing stimulating composition ZhUSS-2. When processing lupine seeds copper-, molybdenum-containing composition ZhUSS-2 energy of germination was 85.5 %, laboratory germination rate – 94.0 %, which is 6.0 % and 10.0 %, respectively, higher compared to the control. The results obtained in the field experiments show the positive effect of foliar application of lupine liquid fertilizing stimulating compositions on linear growth and weight of air-dry matter of plants, which contributed to increase seed yield. The highest seed yield was obtained by complex application ZhUSS-2 preparations and ZhUSS-3, which amounted to 3.81 t/ha, which is 0.40 t/ha, or 13.2 % higher than in the control group.

Keywords: lupine, microfertilizer, germination, seed yield.

Введение. Для дальнейшего эффективного развития животноводства Центрально-Черноземного региона необходимо решение белковой проблемы, связанной с недостатком дешевых высокобелковых кормов собственного производства. Семена люпина – это важный компонент при производстве сбалансированных по питательности, высокобелковых, энергонасыщенных кормов [2, 8]. Современные сорта люпина белого отличаются высо-

ким содержанием в семенах сырого протеина (37–42 %), сбалансированного по аминокислотному составу, жира (8–12 %) и минимальным количеством алкалоидов (0,05–0,08 %). Они обладают огромным биологическим, экологическим и экономическим потенциалом. Поэтому расширение площадей, занятых люпином, в регионе является весьма перспективным для современного развития аграрного производства [1, 4, 7].

Растениям сельскохозяйственных культур, в том числе и люпина, для формирования высокого биологические полноценного и экологически безопасного урожая, кроме основных элементов минерального питания, необходимы и микроэлементы. Действуя через ферментные системы, они могут как стимулировать, так и тормозить процессы роста и развития растений, оказывая тем самым значительное влияние на их продуктивность [5, 9]. Поэтому изучение действия микроэлементов на растительный организм необходимо для выявления новых возможностей управления продукционным процессом.

Наиболее эффективными способами внесения микроудобрений считаются предпосевная обработка семян, а также некорневые листовые подкормки, позволяющие доставлять необходимые вещества непосредственно в фотосинтезирующие ткани.

Под действием микроудобрений вода с растворенными в ней микроэлементами быстрее поступает через плотную оболочку семени, стимулируя и улучшая набухание семян, что оказывает благоприятное влияние на динамику прорастания. Кроме того, микроэлементы повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды, заболеваниям, а также способствуют их лучшему росту и развитию, что приводит к увеличению продуктивности. Поэтому исследования, связанные с изучением влияния микроудобрений на прорастание семян, рост, развитие и урожайность люпина белого, являются весьма актуальными [3, 6, 10].

Объект и методика исследований.

Лабораторные и полевые опыты по влиянию обработки семян и растений люпина белого жидкими удобрительными стимулирующими составами ЖУСС-2 и ЖУСС-3 на посевные качества семян и урожайность культуры были проведены на кафедре растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Объект исследования – высокоинтенсивный скороспелый сорт белого люпина Дега.

В лабораторном опыте проращивание семян люпина проводили в растильнях в

сушильном шкафу при температуре +20⁰С. Эксперимент включал варианты с обработкой семян дистиллированной водой – контроль, ЖУСС-2 (2,0 л/т), ЖУСС-3 (2,0 л/т), ЖУСС-2 + ЖУСС-3 (1,0 л/т + 1,0 л/т). Энергию прорастания семян люпина определяли на 4-е сутки, всхожесть и сырую массу проростков – на 7-е сутки. Лабораторные исследования по определению всхожести и энергии прорастания семян люпина проводили в соответствии с ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

Полевой опыт состоял из контроля (без внесения микроудобрений) и трех вариантов с некорневой подкормкой растений люпина хелатными микроудобрениями: ЖУСС-2 (2,0 л/га), ЖУСС-3 (2,0 л/га) и ЖУСС-2 + ЖУСС-3 (1,0 л/га + 1,0 л/га). Микроудобрения ЖУСС-2 (Cu – 32–40 г/л, Mo – 17–22 г/л) и ЖУСС-3 (Cu – 16–20 г/л, Zn – 35–40 г/л) применяли в фазе бутонизации.

Предшественник – яровая пшеница. Агротехника – принятая для возделывания ранних зерновых бобовых культур в регионе. Площадь учетной делянки – 18 м², повторность – четырехкратная, размещение делянок систематическое.

Почва опытного участка – чернозем типичный среднесплодный малогумусный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Весенне-летний период 2016 года характеризовался повышенным температурным режимом и достаточным количеством влаги, что положительно сказалось на продуктивности люпина белого.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ полученных лабораторных данных показал, что обработка семян микроудобрениями из расчета 2,0 л/т стимулировала их прорастание, при этом наилучший эффект достигался при использовании жидкого удобрительного состава ЖУСС-2. Энергия прорастания на данном варианте составила 85,5 %, лабораторная всхожесть – 94,0 %, сырая масса проростков – 57,5 г/100 шт., что соответственно на 6,0 %, 10,0 % и 17,0 г/100 шт. больше по сравнению с контролем. Микроудобрение ЖУСС-3 оказывало наименьшее влияние

на прорастание семян люпина по сравнению с медь-, молибденсодержащим составом (ЖУСС-2) и совместным применением ЖУСС-2 и ЖУСС-3. Однако энергия прорастания, лабораторная всхожесть семян и сырая масса проростков оказались, соответственно, на 5,0 %, 8,5 % и 14,0 г/100 шт. выше, чем на контроле (табл. 1).

При обработке семян люпина смесью микроудобрений (ЖУСС-2 + ЖУСС-3) энергия прорастания составила 85,0 %, лабораторная всхожесть – 93,5 %, сырая масса проростков – 55,7 г/100 шт., превысив контроль на 5,5 %, 9,5 % и 15,2 г/100 шт.

Таким образом, обработка семян

люпина белого хелатными микроудобрениями оказывала положительное влияние на их прорастание. Наиболее эффективным оказалось применение жидкого удобрительного стимулирующего состава ЖУСС-2, обеспечивающего наибольшую энергию прорастания, всхожесть семян и сырую массу проростков.

В полевых опытах нами было установлено, что некорневая подкормка микроудобрениями ЖУСС-2 и ЖУСС-3 благоприятно сказывалась на линейном росте растений и накоплении массы воздушно-сухого вещества культуры люпина (табл. 2).

Таблица 1. Влияние микроудобрений на прорастание семян люпина белого

Варианты опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сырая масса проростков, г/100 шт.
Контроль	79,5	84,0	40,5
ЖУСС-2	85,5	94,0	57,5
ЖУСС-3	84,5	92,5	54,5
ЖУСС-2 + ЖУСС-3	85,0	93,5	55,7

Таблица 2. Влияние микроудобрений на линейный рост и массу воздушно-сухого вещества растений люпина белого

Варианты опыта	Среднее на одно растение по фазам развития			
	высота растений, см		масса воздушно-сухого вещества, г	
	цветение	образование бобов	цветение	образование бобов
Контроль	58,0	76,2	14,8	33,1
ЖУСС-2	55,0	77,0	17,8	35,0
ЖУСС-3	56,0	76,6	16,9	34,5
ЖУСС-2 + ЖУСС-3	54,0	78,2	17,9	34,9

Наибольшая высота растений была отмечена на варианте с совместным применением микроудобрений ЖУСС-2 и ЖУСС-3, в фазе образования бобов она составила 78,2 см, что на 2,0 см выше данных контроля. При обработке люпина жидкими удобрительными стимулирующими составами ЖУСС-2 и ЖУСС-3 высота растений, соответственно, превысила контроль лишь на 0,8 и 0,4 см.

Наибольшее накопление массы воздушно-сухого вещества наблюдалось на вариантах с медь-, молибденсодержащим составом (ЖУСС-2) и совместным применением ЖУСС-2 и ЖУСС-3. При обработке растений препаратом ЖУСС-2 и комплексном использовании удобрений масса

воздушно-сухого вещества в фазе образования бобов составила 35,0 и 34,9 г, что на 1,9 и 1,8 г выше контроля.

Урожайность семян является основным показателем эффективности производства люпина белого. Наибольшая урожайность семян была получена на варианте ЖУСС-2 + ЖУСС-3 – 3,81 т/га. Разница с контролем составила 0,40 т/га или 13,2 %.

Раздельное применение хелатных микроудобрений также способствовало увеличению урожайности семян: при некорневой подкормке растений люпина препаратом ЖУСС-2 – на 0,34 т/га, ЖУСС-3 – на 0,14 т/га по отношению к контрольному варианту (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян люпина белого в зависимости микроудобрений

Варианты опыта	Урожайность, т/га					± к контролю	
	повторности				средняя	т/га	%
	I	II	III	IV			
Контроль	3,38	3,44	3,42	3,40	3,41	–	–
ЖУСС-2	3,61	3,73	3,86	3,80	3,75	+0,34	10,0
ЖУСС-3	3,49	3,54	3,67	3,50	3,55	+0,14	4,1
ЖУСС-2 + ЖУСС-3	3,69	3,84	3,85	3,86	3,81	+0,40	13,2
НСР ₀₅ = 0,08							

Таким образом, обработка семян люпина белого хелатными микроудобрениями ЖУСС-2 и ЖУСС-3 оказала положительное влияние на их энергию прорастания и всхожесть.

Наилучший эффект был получен при использовании медь-, молибденсодержащего состава (ЖУСС-2), на котором энергия прорастания семян составила 85,5 %, всхожесть – 94,0 %, что в 1,1 раза выше,

чем на контроле.

Заключение. Обработка растений люпина в фазе бутонизации растений жидкими удобрительными стимулирующими составами ЖУСС-2, ЖУСС-3 оказывает положительное влияние на линейный рост и накопление массы воздушно-сухого вещества, что способствует повышению урожайности семян на 0,14–0,40 т/га или 4,1–13,2 %.

Библиография

1. Агробиологическая оценка сортов и сортообразцов кормового люпина в условиях Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 2(18). С. 127–133.
2. Артюхов А.И., Подобедов А.В. Люпин – важная составляющая часть стратегии самообеспечения России комплементарным белком // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 3–4.
3. Наумкин В.Н., Куренская О.Ю., Наумкина Л.А. Влияние хелатных микроудобрений на формирование семенной продуктивности люпина белого // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 2 (10). С. 71–76.
4. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Сергеева В.А. Продуктивность люпина однолетнего и перспектива его выращивания в Белгородской области // Кормопроизводство. 2008. № 1. С. 13–16.
5. Отзывчивость люпина белого на применение минеральных удобрений в Центрально-Черноземном регионе / В.Н. Наумкин и др. // Кормопроизводство. 2015. № 2. С. 14–18.
6. Прокина Л.Н. Влияние различных доз минеральных удобрений и препарата ЖУСС-2 на продуктивность сельскохозяйственных культур в полевом севообороте // Актуальные проблемы земледелия Евро-Северо-Востока РФ. Нижний Новгород, 2013. С. 100–105.
7. Рост, развитие, урожайность и кормовая ценность сортов белого люпина (*Lupinus albus* L.) селекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Г.Г. Гатаулина и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. № 6. С. 12–30.
8. Сергеева В.А., Муравьев А.А., Наумкин В.Н. Агротехнические приемы получения высокого урожая люпина белого // Аграрная наука. 2016. № 7. С. 4–7.
9. Титова В.И., Дабахова Е.В., Титова Е.О. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна белого люпина сорта Дега // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 3(31). С. 42–47.
10. Хисамеева Ф.А., Асрутдинова Р.А., Сагитова Р.Н. Анализ развития всходов после обработки семян препаратами ЖУСС // Агротехнический вестник. 2006. № 4. С. 9.

References

1. Naumkin V.N., Artiukhov A.I., Lukashevich M.I., Kurenskaia O.Iu., Ageeva P.A. Agrobiologicheskaja otsenka sortov i sortoobraztsov kormovogo liupina v usloviiah Tsentral'no-Chernozemnogo regiona [Agrobiological evaluation and varieties of fodder Lupin under conditions of the Central Chernozem region]. *Zernobobovye i krupianye kul'tury* [Legumes and Groat Crops], 2016, no. 2(18), pp. 127–133.
2. Artiukhov A.I., Podobedova A.V. Liupin – vazhnaia sostavliaiushchaia chast' strategii samoobespecheniia Ros-sii komplementarnym belkom [Lupin is a very important part of the strategy of self-sufficiency Russia complementary protein]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2012, no. 5, pp. 3–4.
3. Naumkin V.N., Kurenskaia O.Iu., Naumkina L.A. Vliianie khelatnykh mikroudobrenii na formirovanie semmenoi produktivnosti liupina belogo [The effect of chelated micronutrients on the formation of seed productivity of

white lupin]. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy* [Innovations in agroindustrial complex: problems and prospects], 2016, no. 2(10), pp. 71–76.

4. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Sergeeva V.A. Produktivnost' liupina odnoletnego i perspektiva ego vyrashchivaniia v Belgorodskoi oblasti [Productivity of lupine annual and the prospect of its cultivation in the Belgorod region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2008, no. 1, pp. 13–16.

5. Naumkin V.N., Kurenskaia O.Iu., Artiukhov A.I., Lukashevich M.I., Naumkin A.V., Khlopianikov A.M., Khlopianikova G.V. Otvychivost' liupina belogo na primenenie mineral'nykh udobrenii v Tsentral'no-Chernozemnom regione [Responsiveness of white lupine on the use of mineral fertilizers in the Central black soil region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2015, no. 2, pp. 14–18.

6. Prokina L.N. Vliianie razlichnykh doz mineral'nykh udobrenii i preparata ZhUSS-2 na produktivnost' sel'skokhoziaistvennykh kul'tur v polevom sevooborote [The effect of different doses of mineral fertilizers and drug ZhUSS-2 on the productivity of agricultural crops in field crop rotation]. *Aktual'nye problemy zemledeliia Evro-Severo-Vostoka RF* [Actual problems of agriculture of the Euro-North-East of the Russian Federation]. Nizhny Novgorod, 2013, pp. 100–105.

7. Gataulina G.G., Medvedeva N.V., Shtele A.L., Tsygutkin A.S. Rost, razvitie, urozhainost' i kormovaia tsennost' sortov belogo liupina (*lupinus albus* L.) seleksii RGAU-MSKhA imeni K.A. Timiriazeva [Growth, development, yield and feed value varieties of white lupin (*lupinus albus* L.) breeding Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy]. *Izvestiia Timiriazevskoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Izvestiya of Timiryazev agricultural Academy], 2013, no. 6, pp. 12–30.

8. Sergeeva V.A., Murav'ev A.A., Naumkin V.N. Agrotekhnicheskie priemy polucheniia vysokogo urozhaiia liupina belogo [Agricultural practices produce a high yield of white lupine]. *Agrarnaia nauka* [Agricultural Science], 2016, no. 7, pp. 4–7.

9. Titova V.I., Dabakhova E.V., Titova E.O. Vliianie mikroudobrenii na urozhainost' i kachestvo zerna belogo liupina sorta Dega [Influence of microfertilizers on yield and quality of grain white lupine varieties Dega]. *Vestnik Ul'ianovskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy], 2015, no. 3(31), pp. 42–47.

10. Khisameeva F.A., Asrutdinova R.A., Sagitova R.N. Analiz razvitiia vskhodov posle obrabotki semian preparatami ZhUSS [Analysis of seedling development after seed treatment preparations ZhUSS]. *Agrokhimicheskii vestnik* [Agrochemical Herald], 2006, no. 4, pp. 9.

Сведения об авторах

Турянчик Семен Николаевич, магистрант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Куренская Ольга Юрьевна, к. с.-х. н., научный сотрудник, Белгородский филиал ФГБНУ ВИЛАР, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 908 783-27-56, e-mail: kuren.olya@rambler.ru.

Наумкин Виктор Николаевич, доктор с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Наумкина Лидия Алексеевна, доктор с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Turianchik Semen N., Master Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Kurenskaia Ol'ga Iu., Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian research Institute of medicinal and aromatic plants”, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 908 783-27-56, e-mail: kuren.olya@rambler.ru.

Naumkin Viktor N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Plant growing, breeding and vegetable growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Naumkina Lidia A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Plant growing, breeding and vegetable growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ

УДК 636.4.087.72

*В.В. Концевенко, А.В. Денисов, В.М. Дученко, М.Н. Клименко, А.В. Концевенко,
С.В. Илющенко*

НОВАЯ ИМПОРТЗАМЕЩАЮЩАЯ МИНЕРАЛЬНО-СОРБЦИОННАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В условиях промышленных комплексов Белгородской области на всех половозрастных группах свиней проведены исследования по изучению импортзамещающей минерально-сорбционной добавки из сырья местного производства «Карбосил», включающей 15–25 % цеолитов, 15–30 % бентонитов, 5–25 % гидротированного растворимого кремния (в аморфном состоянии) и 40–45 % активного карбоната кальция. В опытах *in vitro*, проведенных в Польше на базе Брочлавского университета естественных экологических наук, и научно-производственных опытах в условия Белгородской области (Россия) доказаны выраженные антитоксические свойства и высокая эффективность минеральной добавки, которая, являясь адсорбентом, профилактует токсикозы животных, а также нормализует минеральный обмен, кроме того, снимая воспаление, улучшает всасывание питательных веществ корма, способствует не только повышению продуктивности животных, но и улучшает качество получаемой продукции. При применении минерально-сорбционной кормовой добавки супоросным свиноматкам в дозе 1,5 % увеличивается число поросят при опоросе на 5,0 % и живая масса поросят при рождении – на 18,0 %. Введение в рацион 2,0 % «Карбосила» подсосным пороссятам способствует повышению приростов на 22,0 %, молодняку на доращивании – на 14,0 %, животным на откорме – на 7,4%. Кроме того, препарат на 40,0 % снижает риск развития диареи и других желудочно-кишечных заболеваний. Улучшается качество получаемой продукции. В опыте в мясе увеличилось содержание сухих веществ на 3,90 %, уменьшилось количество жира на 14,59 %, возросло содержание белка на 2,90 % и протеина – на 3,10 %, увеличилась влагоемкость мяса на 6,70 %, в печени возросло содержание сухих веществ на 9,80 %, витамина А – на 12,20 %, витамина С – на 7,10 %. Запасы сырья в Белгородской области позволяют обеспечить потребности в минеральной добавке не только свиноводческие предприятия региона, но и другие территории страны.

Ключевые слова: свиноводство, микотоксикозы, минеральная добавка, продуктивность, качество продукции.

NEW IMPORT-SUBSTITUTING MINERAL SORPTION ADDITIVE FOR ANIMALS

Abstract. In the conditions of industrial complexes in Belgorod region for all age groups of pigs carried out studies on import-substituting mineral sorption additives from raw materials of local production “Carbosil”, which includes 15–25 % of zeolites, 15–30 % of bentonite, 5–25 % guide dotirovanie soluble silicon (in amorphous state) and 40–45 % active carbonate, calciu. In vitro experiments conducted in Poland on the basis of Bratislava University of Life Environmental Sciences, and scientific-production experiments in conditions of the Belgorod region (Russia) is proved, expressed antitoxic properties and high efficiency mineral supplements, which, as adsorbent, prevention of toxicoses of animals, and normalizes mineral metabolism, in addition, relieving inflammation, improves the absorption of nutrients from feed, contributes not only to improving animal productivity, but also improves the quality of the products. When using mineral-sorption of the feed additive pregnant sows at a dose of 1.5 % increases the number of piglets at farrowing 5.0 % and the live weight of pigs at birth – by 18.0 %. The introduction in the diet of 2.0 % “Carboil” suckling pigs promotes growth 22.0 %, youngsters growing by 14.0 %, animal fattening by 7.4 %. In addition, the preparation is 40.0 %, reduces the risk of diarrhea and other gastrointestinal diseases. Improving the quality of the products. Experience in meat increased the content of dry substances of 3.90 %, decreased the amount of fat by 14.59 %, increased protein content of 2.90 % and protein – to 3,10 %, increased water-holding capacity of meat by 6.70 % in the liver increased the content of dry substances of 9.80 %, vitamin A – 12.20 %, vitamin C – of 7.10 %. Stocks of raw materials in the Belgorod region can meet the needs of a mineral supplement not only pig-breeding enterprises of the region, but other areas of the country.

Keywords: pig breeding, mycotoxicoses, mineral supplement, productivity, quality of products.

Введение. В настоящее время, при введении санкций по отношению к нашей стране, развитию животноводства придается особое значение. В обеспечении населения мясными продуктами главная роль

принадлежит свиноводству, которое в последние годы в Центрально-Черноземном регионе успешно развивается. Достаточно сказать, что только в Белгородской области получают до 20 % от производимой в

стране свинины. Быстрыми темпами наращиваются производственные объемы в Липецкой и других областях региона.

Сдерживающими причинами интенсивного развития отрасли являются не только нарушения технологии содержания и кормления, но и микотоксикозы, имеющие широкое распространение и наносящие значительный экономический ущерб [1, 2, 9].

Так, по данным производственной организации ООН, более 30 % кормового сбора урожая продовольственных и кормовых культур содержат микотоксины. Эффективными средствами при микотоксикозах являются адсорбенты. В нашей стране до введения санкций широкое применение получили импортные препараты: «Микосорб» американского производства, «Мистраль» – французского и другие. Следует отметить, что на закупку импортных препаратов для животноводства в Белгородской области расходуют до трех миллиардов рублей. В последние годы ведутся активные разработки по изучению отечественных препаратов-адсорбентов из сырья местного производства.

Эти комплексы, содержащие бентониты, цеолиты, являются природными неорганическими сорбентами, обладают высокими противовоспалительными сорбционными свойствами, участвуют в регуляции метаболических процессов организма, что в целом положительно сказывается на здоровье и продуктивности животных.

Применение энтеросорбентов представляется эффективным средством при микотоксикозах. Сорбенты снижают биологическую доступность микотоксинов, замедляют всасывание их в желудочно-кишечном тракте, уменьшают токсическое действие на организм, предохраняют продукцию животноводства от загрязнения, не изменяют питательность корма [3, 7, 10].

Подобные минеральные цеолитсодержащие препараты добываются из Татарско-Шатринского Майнского (Ульяновская область), Айбогинского (Чувашия) месторождений [4, 6].

В соответствии с программой по производству импортзамещающих ветеринарных препаратов, утвержденной губер-

натором Белгородской области, разработана новая сорбционная минеральная добавка из сырья местного производства Карбасил (ТУ 5743-0001 – 10413720-98). Запасы сырья позволяют обеспечить препаратом животноводство не только Центральное Черноземье, но и другие регионы страны. Карбасил состоит из 15–25 % цеолитов, 15–30 % бентонитов, 5–25 % гидротированного растворимого кремния (в аморфном состоянии) и 40–45 % активного карбоната кальция. Порода характеризуется высокой пористостью (до 60–70 % своего объема), которая представлена структурами от нескольких миллиметров – поры выщелачивания карбоната кальция – до микронных долей в цеолитах, бентонитах и гидролизованном кремнии.

Особенностью указанного минерала является дефектность кристаллической решетки, предопределяющая высокую сорбционную и биологическую активность препарата. Известно, что цеолит является адсорбентом аммиачного азота, тяжелых металлов и радионуклеидов, связывает низкополярные токсические вещества, включая и микотоксины [5]. Бентонит инактивирует полярные токсические вещества, снижает воспалительные процессы, растворимый кремний улучшает работу сердечно-сосудистой системы. Кроме того привлекает низкая стоимость этой добавки, которая более чем в 50 раз дешевле импортных.

Целью настоящих исследований явилось изучение эффективности применения минерально-сорбционной добавки «Карбасил» для профилактики микотоксикозов и повышения продуктивности свиней.

Материалы и методы. Первоначально минерально-сорбционная добавка «Карбасил» была протестирована по отношению к культуре клеток *in vitro*. Исследования проводились в Польше, на базе Броцлавского университета естественных экологических наук, факультета ветеринарной медицины, кафедры биохимии, фармакологии и токсикологии. Для исследования использовали культуры клеток двух линий: MCF7 и МДАМВ 231. Их рост определяли в питательных средах α -MEM + 10 % Fetalbovineserum (FBS) + 2mM-

Giutamine+Penicilinum/Streptomycin с добавлением различной концентрации сорбента (0, 1,00, 2,50, 5,00 и 10,00 %). После 24, 48 и 72 ч инкубации изучали цитологический эффект культур клеток.

Научно-производственные опыты по применению минеральной добавки свиньям всех возрастов проведены на базе промышленных комплексов Белгородской области. В рационы животных вводили разное количество «Карбасила», при этом учитывали продуктивные показатели, проводили клинические, гематологические, копрологические исследования, а также оценку качества получаемой продукции.

Для постановки опытов были сформированы технологические группы свиней (супоросные и подсосные свиноматки по 10 животных, подсосные поросята – по 50–55 гол., молодняк на дорастивании и откорме – по 25 гол.).

Достоверность отличий оценивали методом вариационной статистики в программе «Статистика» с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. В опытах *in vitro* было установлено, что после 24, 48 и 72 ч инкубации линий MCF7 и МДАМВ 231 с добавлением различной концентрации сорбента не выявлено цитотоксического эффекта к культуре клеток. Наоборот, отмечена тенденция увеличения роста клеток с повышением содержания минеральной добавки, что связано со снижением токсического эффекта, вызываемого продуктами метаболизма, выделяемыми клетками в процессе своей жизнедеятельности. Наиболее высокие показатели роста клеток были отмечены при инкубации в течение 72 ч, так как к этому времени накапливается наибольшее количество продуктов метаболизма и действие сорбента проявляется наиболее ярко.

Следует отметить, что при концентрации сорбента 2,50 и 5,00 % рост клеток увеличился, соответственно, на 52,0 и 71,0 % в сравнении с контрольной группой. Таким образом, в исследованиях *in vitro* было установлено антитоксическое действие «Карбасила».

В научно-производственных опытах на свиньях было выявлено, что скармлива-

ние свиноматкам во второй половине супоросности «Карбасила» в дозе 0,75 и 1,50 % к корму получено на 3,0 и 5,0 % порослят больше, чем в контрольной группе. При этом живая масса порослят при рождении повысилась на 14,5 и 18,0 %.

Гематологическими исследованиями установлено, что в крови свиней, получавших добавку, возросло содержание общего белка (на 58,0–62,0 %) и особенно – иммуноглобулинов (в 2,0–2,2 раза), характеризующих повышение резистентности животных.

Изучение кала свиноматок показало, что у животных, получавших с кормом 1,50 % «Карбасила», снизилось содержание сырых жира на 30,0 %, протеина – на 10,0 %, клетчатки – на 21,0 % в сравнении с контролем. Однако возросла доля сырой золы на 41,0 %, в основном за счет кальция.

Вышеуказанные показатели свидетельствуют о том, что применение минерально-сорбционной добавки «Карбасил» свиноматкам в дозе 1,50 % к корму не только повышают естественную резистентность животных, но и улучшают усвоение питательных веществ корма.

В результате опытов на поросятах доказано, что введение в комбикорм СК-3 подсосным поросьятам 2,00 % минеральной добавки позволяет увеличить прирост за 30-суточный период (к отъему) на 22,0 %. Кроме того, у порослят, рационы которых были обогащены минеральной добавкой, не было отмечено нарушений функции желудочно-кишечного тракта. У контрольных аналогов регистрировали случаи диареи в течение 6 сут.

При введении в комбикорм 2,00 и 3,00 % «Карбасила» молодняку свиней на дорастивании среднесуточный прирост составил $0,659 \pm 0,072$ г и $0,632 \pm 0,058$ г, что, соответственно, на 14,6 и 10,1 % больше прироста сверстников контрольной группы. Кроме того, у 40 % порослят контроля отмечали симптомы диареи.

При гематологических исследованиях подопытного поголовья, получавшего 2,00 % «Карбасила» регистрировалось увеличение концентрации общего белка на 6,9 %, иммуноглобулинов – на 6,8 %, гам-

ма-глобулинов – на 3,2%. Кроме этого у этих животных изменилось содержание аминотрансфераз, коэффициент де-Риттиса вырос с 0,46 до 0,75, что свидетельствует о нормализации работы печени. В сыворотке крови отмечался рост кумяляции железа на 7,2 %, меди – на 16,5 %, йода – на 12,7 %, кальция – на 27,0 %. Все вышеуказанные показатели подтверждают положительное действие минерально-сорбционной добавки.

В опыте на откормочном молодняке свиней установлено, что при добавлении в типовые комбикорма СК-5, СК-6 2,00 % «Карбасила» в течение всего периода откорма отмечено увеличение прироста живой массы на 7,4 %.

При гематологических исследованиях достоверных различий не обнаружено, но при анализе мяса и внутренних органов животных, получавших изучаемый препарат, в конце откормочного периода констатировано явное улучшение качества получаемой продукции. Так, в мясе увеличилось содержание сухих веществ с 25,94 до 26,96 % или на 3,90 %, уменьшилось количество жира с 6,14 до 5,25 или на 14,59 %, возросло содержание белка с 17,81 до 18,40 % или на 2,90 % и протеина – с 19,40 до 20,02 % или на 3,10 %, увеличилась влагоемкость мяса с 52,12 до 55,62 % или

на 6,70 %, в печени возросло содержание сухих веществ на 9,80 %, витамина А – на 12,20 %, витамина С – на 7,10 %.

Таким образом, при введении в рационы откормочному молодняку свиней 2,00 % Карбасила увеличивается прирост живой массы животных и значительно улучшается качество получаемой продукции.

Заключение. В Белгородской области из местного сырья производится новая минерально-сорбционная добавка «Карбасил», обладающая высокими адсорбционными, противовоспалительными свойствами. В опытах *in vitro* установлено высокое антитоксическое действие препарата к продуктам метаболизма культуры клеток. Исследованиями, проведенными на большом количестве животных всех возрастных групп свиней, в условиях промышленных комплексов Белгородской области установлено, что введение в комбикорма минеральной добавки способствует повышению продуктивности всех половозрастных групп свиней, улучшению качества получаемой продукции, повышению резистентности организма в целом, профилактике желудочно-кишечных болезней молодняка, что подтверждено полученным патентом на изобретение [8].

Библиография

1. Антипов В.А., Васильев В.Ф., Кутищева Т.Г. Микотоксикозы – важная проблема животноводства // Ветеринария. 2007. № 11. С. 7–9.
2. Ветеринарная токсикология с основами экологии / Под ред. М.Н. Аргунова. СПб.: Лань, 2007. 278 с.
3. Костенко С.В., Компацкий Г.В., Буряк В.Н. Природные глины в борьбе с микотоксинами // Свиноводство. 2011. № 3. С. 58–59.
4. Кузнецов С.Г. Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии // Сельскохозяйственная биология. 1993. № 6. С. 28–44.
5. Панин Н.Е., Борисенко С.В., Беляев В.И. Эффективность различных детоксикантов при использовании комбикормов с микотоксинами // Свиноводство. 2010. № 5. С. 23–24.
6. Рахимкулов Д., Ардаширов С. Микотоксикоз: помощь свиньям // Свиноводство. 2009. № 3. С. 31–32.
7. Смирнов И.Р., Лукин И.Р., Михалев А.В. Современное состояние качества и безопасности кормов в России // Ветеринария. 2009. №2. С. 3–5.
8. Способ кормления свиней: патент России № 2544629; заявл. 04.03.2013 г.; опубл. 10.09.2014 г., Бюл. № 25. 7 с.
9. Степушин А.Е. Профилактика микотоксикозов. М.: Колос, 1998. 69 с.
10. Чулков А.К., Тремасов М.Я., Иванов А.В. О профилактике микотоксикозов животных // Ветеринария. 2007. № 12. С. 8–9.

References

1. Antipov V.A., Vasil'ev V.F., Kutishcheva T.G. Mikotoksikozy – vazhnaia problema zhivotnovodstva [Mycotoxicoses – an important problem of animal husbandry]. *Veterinariia* [Veterinary medicine], 2007, no. 11, pp. 7–9.
2. Argunov M.N. *Veterinarnaia toksikologiya s osnovami ekologii* [Veterinary toxicology with the basics of ecology]. Saint Petersburg, Lan' Publ., 2007. 278 p.
3. Kostenko S.V., Kompatskii G.V., Buriak V.N. Prirodnye gliny v bor'be s mikotoksinami [Natural clay in the fight against mycotoxins]. *Svinovodstvo* [Pigbreeding], 2011, no. 3, pp. 58–59.

4. Kuznetsov S.G. Prirodnye tseolity v zhivotnovodstve i veterinarii [Natural zeolites in animal husbandry and veterinary science]. *Sel'skokhoziaistvennaia biologiya* [Agricultural Biology], 1993, no. 6, pp. 28–44.
5. Panin N.E., Borisenko S.V., Beliaev V.I. Effektivnost' razlichnykh detoksikantov pri ispol'zovanii kombi-kormov s mikotoksinami [The effectiveness of various detoxicants in the use of animal feed with mycotoxins]. *Svinovodstvo* [Pigbreeding], 2010, no. 5, pp. 23–24.
6. Rakhimkulov D., Ardashirov S. Mitoksikoz: pomoshch' svin'iam [Metaxatos with pigs]. *Svinovodstvo* [Pigbreeding], 2009, no. 3, pp. 31–32.
7. Smirnov I.R., Lukin I.R., Mikhalev A.V. Sovremennoe sostoianie kachestva i bezopasnosti kormov v Rossii [The modern state of quality and safety of animal feed in Russia]. *Veterinariia* [Veterinary medicine], 2009, no. 2, pp. 3–5.
8. Kontsevenko V.V., Kuleshova E.A., Litvinov D.S., Popandopulo K.S., Poddubnyi A.P., Chigarev A.G. *Sposob kormleniia svinei* [Method of feeding pigs]. Patent RF, no. 2544629, 2013.
9. Stepushin A.E. *Profilaktika mikotoksikozov* [Prevention of mycotoxicoses]. Moscow, Kolos Publ., 1998. 69 p.
10. Chulkov A.K., Tremasov M.Ia., Ivanov A.V. O profilaktike mikotoksikozov zhivotnykh [About the prevention of mycotoxicosis in animals]. *Veterinariia* [Veterinary medicine], 2007, no. 12, pp. 8–9.

Сведения об авторах

Концевенко Валентин Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры практического и проектного обучения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 38-11-27.

Денисов Александр Викторович, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Дученко Варвара Михайловна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Клименко Марина Николаевна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Концевенко Артем Валентинович, ветеринарный врач, ООО «Мясокомбинат Бессоновский», ул. Партизанская, д. 7а, с. Бессоновка, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308581.

Илющенко Светлана Валентиновна, преподаватель кафедры практического и проектного обучения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Kontsevenko Valentin V., Doctor of Veterinary Science, Professor at the Department of Practical and project-based learning, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 38-11-27.

Denisov Aleksandr V., Postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Duchenko Varvara M., Postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Klimenko Marina N., Postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Kontsevenko Artem V., Veterinarian, LLC "Meat-packing plant Bessonovskii", ul. Partizanskaia, 7a, 308581, Bessonovka, Belgorod region, Russia.

Iiushchenko Svetlana V., Lecturer at the Department of Practical and project-based learning, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

УДК 636.2.087.73

Р.М. Лицманенко, Е.Г. Яковлева, Р.В. Щербинин

ВЛИЯНИЕ ВИТАЗАРА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ

Аннотация. Вырастить здорового теленка стандартной для породы массы тела в современных комплексах без эрготропных средств практически невозможно. Целью исследований явилось изучение влияния БАД «Витазар» на общее состояние организма, динамику прироста массы тела телят и определение по этим показателям оптимальной дозы, оказывающей эрготропное действие. Опыты были проведены в 2015 году в АО «Оскольское молоко» Старооскольского района Белгородской области на 20 телочках 3-недельного возраста, полученных в III поколении от завезенных из Голландии коров голштинской породы. Для испытания добавки «Витазар» были сформированы четыре равных по численности группы, одна из которых служила в качестве контроля. Телята первой опытной группы (опытная-1) получали ежедневно с 20- до 48-суточного возраста по 30 г препарата, второй (опытная-2) – 60 г, третьей (опытная-3) – 90 г. «Витазар» был произведен в ООО «Тонэкс» (Белгородский район). Его примешивали к молоку, а затем – к концентратам. В опытах на телятах препарат из зародышей зерна пшеницы оказывал эрготропное влияние. Приросты живой массы в опытных группах, по сравнению с контролем были выше, соответственно на 24,2, 13,4 и 22,3 %. Телята охотно поедали корм с примесью «Витазара». Расход препарата за время проведения эксперимента составил по группам: в опытной-1 – 4,2 кг, в опытной-2 – 8,4 кг, в опытной-3 – 12,6 кг, соответственно. Каких-либо различий в клинических показателях между группами не наблюдалось. При сложившихся к моменту проведения опыта закупочных ценах на крупный рогатый скот, окупаемость «Витазара» живой массой составила в группе, получавшей дозу 30 г/гол., 11,63 руб., 60 г/гол. – 3,22 руб., 90 г/гол. – 3,57 руб. на 1 руб. затрат на добавку. «Витазар» рекомендуется применять телятам в качестве эрготропного средства в дозе 30 г на 1 гол. ежедневно.

Ключевые слова: телята, «Витазар», живая масса, среднесуточные приросты, окупаемость добавки.

GROWTH INTENSITY OF CALVES INFLUENCED BY VITAZAR

Abstract. To grow a healthy calf in the breed standard body-weight in modern complexes without ergotropic means is almost impossible. The aim of the research was to study the influence of the dietary supplement “Vitazare” on the general state of the organism, the dynamics of growth in body mass of calves and the definition according to these indicators, the optimum dose, providing ergotropic action. Experiments were conducted in 2015, JSC “Oskol milk” of Stary Oskol district of the Belgorod region 20 chicks 3 weeks of age obtained in the third generation from imported from Holstein cows. For testing additive “Vitazare” was formed four equal groups, one of which served as control. Calves of the first experimental group (experimental 1) received daily 20 - to 48-day-old and 30 g of the preparation, the second (experimental 2) – 60 g, the third (experimental 3) – 90 g. “Vitazare” was produced at LTD “Toneks” (Belgorod district). It mingled with milk, and then concentrates. In the experiments on calves the preparation from the germ of wheat had ergotropic influence. Liveweight gain in the experimental groups compared to the control was higher by 24.2 %, respectively, to 13.4 and 22.3 %. Calves readily eat feed from “Vitazare”. Consumption of the supplement for the duration of the experiment was in groups: in experimental-1 – 4.2 kg in the experimental-2 – 8.4 kg, experimental-3 – 12.6 kg, respectively. Any differences in the clinical screening engines between the groups were observed. When the current at the time of the experience purchase prices on cattle, the return of “Vitazare” live weight was in the group treated with the dose of 30 g/goal, 11.63 rubles, 60 g/goal – 3.22 rubles, 90 g/goal – 3.57 rubles on 1 ruble of the cost of the additive. “Vitazare” it is recommended to change the calves as ergotropic funds at a dose of 30 g of 1 goal on a daily basis.

Keywords: calves, “Vitazare”, live weight, average daily gains, payback of supplement.

Введение. Вырастить здорового теленка стандартной для породы массы тела в современных комплексах без эрготропных средств практически невозможно.

Лишение теленка части материнского молока и замена в раннем возрасте натуральных питательных веществ искусственными смесями, технологические стрессы отрицательно сказываются на состоянии растущего организма, способствуют повышению заболеваемости, снижают сохранность поголовья, увеличивают

издержки на выращивание. У телят при рождении многие органы и связанные с ними системы регуляции еще не достигают функциональной зрелости и при переходе от внутриутробной жизни к самостоятельной возникает большое напряжение механизмов адаптации с возможными срывами, за которыми следуют болезни [1, 4, 14, 16].

Поэтому вырастить телят совсем без потерь невозможно, но в среднем они не должны превышать 10 % [15]. Конечно,

есть хозяйства, где выращивают телят без потерь, но их мало.

Учитывая это, производители пытаются смягчить или нейтрализовать влияние неблагоприятных факторов фармакологическими добавками к корму. Долгое время эту роль выполняли антибиотики и другие химиотерапевтические средства, тканевые препараты, транквилизаторы, антиоксиданты [8, 10, 17].

В настоящее время антибиотики как стимуляторы роста не применяются из-за развития к ним резистентности штаммов бактерий, способных вызывать заболевания, не поддающиеся лечению теми же средствами, к которым они адаптированы. Полноценной замены антибиотикам пока нет. Однако существуют препараты эрготропного действия, представителями которых являются про- и пребиотики, адаптогены, иммуностропные средства, БАВ, витаминные, микроэлементные и другие комплексы [6, 11, 13]. Появились сообщения о «Витазаре» – препарате из зародышей пшеницы [2].

Наличие в указанной добавке биологически активных веществ, натуральный ее состав, отсутствие привнесенных химических компонентов послужили основанием для испытания его как эрготропного средства.

Эрготропные свойства БАД «Витазар» выявлены в опытах на цыплятах-бройлерах. Введение его в комбикорм цыплят-бройлеров повышало их среднесуточные приросты [9]. Его используют в кормлении осетровых рыб (до 20 % рациона): разработаны варианты как со шротом из генномодифицированной сои [5], так и без сои, но с тыквенным жмыхом [12]. На таком комбикорме увеличивалась скорость роста двухлеток русского осетра, повышалось содержание в их мышцах протеина, в крови было больше общего белка и доли в нем альбуминов.

«Витазар» предлагается применять пороссятам и свиноматкам, цыплятам и курам-несушкам как средство, повышающее сохранность молодняка и продуктивность взрослых животных [3].

Цель настоящих исследований – изучить влияние БАД «Витазар» на общее со-

стояние организма, динамику прироста массы тела телят и по этим показателям определить оптимальную дозу, оказывающую эрготропное действие.

Материал и методы исследований.

Опыты были проведены в 2015 году в АО «Оскольское молоко» Старооскольского района Белгородской области на 20 телочках 3-недельного возраста, полученных в III поколении от завезенных из Голландии коров голштинской породы. До двухмесячного возраста телят выращивали в индивидуальных клетках, а затем переводили на групповое содержание.

Для испытания добавки «Витазар» были сформированы четыре равных по численности группы, одна из которых служила в качестве контроля. Телята первой опытной группы (опытная-1) получали ежедневно с 20- до 48-суточного возраста по 30 г препарата, второй (опытная-2) – 60 г, третьей (опытная-3) – 90 г. «Витазар» был произведен в ООО «Тонэкс» (Белгородский район). Его примешивали к молоку, а затем – к концентратам.

Проводили взвешивание телят в начале опыта и по его окончанию (в 48-суточном возрасте). Вычисляли среднесуточные приросты за время применения кормовой добавки.

Результаты исследований и их обсуждение. Корм (молоко, концентраты) с примесью муки из проростков пшеницы «Витазар» охотно поедался телятами без каких-либо побочных клинических проявлений. Расход препарата за время проведения эксперимента составил по группам: в опытной-1 – 4,2 кг, в опытной-2 – 8,4 кг, в опытной-3 – 12,6 кг, соответственно.

Изменение живой массы подопытных телят приведены в таблице 1.

У телят всех групп к 48-суточному возрасту наблюдался естественный прирост живой массы. В данном возрасте прибавка в живой массе к исходному состоянию составила в контрольной группе 26,95 кг, в опытных группах она зависела от дозы добавки и была на 23,78, 22,26 и 33,91 % больше, чем в контроле.

Были также рассчитаны среднесуточные приросты за 28 сут. потребления телятами «Витазара» (табл. 2).

Таблица 1. Динамика живой массы подопытных телят

Группы	Живая масса телят, кг		Разница в живой массе		
	при рождении	в 48-суточном возрасте	к исходному состоянию, кг	с контролем	
				кг	%
Контрольная	36,80 \pm 3,78	63,75 \pm 0,98	26,95	–	–
Опытная-1	38,50 \pm 4,60	71,86 \pm 4,08	33,36	6,38	23,6
Опытная-2	31,00 \pm 5,20	63,95 \pm 4,46	32,95	6,59	22,1
Опытная-3	36,80 \pm 3,78	71,58 \pm 0,99	33,09	6,11	22,6

Таблица 2. Среднесуточные приросты за период скармливания витезара

Группы	Живая масса, кг		Прирост за период опыта		Среднесуточный прирост	
	к началу опыта	в конце опыта	кг/гол.	%	г	% к контролю
Контрольная	39,12 \pm 3,80	63,75 \pm 0,98	24,63	63,0	879,6	100,0
Опытная-1	41,26 \pm 4,40	71,86 \pm 4,08	30,60	74,2	1092,8	124,2
Опытная-2	36,01 \pm 4,80	63,95 \pm 4,46	27,94	77,6	997,8	113,4
Опытная-3	41,45 \pm 2,99	71,58 \pm 0,99	30,13	72,7	1076,1	122,3

Среднесуточные приросты молодняка, получавшего биологически активную добавку в дозе 30 г/гол., был выше, чем у контрольных аналогов на 24,2 %, у получавших 60 г – на 13,4 %, в дозе 90 г – на 22,3 %. Таким образом, лучшие результаты были получены в опытной-1 группе, далее следуют опытная-3, опытная-2 и кон-

трольная группы.

Все телята имели здоровый вид, нормальные общеклинические показатели, активно потребляли корм. Каких-либо визуальных различий между подопытными животными не наблюдалось. Расчет затрат на препарат «Витазар» и их окупаемость в опытных группах показаны в таблице 3.

Таблица 3. Расчет затрат на добавку «Витазар» и их окупаемость

Группы	Прирост живой массы, кг		Стоимость дополнительного прироста, руб.	Расход витезара по группам		Расход витезара в среднем на 1 гол.	
	за период опыта	сверх контроля		кг	руб.	кг	руб.
Контрольная	24,63	–	–	–	–	–	–
Опытная-1	30,60	5,97	537,2	4,2	231,0	0,84	46,2
Опытная-2	27,94	3,34	297,9	8,4	462,0	1,68	92,4
Опытная-3	30,13	5,50	495,0	12,6	693,0	2,52	138,6

При определении экономических показателей использования препарата учитывали, что стоимость 1 кг «Витазар» составляла 55 руб., а закупочная цена 1 кг живой массы подопытных животных – 90 руб. [7]. Как показывают расчеты, лучшие результаты были получены в варианте минимальной дозы – 30 г/гол. В этой группе стоимость дополнительного прироста составила 537,2 руб./гол, тогда как от дозы 60 г/гол. она оказалась меньше – 297,9 руб./гол, а от 90 г/гол. – 495 руб./гол.

Выводы. 1. Применение муки зародышей пшеницы «Витазар» в качестве до-

бавки к корму в дозах 30, 60 и 90 г/гол. стимулирует рост телят на 13,4–24,2 %.

2. Оптимальной дозой препарата является 30 г/гол. при окупаемости 11,63 руб. на 1 руб. дополнительных затрат, связанных с введением в рационы БАД «Витазар». Увеличение дозировки в 3 раза (до 90 г/гол.) обеспечивает прибавку прироста живой массы в размере 22,6 % при окупаемости 3,57 руб. на 1 руб. затрат.

3. «Витазар» рекомендуется к применению в качестве добавки к корму в дозе 30 г/гол. в сутки для стимуляции роста телят.

Библиография

1. Афанасьева А.И., Лотц К.Н. Морфологические показатели крови как критерий оценки адаптационных способностей телят // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. № 8(58). С. 59–62.
2. Бабенко П.П. Разработка технологии комплексной переработки зародышей пшеницы: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2001. 26 с.
3. Биоактивный препарат для скармливания сельскохозяйственным животным и птице и способ его скармливания: патент РФ № 2328133; заявл. 10.01.2008 г.; опубл. 10.07.2008 г., Бюл. № 19. 11 с.
4. Борченко Р.В., Киселева Р.Е., Кузмичева Л.В. Анализ причин и последствий возникновения неспецифической диареи новорожденных телят // Вестник Мордовского университета. 2007. Т. 17. № 4. С. 71–77.
5. Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб. Астрахань: ГУП ИПК «Волга», 2000. С. 46–51.
6. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. 2007. № 12. С. 16.
7. Информационный бюллетень АПК. Белгород: ИКЦ АПК, 2015. № 48. С. 23.
8. Калашник И.А. Стимулирующая терапия в ветеринарии. Киев: Урожай, 1990. 160 с.
9. Коновалова С.И., Яковлева Е.Г., Горшков Г.И. Испытание пищевой добавки витазар на цыплятах-бройлерах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5. С. 64–65.
10. Мозгов И.Е. Фармакологические стимуляторы. М.: Колос, 1983. 367 с.
11. Применение селектора новорожденным телятам / М.И. Ретский и др. // Ветеринария. 2005. № 11. С. 52–54.
12. Продукционный корм для осетровых рыб: патент РФ № 2416980; заявл. 06.04.2009 г.; опубл. 20.10.2010 г., Бюл. № 29. 5 с.
13. Селен / С.В. Шабунин и др. Воронеж: ИЛДВА, 2007. 96 с.
14. Шабунин С.В., Алехин Ю.Н., Нежданов А.Г. Перинатальная патология у крупного рогатого скота – актуальная проблема ветеринарной медицины // Ветеринария. 2015. № 1. С. 3–10.
15. Шетц Ф. Болезни новорожденных и молочных телят // Болезни крупного рогатого скота. М.: Колос, 1970. С. 70–81.
16. Эльце К., Мейер Х., Штейнбах Г. Болезни молодняка с.-х. животных. М.: Колос, 1977. 228 с.
17. Эрготропики. Регуляторы обмена веществ и использования кормов сельскохозяйственными животными / Г. Бекер и др. М.: Агропромиздат, 1986. 344 с.

References

1. Afanas'eva A.I., Lotts K.N. Morfologicheskie pokazateli krovi kak kriterii otsenki adaptatsionnykh sposobnostei teliat [The morphological parameters of blood as a criterion for evaluation of adaptation capabilities of calves]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2009, no. 8(58), pp. 59–62.
2. Babenko P.P. *Razrabotka tekhnologii kompleksnoi pererabotki zarodyshei pshenitsy*. Avtoref. dis. kand. tekhn. nauk [Development of complex processing technology of wheat germ. Cand. Tech. sci. author. diss.]. Moscow, 2001. 26 p.
3. Trofimov V.K., Trofimova G.G. *Bioaktivnyi preparat dlia skarmlivaniia sel'skokhoziaistvennym zhyvotnym i ptitse i sposob ego skarmlivaniia* [The bioactive preparation for feeding livestock and poultry and the method of feeding]. Patent RF, no. 2328133, 2008.
4. Borchenko R.V., Kiseleva R.E., Kuzmicheva L.V. Analiz prichin i posledstviu vozniknoveniia nespetsificheskoi diarei novorozhdennykh teliat [Analysis of the causes and consequences of the occurrence of nonspecific diarrhea of newborn calves]. *Vestnik Mordovskogo universiteta* [Bulletin of Mordovia State University], 2007, t. 17, no. 4, pp. 71–77.
5. Vasil'eva L.M., Ponomarev S.V., Sudakova N.V. *Kormlenie osetrovyykh ryb* [Feeding of sturgeons]. Astrakhan, "Volga" Publ., 2000, pp. 46–51.
6. Danilevskaia N.V. *Farmakologicheskie aspekty primeneniia probiotikov* [Pharmacological aspects of probiotics]. *Veterinariia* [Veterinary medicine], 2007, no. 12, p. 16.
7. *Informatsionnyi biulleten' APK* [Agricultural Information Bulletin]. Belgorod, Information and Advisory centre of AIC, 2015, no. 48, p. 23.
8. Kalashnik I.A. *Stimuliruiushchaia terapiia v veterinarii* [Stimulating therapy in veterinary medicine]. Kiev, Urozhai Publ., 1990. 160 p.
9. Konovalova S.I., Iakovleva E.G., Gorshkov G.I. *Ispytanie pishchevoi dobavki vitazar na tsypliatakh-broilerakh* [Investigations of Vitazar for broiler chickens]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2015, no. 5, pp. 64–65.
10. Mozgov I.E. *Farmakologicheskie stimulatory* [Pharmacological stimulants]. Moscow, Kolos Publ., 1983. 367 p.
11. Retskii M.I., Shakhov A.G., Degtiarev D.V. et al. *Primenenie selekora novorozhdennym teliatam* [Application of selector for newborn calves]. *Veterinariia* [Veterinary medicine], 2005, no. 11, pp. 52–54.

12. Lozovskii A.R., Sorokina N.V. *Produksionnyi korm dlia osetrovyykh ryb* [Productional feed for sturgeons]. Patent RF, no. 2416980, 2009.
13. Shabunin S.V., Beliaev V.I., Dubovskoi I.I. et al. *Selen* [Selenium]. Voronezh, ILDVA Publ., 2007. 96 p.
14. Shabunin S.V., Alekhin Iu.N., Nezhdanov A.G. Perinatal'naiia patologiiia u krupnogo rogatogo skota – aktual'naia problema veterinarnoi meditsiny [Perinatal pathology in cattle – the actual problem of veterinary medicine]. *Veterinariia* [Veterinary medicine], 2015, no. 1, pp. 3–10.
15. Shetts F. *Bolezni novorozhdennykh i molochnykh teliat* [Diseases of the newborn calves and vealers]. *Bolezni krupnogo rogatogo skota* [Diseases of Cattle]. Moscow, Kolos Publ., 1970, pp. 70–81.
16. El'tse K., Meier Kh., Shteinbakh G. *Bolezni molodniaka sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh* [Diseases of young farm animals]. Moscow, Kolos Publ., 1977. 228 p.
17. Beker G., Flakhovski G., Iarais G. et al. *Ergotropiki. Regulatory obmena veshchestv i ispol'zovaniia kormov sel'skokhoziaistvennymi zhivotnymi* [Ergotropics. Regulators of metabolism and the use of feed farm animals]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986. 344 p.

Сведения об авторах

Лицманенко Роман Михайлович, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Яковлева Елена Григорьевна, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 910 368-94-52, e-mail: vneg@mail.ru.

Щербинин Роман Викторович, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: roma960@mail.ru.

Information about authors

Litsmanenko Roman M., Postgraduate Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Iakovleva Elena Grigor'evna, Doctor of Biological Science, Professor, Head of the Department of Morphology and physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 910 368-94-52, e-mail: vneg@mail.ru.

Shcherbinin Roman V., Candidate of Veterinary Sciences, Senior lecturer at the Department of Noncontagious disease, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: roma960@mail.ru.

УДК 637.54.05

Н.Б. Ордина

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ

Аннотация. В статье обозначена связь между безопасностью и качеством продукции, отмечены основные критические точки в жизненном цикле продукции из мяса цыплят-бройлеров. Представлен обзор основных групп контаминантов и пути их попадания в сырье и готовую продукцию. В работе освещены особенности законодательной базы Российской Федерации и международной системы оценки качества HACCP. Анализ показывает, что не все риски могут приносить вред здоровью потребителя, но одновременно один и тот же недопустимый риск может возникать на разных стадиях процесса. Так, развитие микрофлоры, ухудшение микробиологических показателей мяса птицы может появляться вследствие нарушения технологического режима. В статье, применительно к этому пункту, рассмотрены критические контрольные точки технологического процесса выращивания и переработки тушек цыплят-бройлеров. При производстве мяса цыплят-бройлеров выделяют две основные критические контрольные точки: при потрошении тушек и их последующем охлаждении. Анализ выявленных рисков и использование предупреждающих воздействий на определенных стадиях процесса может существенно снизить риски причинения вреда здоровью и снижения качества продукции, предупредить возникновение брака, сократить количество критических контрольных точек. Если же произойдет нарушение критических пределов, то необходимо осуществлять корректирующие воздействия с обязательной их регистрацией. Таким образом, использование системы HACCP способствует выпуску безопасной и качественной продукции.

Ключевые слова: мясо, бройлер, качество, безопасность, контрольные точки, жизненный цикл продукции, контаминанты, HACCP.

QUALITY CONTROL AND SAFETY MEAT OF BROILER

Abstract. The article outlines the relationship between safety and quality of products, the main critical points in the life cycle of products from meat of chickens-broilers. Presents an overview of the main groups of contaminants and their contact with raw materials and finished products. In the work the peculiarities of the legislation of the Russian Federation and the international system of quality assessment of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). The analysis shows that not all risks can harm the health of the consumer, but at the same time the same unacceptable risk can occur at different stages of the process. Thus, the development of microflora, the deterioration of microbiological indicators of poultry meat may occur due to violations of the technological mode. In the article, with regard to this point, considered critical control points of technological process of cultivation and processing of the carcasses of broiler chickens. In the manufacture of meat of chickens-broilers there are two main critical control points: in the evisceration of carcasses and subsequent cooling. Analysis of the identified risks and use of preventive effects on certain stages of the process can significantly reduce the risks of ill health and reduced quality of products, prevent a marriage, to reduce the number of critical control points. This may well be a violation of the critical limits, it is necessary to carry out corrective actions with their obligatory registration. Thus, the use of the HACCP system contributes to the production of safe and quality products.

Keywords: meat, broiler, quality, safety, control points, life cycle of the product, contaminants, HACCP.

Введение. В последнее десятилетие отмечается устойчивый и стабильный рост производства мяса птицы. В реализации государственной политики в области здорового питания весьма важное значение приобретает не только увеличение объемов производства, но и обеспечение его безопасности [3].

Известно, что на продукты питания животного происхождения влияют совокупность прижизненных условий содержания животных и послеубойные факторы.

Показатели безопасности мяса птицы и продуктов из него зависят от показателей безопасности сырья и компонентов.

Современное представление о безопасности исходит из того, что мероприятия по ее обеспечению не могут быть эффективными после того, как продукция уже произведена. Контроль обеспечения безопасности и показателей качества возможно осуществлять с помощью концепций, принятых и признанных в международном сообществе. Эта деятельность должна осуществляться по ходу изготовления продукции [1].

Объект и условия исследования. Все вредные химические вещества, попадающие в организм человека с продуктами животноводства, можно разделить на за-

грязнители, природные компоненты, различные добавки и заменители мяса. Загрязнители, как правило, попадают в сырье и продукты из окружающей среды. Природные токсические компоненты могут содержаться в сырье и сырых продуктах и в определенных условиях представлять опасность для здоровья потребителя.

Среди потенциально опасных токсикантов мяса птицы выделяют две большие группы [7].

Первая – вещества, попадающие в организм птицы с водой и кормом. Они более или менее прочно связываются в системе метаболизма с органами и тканями и могут сохраняться в них достаточно длительное время. К этой группе относятся устойчивые неорганические ионы тяжелых и переходных металлов, радионуклиды, а также сложные органические вещества: гормоны, антибиотики и пестициды, способные не только сохраняться в птицепродуктах определенное время, но и вследствие химико-ферментативных и окислительных реакций претерпевать ряд превращений в структурные аналоги, многие из которых представляют опасность для организма человека.

Очень важно, чтобы вода, которую пьет птица, была чистой, свежей и самое главное – безопасной.

Для правильной оценки качества воды в птичнике необходим ее контроль в двух точках: анализ качества поступающей воды на входе и на выходе, так как заражение воды может происходить как до поступления ее в птичник, так и во время ее нахождения в нем.

В первом случае очень важно оценить, откуда берется поступающая вода, – городское водоснабжение, скважина или река, и каково качество подводящей водопроводной сети. Вторым источником заражения воды является сама система поения птичника. Особенно остро встает данная проблема в первую неделю выращивания. В связи с высокими температурами в корпусе и низкой скоростью движения воды, в трубах зачастую фиксируются застои. При этом во время выращивания птицы значительное количество различных ветеринарных препаратов подается через

воду. В большинстве случаев такие препараты являются превосходной питательной средой для патогенной микрофлоры, и введение их через воду провоцирует резких всплеск патогенной активности и развитие колоний на внутренних стенках труб – биопленки, а высокая температура значительно ускоряет этот процесс [8].

Вторая группа токсикантов включает те химические вещества, которые образуются в мясном продукте в результате разложения тканей (продукты жизнедеятельности микрофлоры). Например, в условиях длительного хранения липиды могут образовывать перекиси и эпоксидсоединения, при нарушении режимов технологической обработки (копчение) накапливаются канцерогенные вещества – 3,4-бензапирен, фенол, при использовании некоторых электрофизических, микробиологических и ферментативных процессов также имеется опасность синтеза веществ с токсическим эффектом. Сюда относятся нитрозамины, появляющиеся в результате разложения нитритных консервантов и азотсодержащих групп в аминокислотах белков мяса, пирены (бензапирен) и полихлорированные бифенилы – конечные и весьма стойкие продукты биохимической трансформации органических препаратов первой группы, а также афлатоксины – результат жизнедеятельности патогенных микроорганизмов при соответствующей нежелательной бактериальной контаминации. Формально к этой группе можно отнести также микроорганизмы, наличие которых оценивается по микробиологическим показателям.

Таким образом, необходимо предусматривать технологические мероприятия на уровне получения сырья и его переработки, включая откорм, условия содержания, совершенствования технологий и создания продуктов с тропогенными и лечебно-профилактическими свойствами, что позволит наладить выпуск птицепродуктов с гарантированным уровнем качества и безопасности.

Бактериальное обсеменение пищевых продуктов вообще и птицепродуктов, в частности, представляется основной и наиболее сложно решаемой проблемой.

Связь между количеством микроорганизмов и порчей сложна, так как детерминируется видом и активностью присутствующих микроорганизмов, состоянием сырья, внешними условиями, а также технологическими параметрами [1].

Поскольку мир становится глобальным рынком торговли пищевой продукцией, в том числе и сырым куриным мясом, многие страны для оценки его безопасности устанавливают определенные микробиологические показатели (критерии).

Микробиологические критерии можно отнести к традиционным способам микробиологического контроля пищевой продукции как сырой, так и готовой к употреблению.

Изучение процесса производства, включающее тщательное исследование схемы цеха и нормативно-технической документации, является основанием для проведения анализа рисков.

Результаты исследований. На сегодняшний день актуальным является контроль, опирающийся на анализ рисков. Такой контроль предоставляет система НАССР [9].

Система НАССР применима во всех областях, затрагивающих сферу безопасности пищевых продуктов. НАССР – это организованный подход к идентификации, оценке и контролю факторов, угрожающих безопасности пищевых продуктов на протяжении всего их существования.

Сама философия этой системы – «от поля до прилавка», – предполагает отслеживание всего жизненного цикла продукта [4].

Кроме процедур обеспечения безопасности, предприятия должны управлять рисками, влияющими на качество продукции. Эти риски подразделяют на нутритивные (питательные), сенсорные и технологические.

Анализ рисков включает в себя три основных компонента: определение границ исследования (научный и информационный анализ), применение (контроль и регулирование) и поддержку системы [5].

У нас в стране система НАССР является добровольной, но техническим регламентом Таможенного союза «О безопасно-

сти пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 введено требование: «при осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах НАССР» (ст. 10, п. 2). Для обеспечения безопасности пищевой продукции в процессе ее производства должны разрабатываться, внедряться и поддерживаться 12 процедур, среди которых – «определение контролируемых этапов технологических операций и пищевой продукции на этапе ее производства (изготовления) в программах производственного контроля» (ст. 11). Эти положения обязательны для применения с 15 февраля 2015 г. В связи с этим многим предприятиям предстоит большая работа по внедрению в практику этих процедур.

Ведущие предприятия птицеперерабатывающего комплекса Белгородской области уже внедрили эту систему.

Анализ показывает, что не все риски могут приносить вред здоровью потребителя, но одновременно один и тот же недопустимый риск может возникать на разных стадиях процесса (табл. 1).

Так, развитие микрофлоры, ухудшение микробиологических показателей мяса птицы может появляться вследствие нарушения технологического режима на следующих стадиях процесса:

- при потрошении – остатки внутренних органов могут привести к развитию микрофлоры;
- при мойке тушек – недостаточное качество мойки вызывает рост микрофлоры;
- при охлаждении – температура выше нормируемой за счет повышения температуры охлаждающей воды или воздуха в помещении цеха приводит к более быстрому ухудшению микробиологических показателей на этапе хранения охлажденного мяса птицы и субпродуктов [6].

Среди предпосылок успешного выполнения программы НАССР – внедрение на перерабатывающем предприятии требований GMP («хорошая производственная практика»), надлежащее обучение персонала и SSOP (мойка и дезинфекция).

Таблица 1. Отбор проб для исследования микрофлоры на различных стадиях пищевой цепи

Стадия пищевой цепи	Образцы (пробы)	Период отбора проб
Производство кормов	Рассыпные ингредиенты; Среда и оборудование завода; Готовый корм	Перед использованием
Прародительское /родительское поголовье	Подстилка; Павшая птица; Пыль; Фекалии;	До и сразу после заселения птичника (более интенсивно в прародительском стаде)
	Поверхности и оборудование	После мойки и дезинфекции
Инкубатор	Внутренняя поверхность инкубационного шкафа; Прокладки коробок для цыплят; Яичная скорлупа; Меконий; Погибшие зародыши; Отбракованные цыплята	После инкубирования
	Поверхности и оборудование	После мойки и дезинфекции
Бройлеры	Подстилка; Пыль; Фекалии	До забоя
	Поверхности и оборудование	После мойки и дезинфекции
Убой и переработка	Кожа шеи или смывы с поверхности тушки	После охлаждения тушек
	Поверхности и оборудование	После мойки и дезинфекции
Разделка и обвалка	Поверхность мяса/кожа	По мере необходимости
	Среда и оборудование завода	После мойки и дезинфекции
Оптовая торговля (охлажденная и замороженная продукция)	Поверхность мяса/кожа	По мере необходимости
Розничная торговля	Поверхность мяса/кожа	По мере необходимости

Использование принципов GMP и НАССР в процессе переработки птицы преследует две цели: во-первых, ограничить передачу бактерий от зараженных тушек и, во-вторых, – сократить уровень обсемененности тушек сальмонеллами. Контрольные параметры этой и большинства других технологических операций относительно легко отслеживать (например, температуру, расход воды) и быстро вносить необходимые корректировки в соответствии с требованиями ХАССП [2].

Это свидетельствует о возможности кумулятивного эффекта при нарушении различных технологических параметров.

Заключение. Проведенное исследование жизненного цикла продукта позволяет составить план предупреждающих воздействий и установить критические

контрольные точки процесса (ККТ). В данном случае это:

- контроль качества потрошения тушек (ККТ1),
- охлаждение (ККТ2).

Анализ выявленных рисков и использование предупреждающих воздействий на определенных стадиях процесса может существенно снизить риски причинения вреда здоровью и снижения качества продукции, предупредить возникновение брака, сократить количество ККТ. Если же в ККТ произойдет нарушение критических пределов, то необходимо осуществлять корректирующие воздействия с обязательной их регистрацией [8].

Таким образом, использование системы НАССР способствует выпуску безопасной и качественной продукции.

Библиография

1. Антипова Л., Полянских С., Ибрагимова З. Прослеживаемость безопасности птицепродуктов // Птицеводство. 2010. № 3. С. 42–45.

2. Афонюшкин В.Н. Методические подходы для контроля сальмонеллеза на птицефабрике // Материалы конференции ГНУ Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СО. Краснообск, 2015.
3. Гушин В.В., Русанова Г.Е., Риза-Заде Н.И. Безопасность продуктов питания – одна из основных проблем птицепромышленности // Птица и птицепродукты. 2012. № 1. С. 53–56.
4. Ордина Н.Б. Обеспечение безопасности и качества пищевых продуктов. Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2014. 144 с.
5. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1999. 447 с.
6. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевой продукции / Под ред. И.М. Скурихина. М.: Колос, 1997. 198 с.
7. Соскова Н.А., Антипова Л.В. Технологическое обеспечение биологической безопасности продуктов питания животного происхождения. Воронеж: Воронежский ЦНТИ, 2007. 353 с.
8. Стефанова И.Л. Разработка процедур обеспечения безопасности птицепродуктов, основанных на принципах HACCP // Птица и птицепродукты. 2013. № 6. С. 28–31.
9. Управление пищевой безопасностью / О.И. Сергиенко и др. СПб.: СПбГУН и ПТ, 2008. 280 с.

References

1. Antipova L., Polianskikh S., Ibragimova Z. Proslezhivaemost' bezopasnosti ptitseproduktov [The traceability of the safety of poultry products]. *Ptitsevodstvo* [Poultry], 2010, no. 3, pp. 42–45.
2. Afoniushkin V.N. Metodicheskie podkhody dlia kontrolya sal'monelleza na ptitsefabrike [Methodological approaches for the control of salmonellosis in poultry farm]. *Materialy konferentsii GNU Institut eksperimental'noi veterinarii Sibiri i Dal'nego Vostoka SO* [Materials of the conference of GNU Institute of experimental veterinary science of Siberia and the Far East]. Krasnoobsk, 2015.
3. Gushchin V.V., Rusanova G.E., Riza-Zade N.I. Bezopasnost' produktov pitaniia – odna iz osnovnykh problem ptitsepromyshlennosti [Food safety is one of the major problems of poultry]. *Ptitsa i ptitseprodukty* [Poultry and Poultry Processing], 2012, no. 1, pp. 53–56.
4. Ordina N.B. *Obespechenie bezopasnosti i kachestva pishchevykh produktov* [Security and quality of food]. Belgorod, "POLITERRA" Publ., 2014. 144 p.
5. Pozdniakovskii V.M. *Gigienicheskie osnovy pitaniia, bezopasnost' i ekspertiza prodovol'stvennykh tovarov* [Hygienic fundamentals of food safety and examination of food products]. Novosibirsk, Novosibirsk University Publ., 1999. 447 p.
6. Skurikhin I.M. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevoi produktsii* [Manual of methods of analysis of the quality and safety of food products]. Moscow, Kolos Publ., 1997. 198 p.
7. Soskova N.A., Antipova L.V. *Tekhnologicheskoe obespechenie biologicheskoi bezopasnosti produktov pitaniia zhivotnogo proiskhozhdeniia* [Technological maintenance of biological safety of food of animal origin]. Voronezh, Voronezh center of scientific and technical information Publ., 2007. 353 p.
8. Stefanova I.L. *Razrabotka protsedur obespecheniia bezopasnosti ptitseproduktov, osnovannykh na printsipakh HACCP* [Develop procedures for ensuring the safety of poultry products, based on the principles of HACCP]. *Ptitsa i ptitseprodukty* [Poultry and Poultry Processing], 2013, no. 6, pp. 28–31.
9. Sergienko O.I. et al. *Upravlenie pishchevoi bezopasnost'iu* [Food safety management]. Saint Petersburg, Saint-Petersburg state University of refrigeration and food technologies Publ., 2008. 280 p.

Сведения об авторе

Ордина Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: Qwert-12376@mail.ru.

Information about author

Ordina Natalia B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of raw materials and products of animal origin, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: Qwert-12376@mail.ru.

УДК 619(091)(470.325)

В.Н. Скворцов, В.В. Невзорова, Т.А. Скворцова, А.А. Присный

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕШЕНСТВА В РОССИИ В 80-Е ГОДЫ XIX ВЕКА

Аннотация. В статье проанализирована эпизоотическая обстановка по бешенству в Российской Империи в 80-е годы XIX века. В изучаемый период времени бешенство было широко распространено в Российской Империи, но в силу ряда причин не все заболевшие животные регистрировались, особенно собаки и кошки. Появление болезни объяснялось наличием массы бродячих собак, по уничтожению которых не принималось никаких мер. Во всех отчетах, за очень редким исключением, регистрировались только потери сельскохозяйственных животных. О количестве больных бешенством собак и кошек не сообщалось, поэтому истинные размеры распространения бешенства оставались неизвестными. Такая своеобразная статистика наблюдалась во всех отчетах, предоставляемых губернскими земствами. По имевшимся данным, самыми неблагополучными были Московская, Вятская, Киевская, Смоленская, Харьковская, Костромская, Симбирская губернии и Донская область. В изучаемый период времени в России не существовало специального законодательства по борьбе с бешенством. В некоторых губерниях были разработаны и введены обязательные постановления по бешенству. В большинстве случаев они регламентировали только убой животных с явными клиническими признаками. Ветеринарно-полицейские меры против данной болезни состояли в истреблении бешеных собак и волков, в строгой изоляции всех укушенных ими домашних животных до истечения инкубационного периода и убой последних после обнаружения клинических признаков заболевания, а также в дезинфекции зараженных помещений и вещей. Кроме того, производились, по мере возможности, ловля и истребление бродячих собак и облавы на волков.

Ключевые слова: бешенство, Российская Империя, лошади, крупный рогатый скот, собаки, ветеринарная отчетность, неблагополучные пункты.

THE DISTRIBUTION OF RABIES IN RUSSIA IN THE 80-S OF THE XIX CENTURY

Abstract. The analysis of epizootic situation on rabies in the Russian Empire in the 80-ies of the XIX century in the article. The rabies was widespread in the Russian Empire in the studied period of time, but due to a number of reasons, not all diseased animals were recorded, especially dogs and cats. The occurrence of the disease was due to the presence of stray dogs, destruction of which was not accepted any measures. In all reports, with very few exceptions, were recorded only loss of farm animals. The same number of patients with rabies dogs and cats has not been reported, so the true size of the spread of rabies was unknown. This kind of statistics was observed in all reports provided by the provincial. According to available data the most disadvantaged were the Moscow, Vyatka, Kiev, Smolensk, Kharkov, Kostroma, Simbirsk province and the Don region. There were no special legislation for rabies control in Russia In the studied period of time. The compulsory regulations for rabies in some provinces was developed and introduced. It were regulate only a slew of animals with obvious clinical signs of the disease in most cases. The veterinary-police measures against the disease were consisted in the extermination of rabid dogs and wolves, in lockdown all bitten by their pets prior to the expiration of the incubation period of the disease and a kill them after detection of clinical signs of the disease, as well as in disinfection of infected premises and things. In addition, it was made, to the extent possible, catching and destruction of stray dogs and round up the wolves.

Keywords: rabies, Russian Empire, horses, cattle, dogs, veterinary reporting, dysfunctional settlements.

Введение. Бешенство – «зооноз номер один» – наиболее тяжелая инфекция, общая для животных и человека в естественных условиях. В России бешенство существует в течение всего обозримого периода и имеет интересную историю [1].

В Российской Империи, СССР и России люди на протяжении 480 лет заражались бешенством при контакте с 21 видом млекопитающих [13].

В изучаемый период времени бешенство, несомненно, было широко распространено в Российской Империи, но, из-за скудных сведений, ветеринарный персонал

об этой болезни был мало осведомлен. Крестьяне сами уничтожали бешеных животных, о заболевании они заявляли только тогда, когда бешеным волком или собакой были покусаны люди или большое количество домашних животных. Причиной многократных случаев бешенства следовало считать обилие бродячих собак, особенно в городах и пригородных слободах [2, 14–16].

Материал и методика исследования. В данной работе проанализирована эпизоотическая ситуация по бешенству в 80-е годы XIX века в Российской Империи.

В конце XIX века в состав Российской Империи входило 92 губернии и области (без Финляндии). Термин «Европейская Россия» применяли к 50 губерниям и областям. Царство Польское (Привислинский край) состояло из девяти губерний. В состав Кавказа входило 14 губерний и об-

ластей. К Сибири относилось 10 регионов. Среднеазиатские владения состояли из девяти губерний.

Результаты исследований. Сведения о распространении бешенства в изучаемый период времени приведены в таблице 1.

Таблица 1. Количество животных, больных бешенством в России в 80-е годы XIX века

Годы	Количество губерний	Численность больных животных, гол.						
		крупный рогатый скот	лошади	мелкий скот	собаки	овцы	свиньи	всего
1881	11	164	6	–	–	–	–	170
1882	15	156	61	6	–	–	–	223
1883	15	166	14	141	–	–	–	321
1884	13	165	24	–	–	–	–	189
1885	15	64	18	125	–	–	–	205
1886	11	228	135	100	67	–	–	530
1887	28	339	23	49	194	–	–	605
1888	30	281	81	–	2570	17	24	2973
1889	38	501	135	–	–	92	54	782
1890	58	661	60	–	543	150	88	1502

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что с 1881 по 1886 годы ветеринарные отчеты поступали из 11–15 губерний Российской империи. До 1885 года были учтены данные по бешенству только у лошадей, крупного рогатого скота и мелкого скота. С 1886 года в отчетности отдельной строкой начали выделять количество собак, больных бешенством, а с 1889 года – овец и свиней, вместо «мелкого скота».

Анализируя данные за 1882 год можно отметить, что бешенство было зафиксировано в 15 губерниях, всего заболело 156 голов крупного рогатого скота, 6 голов мелкого скота и 61 лошадь. Наиболее существенно от этой болезни пострадали Костромская, Пермская, Калишская и Симбирская губернии. В Костромской губернии бешенство было зарегистрировано в 11 селениях Кологривского уезда, где с марта по сентябрь заболело и пало 23 головы крупного рогатого скота и 27 лошадей. В Калишской губернии бешенство регистрировали в четырех пунктах Серадзкого, Калишского, Велюнского и Турекского уездов, всего пострадало 23 головы крупного рогатого скота. В Пермской губернии бешенство отмечено в Осинском уезде, где

подверглись инфицированию 37 голов крупного рогатого скота и 1 лошадь. В Сызранском уезде Симбирской губернии заболело и пало 20 животных, из них 1 голова крупного рогатого скота, 5 голов мелкого скота и 14 лошадей. В остальных губерниях (Варшавской, Вятской, Донской, Иркутской, Киевской, Лифляндской, Ломжинской, Люблинской, Плоцкой, Сувалкской, Черниговской) бешенство регистрировали в единичных случаях. Причиной возникновения болезни повсеместно были укусы домашних животных бешеными собаками или волками [10].

В 1883 году бешенство зафиксировано в 14 губерниях и в одной области, где заболело 166 голов крупного рогатого скота, 141 голова мелкого скота и 14 лошадей. Больше других от этой эпизоотии пострадали следующие губернии: Вятская (в 12 пунктах заболело 48 голов крупного рогатого скота, 15 голов мелкого скота и 8 лошадей), Калишская (в четырех пунктах – 7 голов крупного рогатого скота и 38 собак), Сувалкская (в 12 пунктах – 8 голов крупного рогатого скота, 63 головы мелкого скота), Плоцкая (в четырех пунктах – 24 головы крупного рогатого

скота), Ставропольская (в одном пункте – 20 голов крупного рогатого скота), Витебская (в одном пункте – 15 голов крупного рогатого скота), Калужская (в четырех пунктах заболело 11 голов крупного рогатого скота и 6 лошадей). В Виленской, Люблинской, Московской, Нижегородской, Полтавской, Санкт-Петербургской, Смоленской губерниях и Донской области зарегистрированы единичные случаи бешенства. Причиной возникновения болезни также являлись укусы домашних животных бешеными собаками или волками [11].

В течение 1884 года случаи заражения бешенством установлены в 11 губерниях и областях Европейской России и в двух губерниях Кавказа, в которых заболело 165 голов крупного рогатого скота, 80 голов мелкого скота и 24 лошади. Наибольшее число бешеных животных наблюдали в Вятской, Сувалкской, Костромской, Плоцкой, Ставропольской, Тифлисской губерниях и в Донской области. В 11 пунктах Вятской губернии зарегистрировано 14 случаев заболевания среди лошадей, 37 – среди крупного рогатого и 29 – мелкого скота. В Сувалкской губернии бешенство было обнаружено в восьми пунктах, в которых заболело 2 лошади, 5 голов крупного рогатого скота и 28 голов мелкого скота. В Костромской губернии бешенство наблюдали в семи пунктах, всего пострадало 31 животное, из них 22 головы крупного рогатого скота, 2 лошади и 7 голов мелкого скота. В четырех пунктах Плоцкой губернии заболело 20 голов крупного рогатого скота. В двух пунктах Ставропольской губернии пало и убито 19 голов крупного рогатого скота, в одном пункте Тифлисской губернии – 19 голов крупного рогатого скота. В Донской области случаи бешенства зафиксированы в четырех пунктах, в которых заболело 14 голов крупного рогатого скота, 1 лошадь и 1 голова мелкого скота. Единичные случаи бешенства регистрировали в Киевской, Люблинской, Московской, Симбирской, Харьковской и Ярославской губерниях [3].

В течение 1885 года в 13 губерниях и областях Европейской России и в двух

губерниях и областях Азиатской России бешенством подтвердилось у 64 голов крупного рогатого скота, 125 голов мелкого скота и 18 лошадей. Наибольшее число бешеных животных было выявлено в Московской, Седлецкой, Харьковской, Калишской, Вятской, Иркутской губерниях, а также в Донской и Забайкальской областях. В Московской губернии бешенство было зарегистрировано в пяти пунктах, где заболело 2 лошади и 11 голов мелкого скота. В семи пунктах Седлецкой губернии заболело 13 животных, из них 1 лошадь (убита), 8 голов крупного рогатого скота и 4 головы мелкого скота (пали и убиты), кроме того было убито 17 подозрительных собак. В трех пунктах Вятской губернии пострадали 12 голов крупного рогатого скота (пали и убиты). В пяти пунктах Харьковской губернии бешенство диагностировали у 12 животных, из них 2 лошади, 8 голов крупного рогатого скота и 2 головы мелкого скота. В Иркутской губернии заболело 5 лошадей и 10 голов крупного рогатого скота, в девяти селениях Люблинской губернии – 28 животных, из них 4 лошади (пали и убиты) и 24 головы мелкого скота (пали и убиты). Кроме того было убито 20 собак по подозрению на бешенство. В Донской области бешенство было выявлено в трех пунктах, в которых зафиксировано 3 случая среди крупного рогатого скота и 16 – мелкого скота (пали и убиты). Единичные случаи заболевания бешенством были зарегистрированы в Смоленской, Владимирской, Киевской, Костромской, Курляндской, Забайкальской и Плоцкой губерниях. Министерством внутренних дел было отклонено ходатайство провизора Вечеркевича об организации в России исследований заразных болезней (сибирской язвы, холеры кур и бешенства) на субсидии от правительства. Министерство внутренних дел поручило губернским властям на основании существовавших законоположений наблюдать за своевременным и целесообразным изданием общественными учреждениями постановлений «О мерах против повальных и заразных болезней домашних животных» [4].

В течение 1886 года в 11 губерниях Европейской России бешенством заболело 228 голов крупного рогатого скота, 100 голов мелкого скота, 135 лошадей и 67 собак. Наибольшее число бешеных животных наблюдалось в Вятской, Костромской, Люблинской, Московской, Бессарабской и Седлецкой губерниях. В Вятской губернии болезнь была отмечена у 1 лошади, которая пала, у 113 голов крупного рогатого скота (112 пали или убиты, судьба одного животного неизвестна) и у 10 голов мелкого скота (пали и убиты). В Костромской губернии бешенство регистрировали у 33 голов крупного рогатого скота, 10 лошадей и 3 голов мелкого скота. В Седлецкой губернии болело 89 животных, из них 1 лошадь, 1 голова крупного рогатого скота и 87 голов мелкого скота. В Люблинской губернии пострадали 44 собаки (33 пали и убиты, судьба 11 собак неизвестна) и 3 головы крупного рогатого скота (пали и убиты). В Московской губернии бешенство было обнаружено у 17 собак и 117 лошадей. В Бессарабской губернии бешенство диагностировали у 5 лошадей (пали и убиты) и 25 голов крупного рогатого скота (15 голов пало и убито, судьба 10 животных неизвестна). В Киевской, Владимирской, Курляндской, Симбирской и Ярославской губерниях отмечены в единичные случаи бешенства [5].

В 1887 году в 26 губерниях и областях Европейской России, в одной губернии Кавказа и в одной губернии Азиатской России бешенством заболело 339 голов крупного рогатого скота, 49 голов мелкого скота, 23 лошади и 194 собаки. Наибольшее число бешеных животных было зарегистрировано в Новгородской, Санкт-Петербургской, Тверской, Варшавской, Витебской, Киевской, Московской, Орловской, Смоленской и Херсонской губерниях. В Новгородской губернии бешенство было выявлено у 5 собак и 73 голов крупного рогатого скота. В Санкт-Петербургской губернии от бешенства пало или было убито 35 собак, 26 голов крупного рогатого скота, 1 лошадь и 8 голов мелкого скота. В шести пунктах Тверской губернии бешенство диагностировали у 7 лошадей и 54 голов крупного рогатого

скота. В Варшавской губернии бешенство было отмечено в 27 пунктах, всего заболело 33 животных, из них 21 собака, лошадь, 8 голов крупного рогатого скота и 3 головы мелкого скота. В Витебской губернии пострадало 18 собак, 4 лошади и 5 голов крупного рогатого скота. В Киевской губернии болезнь наблюдали у 18 собак, 4 голов крупного рогатого скота и у 1 головы мелкого скота. В Московской губернии бешенство было обнаружено в пяти пунктах, где заболело 12 собак и 15 голов крупного рогатого скота. В Орловской губернии в восьми пунктах пало или было убито 27 собак. В восьми пунктах Смоленской губернии бешенство было отмечено у 33 голов крупного рогатого скота. В Херсонской губернии бешенство диагностировали у 23 голов крупного рогатого скота (19 пали или были убиты, судьба 4 животных неизвестна) и у 8 голов мелкого скота (пали или были убиты). Единичные случаи бешенства были установлены в Бессарабской, Владимирской, Вологодской, Вятской, Донской, Костромской, Курляндской, Курской, Люблинской, Могилевской, Плоцкой, Полтавской, Сувалкской, Седлецкой, Эстляндской, Ярославской, Забайкальской и Тифлисской губерниях [6].

В течение 1888 года в 26 губерниях и областях Европейской России, в двух губерниях Кавказа и в двух губерниях Азиатской России, бешенством заболело 281 голова крупного рогатого скота, 81 лошадь, 17 овец, 24 свиньи и 2570 собак. Наибольшее число бешеных животных было выявлено в Варшавской, Витебской, Калишской, Люблинской, Московской и Олонецкой губерниях. В Варшавской губернии бешенством болело 64 животных, из них 3 лошади, 16 голов крупного рогатого скота, 2 овцы, 3 свиньи и 40 собак. Кроме того по подозрению на бешенство было убито 6 овец, 1 свинья и 187 собак. В Витебской губернии заболело 43 лошади (34 пали или убиты, судьба 9 животных неизвестна), 70 голов крупного рогатого скота (37 пали или убиты, судьба 33 животных неизвестна). В Калишской губернии болезнь наблюдали у 40 собак и 16 голов крупного рогатого ско-

та. В Люблинской губернии заболели 2 лошади, 2 головы крупного рогатого скота, 6 овец, 2 свиньи и 269 собак. В Московской губернии бешенство было обнаружено в девяти пунктах, где заболело 15 лошадей и 22 головы крупного рогатого скота. В Олонецкой губернии заболело 4 лошади, 21 голова крупного рогатого скота, 9 овец и 24 собаки. В Якутской губернии бешенство было зарегистрировано у 2085 собак, из них 2048 пали или были убиты, участь 37 собак неизвестна [7].

В 1889 году в 32 губерниях и одной области Европейской России, в одной области Кавказа, а также в трех губерниях и одной области Азиатской России бешенство диагностировали у 519 голов крупного рогатого скота, 145 лошадей, 92 овец и у 52 свиней. На Европейскую Россию приходилось 442 головы крупного рогатого скота, 95 лошадей, 92 овцы и 52 свиньи, на Кавказ – 16 голов крупного рогатого скота, на Азиатскую Россию – 61 голова крупного рогатого скота и 48 лошадей. Больше всего случаев бешенства среди животных было зарегистрировано в Московской, Томской, Орловской, Симбирской, Бессарабской, Варшавской, Херсонской, Пермской, Санкт-Петербургской, Вятской, Подольской и Харьковской губерниях. В Московской губернии бешенство было обнаружено у 30 голов крупного рогатого скота, 28 лошадей и 76 овец. В Томской губернии пало и убито 49 голов крупного рогатого скота и 20 лошадей, в Орловской губернии – 60 голов крупного рогатого скота. В Симбирской губернии бешенство наблюдали у 20 голов крупного рогатого скота (12 пало и убито), 24 лошадей (19 пало и убито) и 7 свиней (все пали или были убиты). В Бессарабской губернии бешенство было отмечено у 41 головы крупного рогатого скота, в Варшавской губернии – у 40 голов крупного рогатого скота, в Херсонской – у 36 голов крупного рогатого скота, 2 лошадей и 4 свиней, в Пермской – у 27 голов крупного рогатого скота, 1 лошади и 8 овец, в Санкт-Петербургской – у 34 голов крупного рогатого скота и 1 лошади, в Вятской – у 11 голов крупного рогатого скота, 1 лошади, 6 овец и 9 свиней, в Подольской – у

14 голов крупного рогатого скота, 9 лошадей и 2 свиней, в Харьковской – у 10 голов крупного рогатого скота, 10 лошадей и 5 свиней, во Владимирской – у 16 голов крупного рогатого скота, в Новгородской – у 14 голов крупного рогатого скота и 4 овец, в Смоленской – у 12 голов крупного рогатого скота, в Седлецкой – у 15 голов крупного рогатого скота и 4 лошадей, в Тульской губернии – у 14 голов крупного рогатого скота, 1 лошади и 2 свиней, в Терской губернии пало и убито 16 голов крупного рогатого скота. Министерством внутренних дел признано нецелесообразным лечение бешенства по способу помещика Наркевича-Июдко [8].

В течение 1890 года в 52 губерниях и областях Европейской России и в шести – Азиатской России бешенством заболело 639 голов крупного рогатого скота, 53 лошади, 145 овец, 88 свиней и 447 собак [9].

Заключение. Анализируя вышеприведенные отчеты, можно констатировать, что регистрация бешенства в России в 80-е годы, как и в предыдущее десятилетие [12], находилась в крайне неудовлетворительном состоянии. За период с 1881 по 1886 годы отчеты поступали из 11–15 губерний. В 1887–1889 годах этот показатель несколько увеличился, ветеринарные отчеты представляли 28–38 губерний, а в 1890 году – 58 губерний. Вплоть до середины 80-х годов, в ветеринарной отчетности не учитывали количество собак, больных бешенством, которые являлись главными распространителями болезни.

В большинстве губерний количество зарегистрированных случаев бешенства не превышало десяти. Почти во всех отчетах указывали случаи бешенства только среди лошадей, крупного и мелкого рогатого скота. О количестве больных бешенством собак постоянно умалчивалось. Истинные размеры распространения бешенства оставались неизвестными. Отсутствие правильной ветеринарной отчетности препятствовало разработке и проведению эффективных мероприятий против этой болезни.

В 80-е годы XIX века в России отсутствовало законодательство по организации борьбы с данной болезнью. В некоторых губерниях были разработаны и введены

локальные обязательные постановления по бешенству. В большинстве случаев эти документы регламентировали только убой животных с явными клиническими признаками. Ветеринарно-полицейские меры против данной болезни состояли в истреблении бешеных собак и волков, в строгой изоляции всех укушенных ими домашних

животных до истечения инкубационного периода болезни и уничтожении последних после обнаружения клинических признаков болезни, а также в дезинфекции зараженных помещений и вещей. Кроме того, производились, по мере возможности, ловля и истребление бродячих собак и облавы на волков.

Библиография

1. Макаров В.В., Гулюкин А.М., Гулюкин М.И. Бешенство: естественная история на рубеже столетий. М.: ЗооВетКнига, 2015. 121 с.
2. Мероприятия по борьбе с бешенством в Белгородском уезде в конце XIX века / В.Н. Скворцов и др. // Ветеринария и кормление. 2015. № 5. С. 41–43.
3. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1884 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1890. С. 16–20.
4. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1885 г. – СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1890. С. 14–16.
5. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1886 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1890. С. 14–15.
6. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1887 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1890. С. 21–24.
7. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1888 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1890. С. 21–23.
8. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1889 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1894. С. 43–46.
9. Отчет ветеринарного отделения министерства внутренних дел за 1890 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1894. С. 21–24.
10. Отчет медицинского департамента по ветеринарному отделению за 1882 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1885. С. 136–137.
11. Отчет медицинского департамента по ветеринарному отделению за 1883 г. СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1887. С. 30, 106–107.
12. Распространение бешенства в России в 70-е годы XIX века / В.Н. Скворцов и др. // Научный альманах. 2016. № 12-2(26). С. 378–381.
13. Сидоров Г.Н., Полещук Е.М., Сидорова Д.Г. Источники заражения людей бешенством в России за последние пять веков // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 11(294). С. 22–26.
14. Скворцов В.Н., Невзорова В.В. Эпизоотология и меры борьбы с бешенством в Корочанском уезде в конце XIX – начале XX веков // Ветеринарная патология. 2013. № 2. С. 108–112.
15. Эпизоотическая обстановка в Новооскольском уезде в конце XIX – начале XX веков / В.Н. Скворцов и др. // Ветеринария и кормление. 2014. № 2. С. 39–41.
16. Эпизоотическая обстановка в Перемышльском уезде Калужской губернии в конце XIX – начале XX веков / М.И. Гулюкин и др. // Ветеринария и кормление. 2013. № 1. С. 42–44.

References

1. Makarov V.V., Guliukin A.M., Guliukin M.I. *Beshenstvo: estestvennaia istoriia na rubezhe stoletii* [Rabies: a natural history at the turn of the century]. Moscow, ZooVetKniga Publ., 2015. 121 p.
2. Skvortsov V.N., Nevzorova V.V., Zaikina E.N., Stepanova T.V., Balbutskaya A.A. *Meropriiatiia po bor'be s beshenstvom v Belgorodskom uезде v kontse XIX veka* [Measures to combat rabies in the Belgorod district in the late 19th century]. *Veterinariia i kormlenie* [Veterinaria I kormlenie], 2015, no. 5, pp. 41–43.
3. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1884 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1884]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1890, pp. 16–20.
4. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1885 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1885]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1890, pp. 14–16.
5. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1886 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1886]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1890, pp. 14–15.
6. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1887 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1887]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1890, pp. 21–24.
7. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1888 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1888]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1890, pp. 21–23.
8. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1889 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1889]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1894, pp. 43–46.

9. *Otchet veterinarnogo otdeleniia ministerstva vnutrennikh del za 1890 g.* [Report of the veterinary department of the Ministry of internal affairs for 1890]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1894, pp. 21–24.
10. *Otchet meditsinskogo departamenta po veterinarnomu otdeleniiu za 1882 g.* [Report of medical and veterinary department for 1882]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1885, pp. 136–137.
11. *Otchet meditsinskogo departamenta po veterinarnomu otdeleniiu za 1883 g.* [Report of medical and veterinary department for 1883]. Saint Petersburg, Ministry of internal Affairs Publ., 1887, pp. 30, 106–107.
12. Skvortsov V.N., Nevzorova V.V., Skvortsova T.A., Prisnyi A.A. Rasprostranenie beshenstva v Rossii v 70-e gody XIX veka [The distribution of rabies in Russia in the 70s of XIX century]. *Nauchnyi al'manakh* [Science Almanac], 2016, no. 12-2(26), pp. 378–381.
13. Sidorov G.N., Poleshchuk E.M., Sidorova D.G. Istochniki zarazheniia liudei beshenstvom v Rossii za poslednie piat' vekov [Sources of human infection with rabies in Russia over the past five centuries]. *Zdorov'e naseleniia i sreda obitaniia* [Population health and environment], 2016, no. 11(294), pp. 22–26.
14. Skvortsov V.N., Nevzorova V.V. Epizootologiya i mery bor'by s beshenstvom v Korochanskom uezde v kontse XIX – nachale XX vekov [Epizootology and measures to combat rabies in Korochansky County in the late 19th – early 20th centuries]. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary Pathology], 2013, no. 2, pp. 108–112.
15. Skvortsov V.N., Zaikina E.N., Nevzorova V.V., Stepanova T.V. Epizooticheskaia obstanovka v Novooskol'skom uezde v kontse XIX – nachale XX vekov [Epizootic situation in Novooskolsky County in the late 19th – early 20th centuries]. *Veterinariia i kormlenie* [Veterinaria I kormlenie], 2014, no. 2, pp. 39–41.
16. Guliukin M.I., Skvortsov V.N., Stepanova T.V., Golubeva V.M. Epizooticheskaia obstanovka v Perymyshl'skom uezde Kaluzhskoi gubernii v kontse XIX – nachale XX vekov [Epizootic situation in Przemysl County Kaluga province in the late 19th – early 20th centuries]. *Veterinariia i kormlenie* [Veterinaria I kormlenie], 2013, no. 1, pp. 42–44.

Сведения об авторах

Скворцов Владимир Николаевич, доктор ветеринарных наук, директор, Белгородский филиал ФГБНУ ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко, ул. Курская, д. 4. г. Белгород, Россия, 308002, тел. +7 4722 26-29-75, e-mail: veter@belnet.ru.

Невзорова Виктория Владимировна, младший научный сотрудник, Белгородский филиал ФГБНУ ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко, ул. Курская, д. 4. г. Белгород, Россия, 308002, тел. +7 4722 26-29-75, e-mail: veter@belnet.ru.

Скворцова Татьяна Алексеевна, младший научный сотрудник, Белгородский филиал ФГБНУ ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко, ул. Курская, д. 4. г. Белгород, Россия, 308002, тел. +7 4722 26-29-75, e-mail: veter@belnet.ru.

Присный Андрей Андреевич, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Белгородский филиал ФГБНУ ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко, ул. Курская, д. 4. г. Белгород, Россия, 308002, тел. +7 4722 26-29-75, e-mail: andreypriisny@gmail.com.

Information about authors

Skvortsov Vladimir N., Doctor of Veterinary Science, Director of branch, Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named Ya.R. Kovalenko, ul. Kurskaia, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7 4722 26-29-75, e-mail: veter@belnet.ru.

Nevzorova Viktoriia V., Junior researcher, Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named Ya.R. Kovalenko, ul. Kurskaia, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7 4722 26-29-75, e-mail: veter@belnet.ru.

Skvortsova Tat'iana A., Junior researcher, Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named Ya.R. Kovalenko, ul. Kurskaia, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7 4722 26-29-75, e-mail: veter@belnet.ru.

Prisnyi Andrei A., Candidate of Biological Science, Associate Professor, Leading researcher, Belgorod branch of Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named Ya.R. Kovalenko, ul. Kurskaia, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7 4722 26-29-75, e-mail: andreypriisny@gmail.com.

УДК 636.4:636.082.4

Т.А. Сотникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Аннотация. В последние годы для максимальной реализации генетически заложенного потенциала продуктивности в технологиях выращивания цыплят-бройлеров широко используются различные ростостимулирующие добавки, в том числе и средства, влияющие на вкус и запах комбикормов. В статье приведен анализ препаратов нового поколения, применяемых в кормлении птицы на существующем этапе развития комбикормовой промышленности. Целью исследований явилось изучение динамики роста живой массы, обмена веществ, конверсии корма цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при использовании в рационах вкусовых ароматических добавок (аромоподсластителя «Подсолнечник»). Для научно-хозяйственного опыта из цыплят суточного возраста сформировали 5 групп по 50 гол. в каждой. Содержание – напольное в условиях физиологического комплекса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, плотность посадки цыплят-бройлеров – 18 гол./м². Параметры микроклимата полностью соответствовали рекомендуемым нормам, изложенным в паспорте кросса Кобб-500. В опытных группах различием в кормлении являлось использование разных доз изучаемой добавки: 0,2, 0,3, 0,4 и 0,5 г/кг комбикорма. Доказано, что включение в режим кормления цыплят-бройлеров аромоподсластителя «Подсолнечник» положительно влияет на их продуктивность. Стабильное превышение продуктивности у цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению со сверстниками из контроля во все этапы выращивания привело к тому, что в конце опыта они по живой массе превосходили их, соответственно, на 1,8, 2,1, 4,0 и 4,4 %. При этом оптимальной является доза 0,4 г аромоподсластителя «Подсолнечник» на 1 кг комбикорма.

Ключевые слова: аромоподсластитель «Подсолнечник», биологически активные вещества, цыплята-бройлеры.

THE USE OF MODERN FODDER ADDITIVES IN POULTRY FEEDING

Abstract. In recent years, for maximum realization of genetically based potential of productivity in the technology of growing broiler chickens are widely used various growth promoting additives, including preparations affecting the taste and smell of feed. In article the analysis of preparations of new generation, used in poultry feeding on the existing stage of development of feed industry. The aim of the research was to study the dynamics of growth of live weight, metabolism, conversion of broiler chickens feed of cross Cobb-500 when used in rations taste aromatic additives (aromatic flavor “Podsolnechnik”, in Russian – “Sunflower”). To scientifically-economic experience of the chicks daily age formed 5 groups at 50 goal each. The contents – floor in terms of the physiological complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, the stocking density of broiler chickens – 18 goal/m². The parameters of the microclimate is fully consistent with the recommended standards set out in the passport of cross Cobb-500. In the experimental groups a difference in feeding was the use of different doses of the study supplements: 0.2, 0.3, 0.4, and 0.5 g/kg of feed. It is proved that the inclusion in the feeding regime of broiler chickens of aromatic flavor “Podsolnechnik” has a positive effect on their productivity. Stable excess of productivity of broiler chickens experimental groups in comparison with their peers from the control in all stages of cultivation have led to the fact that at the end of the experience they live weight was superior, 1.8, 2.1, 4.0 and 4.4 %. The optimal dose is 0.4 g aromatic flavor “Podsolnechnik” on 1 kg of mixed feed.

Keywords: aromatic flavor “Podsolnechnik”, biologically active substances, chickens broilers.

Введение. Улучшение потребления и повышение эффективности использования кормов, получение максимальной животноводческой производительности обеспечивается высоким уровнем сбалансированного кормления с использованием различных кормовых средств. Анализ специальной литературы показал, что на современном этапе развития комбикормовой промышленности в кормлении птицы используется немало кормовых добавок. Повышение внимания к здоровью птицы и человека привело к запрету на использова-

ние кормовых антибиотиков в ЕС и других странах. Как следствие, для улучшения состояния желудочно-кишечного тракта и стимуляции продуктивности все более широко будут использоваться такие кормовые добавки как пробиотики, пребиотики, растительные экстракты и т.п.

Целью животноводства является получение максимальной продуктивности животных при снижении затрат. Известно, что продуктивность находится в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма. При этом существует

прямая зависимость: чем больше сельскохозяйственные животные и птица потребляют кормов, тем выше их продуктивность.

Существующие технологии кормления птицы предполагают постоянное и интенсивное ее кормление с таким расчетом, чтобы корм всегда находился в кормушках. Используемые в настоящее время корма сбалансированы по всем элементам питания, регламентированы с учетом потребностей кроссов. Однако в силу разных причин потребление комбикормов птицей бывает недостаточным для реализации генетического потенциала продуктивности. Для повышения потребления питательных веществ используют различные кормовые добавки, в том числе ароматические, вкусовые и комбинированные (аромовкусовые). Практически ежегодно на рынке появляются новые средства подобного рода и для определения эффективности их использования в рационах птицы требуется проведение научных исследований.

Одной из таких кормовых добавок является аромоподсластитель «Подсолнечник», эффективность использования которого, в том числе на цыплятах-бройлерах, еще не изучена. В связи с этим нами проведен комплекс исследований по изучению эффективности использования аромовкусовой добавки «Подсолнечник» в рационах цыплят-бройлеров.

Немало крупных фирм США, Англии, Франции и других стран стали поставлять на рынок России кормовые добавки нового поколения различного направления: вкусовые и ароматические вещества, ферментные препараты, пробиотики и другие.

Кормовые добавки – это кормовые средства, которые применяются для улучшения питательной ценности основного корма. Перечень кормовых добавок насчитывает сейчас сотни разнообразных кормовых средств и постоянно пополняется новыми.

Все кормовые добавки следует отнести к биологически активным веществам, которые делятся на:

– нормирующие элементы питания (балансирующие добавки) – витамины, минеральные элементы, аминокислоты;

– регулирующие потребление и переваримость корма, повышающие продуктивность и улучшающие качество продукции – ферментные препараты, антиоксиданты, пигменты, стимуляторы роста, консерванты и стабилизаторы, эмульгаторы, пробиотики, ароматические вещества, улучшители вкуса корма, вяжущие вещества, регулирующие кислотность корма, буферные и поверхностно-активные вещества;

– регулирующие здоровье птицы: антигельминтики, транквилизаторы, противомикробные средства (кроме микотоксинов и пробиотиков), антитоксиканты (против микотоксинов, радионуклидов и др.) и прочие.

По назначению кормовые добавки подразделяются на протеиновые, энергетические, минеральные, витаминные, антибиотики, ферментные препараты, пробиотики, пребиотики, подкислители, ингибиторы плесени, адсорбенты токсинов и комбинированные.

К протеиновым добавкам, в частности, аминокислотным, можно отнести L-лизин хлорид, DL-метионин, Родимет-ПР 99, Родимет-АТ-88 (препараты DL-метионина), Биолит 60, L-треонин кормовой, Мепрон М 85 и другие. Среди них заслуживают внимания колоствор – кормовая добавка для цыплят-бройлеров, полученная из отходов из летнего молозива [2], бетаин (бетафин) – вещество, выделяемое из патоки сахарной свеклы, применяемое в птицеводстве и свиноводстве, липрот СХ-9 – лизин-протеиновая кормовая добавка, способствующая повышению показателей роста и другие.

В группу энергетических средств входят пропиленгликоль, сухие формы жиров для животных (продукты Бергафат F-10, Бергафат F-100, Бергафат Т-300, Бергапройм), конъюгированные линолевые кислоты – Лутрел-60, Лутрел-20.

Минеральные добавки – это органические и неорганические соли металлов и их природные источники: алюмосиликаты (цеолиты, сапониты и др.), сапропель (озерный ил), травертины, яичная скорлупа и другие.

Из добавок нового поколения заслуживают внимания ДАФС-25, Сел-Плекс –

селеноорганические препараты, которые повышают живую массу кур, интенсивность яйцекладки, увеличивают срок хранения яиц и улучшают качество мяса [4]. Витаминные препараты – микровит А кормовой, гранувит Д, капсулит Е-25 кормовой, викасол, тиамитбромид, рибофлавин кормовой, гранувит В₂ кормовой, пантотенат кальция, никотинамид Лутрел-60, холин-хлорид и другие. Поливитаминные комплексы: асвит, астатин, тетравит, цирколин – лечебная кормовая добавка (витамины С, Е, глюкоза) производства МІАВІТ (Германия), L-карнитин – эндогенный витаминopodobный препарат. Эта добавка пользуется неизменным успехом последние 10 лет на рынке США.

Антибиотики: флавомицин, биолит, бацихилин и другие.

Ферменты – природные каталитические вещества, влияющие на основные обменные процессы в организме птицы. Кормовые ферменты не влияют непосредственно на микрофлору кишечника, но они положительно действуют на корма. Энзимные композиции разрушают некрахмальные полисахариды клеточных оболочек, делая крахмал и белок зерна более доступным для пищеварительной системы. Их применение способствует эффективной подготовке и усвоению кормов в организме птиц и их удешевлению на 10 %. Это глюкаваморин П10Х, пектавамарин П10Х, амилосубтилин Г3Х, целовиридин Г20Х, МЭК СХ-1, пуриветин, ровабион Эксель АП, кемзацим и др. К ферментным препаратам нового поколения относятся Оллзайм ССФ – смесь энзимов, полученных путем твердофазной ферментации с использованием культуры гриба *Aspergillus niger* [10]. Он используется для кур-несушек. Санфейз W и Санфейз С – ферментные композиции на основе ксиланазы с добавкой глюканазы, целлюлазы, манназазы и др. Применяется в рационах птиц на основе пшеницы и кукурузы с шротами подсолнечника и сои. Лизоцим 50 – кормовой фермент, используемый в птицеводстве для укрепления иммунитета, повышения резистентности организма, защиты от бактериальных заболеваний и ускорению темпов роста.

Пробиотики – живые бактерии или дрожжевые культуры, которые применяются для стабилизации процессов пищеварения (Био-Плюс 2 Б, Пиг – протектор, Рескью Кит, И-Сак, эндоспоры). В научной литературе также имеются результаты исследований отдельных современных пробиотиков. Так, Safmannan – кормовая добавка, представляющая собой стенки дрожжевых клеток, стимулирует рост, продуктивность и иммунитет птицы, при этом увеличивается количество и качество яиц, снижается смертность молодняка. Biosaf – пробиотик, который принадлежит к группе живых дрожжей, стимулирует рост и продуктивность птицы, повышает иммунитет и сохранность молодняка. «Пробиол-Л» – подавляет рост патогенных микроорганизмов, продуцирует фолиевую кислоту, ниацин, витамины В₁₂ и В₆, ферменты и некоторые аминокислоты. В рационах птицы «Пробиол-Л» способствует повышению среднесуточных приростов на 10 %, живой массы – на 7 %. Пробиотик ОЛИН стимулирует и обогащает пищеварительную систему ферментами (амилаза, липаза, протеаза, пектиназа), пополняет организм незаменимыми аминокислотами (аланином, валином, тирозином, треанином) и витаминами группы В, восстанавливает нормальную микрофлору кишечника, повышает иммунный статус организма; осуществляет высокую антагонистическую активность к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и позволяет снизить риск инфекционных заболеваний. Моноспорин – вытесняет патогенные микроорганизмы, повышает резистентность, стабилизирует микрофлору кишечника. В птицеводстве увеличивает производительность, в свиноводстве улучшает аппетит и повышает уровень поедания животными кормов [3]. Эллобактерин – натуральный комплекс целлюлозолитических и молочнокислых бактерий, выделенных из рубца крупного рогатого скота. Нормализует кишечную микрофлору, снижает потребность в антибиотиках, улучшает переваримость клетчатки, повышает жизнеспособность и аппетит, снижает затраты корма (изготавливает завод «Биотрон», г. Санкт-Петербург, Россия).

Пребиотики – это относительно новая группа кормовых добавок, усиливающих действие пробиотиков. К пребиотикам относятся органические соединения небольшой молекулярной массы – олигосахариды, органические кислоты, которые способствуют развитию полезных микроорганизмов и подавляют действие вредных: ОргоСтим, БиоМос, биоацид, преоацид.

Подкислители снижают значение рН до 3, создавая оптимальные условия для переваривания белков и значительно снижают нагрузку на желудок. Высший уровень кислотности в желудке способствует большему выделению сока и ферментов поджелудочной железы. К ним относятся органические кислоты (лимонная, муравьиная, уксусная, пропионовая, янтарная, фумаровая, молочная, пропионовая, неорганическая фосфорная кислота), препараты Асид Лак, Асидомикс Формик Лак, Формик Стабил 65, Простабил жидкий, Фортикоат и другие. В частности Полизон – сильный активатор обмена веществ у птицы. Он повышает белковый обмен, среднесуточный прирост, сохранность птицы.

К группе ингибиторов плесени и адсорбентов токсинов относят Мико Карб, Сал Карб, Микофикс Плюс, Микофикс, Миа Бонд, Микрсорб и другие.

Комбинированные добавки – самая большая группа добавок нового поколения. Среди них Ферросил – препарат, который содержит такие компоненты, как мивал – кремнийорганическое соединение, трекрезан – синтетический фитогормон, восстановленное карбонильное железо, глюконат кальция. Добавка имеет стабилизирующие и иммуностимулирующие свойства, положительно влияет на накопление в организме птицы минеральных веществ [5].

Бацелл – ферментно-пробиотический препарат антибактериального, фунгицидного и пробиотического действия, способствует адаптации к грубым растительным кормам, стабилизирует кишечную микрофлору, исключает развитие грибков и патогенной микрофлоры в кормах. Живность применяется для балансирования рационов по аминокислотам, микроэлементам, для стимулирования ферментативной активности, нормализации кишечной микрофлоры,

повышения резистентности организма. Нутрикем способствует эмульгированию жиров и улучшает усвоение питательных веществ, применяется при кормлении бройлеров. Циннамальдегид – концентрированный экстракт корицы, является способом нормализации протеинового питания высокопродуктивных коров по незаменимым аминокислотам [1]. Авиастим – кормовая добавка, обогащенная витаминами, макро- и микроэлементами. При ее введении в рационы птицы среднесуточные приросты птицы увеличиваются на 10,9 %, затраты корма на единицу прироста живой массы уменьшаются на 4,4 %. Миновит содержит комплекс микроэлементов (цинк, марганец, кобальт, медь, йод), витаминов группы В и ферментный препарат мацераза. Существенно улучшает переваримость питательных веществ, усвоение азота кормов, вследствие чего возрастают среднесуточные приросты молодняка свиней.

Перечень кормовых добавок не исчерпывается рамками данной статьи. В то же время для максимальной реализации генетически заложенного потенциала роста в технологиях выращивания цыплят-бройлеров в последние годы широко используют различные ростостимулирующие вещества, в том числе и добавки, влияющие на вкус и запах комбикормов.

Целью данной работы явились изучение динамики роста живой массы, обмена веществ, конверсии корма, убойных и мясных качеств цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 при использовании в рационах вкусовых ароматических добавок (аромоподсластитель «Подсолнечник»). Задачи: определить влияние аромоподсластителя «Подсолнечник» на рост и развитие цыплят-бройлеров, оценить мясную продуктивность птицы, дать экономическое обоснование эффективности использования аромоподсластителя «Подсолнечник» при выращивании и откорме цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. В соответствии с целью и задачами была разработана схема исследований по использованию аромоподсластителя «Подсолнечник» (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество цыплят, гол.	Характеристика кормления в период опыта (38 сут.)
I (контрольная)	50	Полнорационные комбикорма
II (опытная)	50	Полнорационные комбикорма + аромоподсластитель «Подсолнечник» 0,2 г на 1 кг комбикорма
III (опытная)	50	Полнорационные комбикорма + аромоподсластитель «Подсолнечник» 0,3 г на 1 кг комбикорма
IV (опытная)	50	Полнорационные комбикорма + аромоподсластитель «Подсолнечник» 0,4 г на 1 кг комбикорма
V (опытная)	50	Полнорационные комбикорма + аромоподсластитель «Подсолнечник» 0,5 г на 1 кг комбикорма

Испытуемая добавка – вкусовая ароматическая добавка аромоподсластитель «Подсолнечник».

Опыт проводился на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500. Место проведения исследования – физиологический комплекс ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

В научно-хозяйственном опыте учитывались следующие показатели:

- потребление корма в расчете на 1 гол. по периодам выращивания путем взвешивания задаваемых комбикормов и учета их остатков, затраты питательных веществ и энергии на 1 кг прироста исходя из питательности используемых комбикормов;

- живая масса цыплят-бройлеров взвешиванием птицы в каждой группе еженедельно утром, до кормления;

- среднесуточный прирост.

Для научно-хозяйственного опыта из цыплят суточного возраста сформировали 5 групп по 50 гол. в каждой. Средняя живая масса одного цыпленка составляла 40,0 г. Контрольная – 1 группа, опытные – 2, 3, 4, 5 группы. Содержание – напольное, плотность посадки цыплят-бройлеров – 18 гол. на 1 м² пола.

Температура окружающей среды при посадки цыплят – 34°С с постепенным ее снижением в соответствии с требованиями паспорта кросса Кобб-500.

Согласно схеме исследований первая группа служила контрольной – цыплята-бройлеры получали полнорационные комбикорма в течение всего периода выращивания (ПК-5 –1 к, ПК-5-2 к, ПК-5 (ц), ПК-6 в соответствии с ГОСТ 18221-99. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия и нормам ВНИТИП (2000). В опытных груп-

пах различием в кормлении являлось использование разных доз аромоподсластителя «Подсолнечник».

Результаты исследований и их обсуждение. В разные возрастные периоды при выращивании цыплят-бройлеров используют различные комбикорма, как по ингредиентам, так и по питательности. Так, в комбикорме рецепта ПК-5-1 к, содержание кукурузы составляет 20,0 %, а в комбикормах ПК-5-2 к, ПК-5 (ц) и ПК-6 – 15,0, 10,0 и 8,0 %, соответственно. Это объясняется тем, что в возрасте 35-45 сут. у молодняка начинается интенсивный липогенез, а повышенное количество вскармливаемой кукурузы ведет к более быстрому прогорканию жира в тушке.

При этом в комбикормах цыплят-бройлеров более поздних периодов выращивания увеличивается содержание пшеницы и подсолнечного жмыха. Это связано с тем, что в заключительный период выращивания потребность птицы в протеине продолжает оставаться высокой, особенно при снижении количества соевого шрота. Снижение норм ввода соевого шрота объясняется экономической целесообразностью, поскольку он является одним из самых дорогостоящих компонентов рациона.

Сокращение дачи соевого шрота компенсируется включением в рецепты повышенных объемов мясокостной муки, что позволяет в целом сохранить белковое наполнение комбикормов для цыплят-бройлеров старшего возраста.

Отсутствие разницы по содержанию в комбикормах витаминов и макро- и микроэлементов связано с тем, что их вводят с премиксом, рецепт которого также приведен в паспорте кросса Кобб-500.

В целом можно отметить, что содержание в используемых комбикормах энергии, питательных веществ, макро- и микроэлементов полностью соответствовало потребностям организма цыплят-

бройлеров, заявленным в паспорте кросса Кобб-500.

Подопытных цыплят выращивали на следующем температурном и световом фоне (табл. 2, 3).

Таблица 2. Температурный режим в птичнике

Возраст цыплят, сут.	Температура воздуха, °С	
	около обогревателя	в помещении
Рекомендуемая		
1...5	34...33	26...24
6...12	32...30	23...33
13...20	29...25	22...21
21...30	25...22	21...20
31...38	25...22	19...18
Фактическая в опыте		
1...5	34...33	26...24
6...12	32...30	23...33
13...20	29...25	21...20
21...30	25...22	21...20
31...38	25...22	19...18

Таблица 3. Программа освещения

Возраст, сут.	Период темноты, ч	Перемена, ч
Рекомендуемая		
0	0	0
1	1	1
10	9	8
22	8	1
23	7	1
24	6	1
5 дней до убоя	5	1
4 дня до убоя	4	1
3 дня до убоя	3	1
2 дня до убоя	2	1
1 день до убоя	1	1
Фактическая в опыте		
0	0	0
1	1	1
10	9	8
22	8	1
23	7	1
24	6	1
5 дней до убоя	5	1
4 дня до убоя	4	1
3 дня до убоя	3	1
2 дня до убоя	2	1
1 день до убоя	1	1

На основании приведенных данных можно заключить, что температурный режим в условиях птичника, где проводились исследования, по сравнению с рекомендуемыми нормами изменялся незначительно. Особенно это касается зон обогрева, где он полностью соответствовал установленным параметрам. В самом птичнике отмечалось незначительное снижение температуры на 1–2°C, с 31 сут. эксперимента.

Данные динамики изменения освещенности в процессе выращивания цыплят-бройлеров до возраста 38 суток (конец

опыта) позволяют сделать вывод, что световой режим при выращивании подопытных цыплят-бройлеров в условиях мини-птицефермы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ полностью соответствовал существующим требованиям для выращивания молодняка кросса Кобб-500 и обеспечивал достижение птицей предубойной живой массы 2,5–3,0 кг в возрасте 38–40 сут.

Показатели живой массы подопытных цыплят-бройлеров в различные возрастные периоды представлены в таблице 4.

Таблица 4. Живая масса и среднесуточный прирост подопытных цыплят-бройлеров

Группа	Возраст поголовья, сут.	Средняя живая масса 1 цыпленка-бройлера, г	Среднесуточный прирост, г
I	10	224,32	20,48
	17	579,36	50,72
	24	1133,34	79,14
	31	1856,65	103,33
	38	2655,42	110,46
II	10	230,62	21,18
	17	600,15	52,79
	24	1178,74	79,62
	31	1908,49	104,25
	38	2704,86	112,78
III	10	239,26	22,14
	17	610,61	53,05
	24	1165,92	79,33
	31	1903,92	105,40
	38	2710,67	115,25
IV	10	248,89	23,21
	17	627,31	54,06
	24	1183,11	79,40
	31	1932,80	109,08
	38	2763,49	118,67
V	10	249,70	23,30
	17	628,96	54,18
	24	1186,02	79,58
	31	1948,88	108,98
	38	2774,11	117,89

Доказано, что включение в режим кормления цыплят-бройлеров ароматизатора «Подсолнечник» положительно влияет на их продуктивность. Так, в возрасте 10 сут. средняя живая масса одного цыпленка в I группе (контрольной) соста-

вила 224,32 г, тогда как во II группе – 230,62 г или на 2,8 % больше. Преимущество по этому показателю в пользу цыплят из III, IV и V групп над контрольными аналогами в этом возрасте достигла значений, соответственно, 6,6, 10,9 и 11,3 %.

К 17 сут. опыта относительная разница в продуктивности у цыплят из контроля и их аналогами из опытных групп несколько сократилась. За период выращивания в период с 10 до 17 сут. среднесуточный прирост у контрольных цыплят-бройлеров составил 50,72 г, что ниже, чем у сверстников из II, III, IV и V групп на 4,1, 4,6, 6,6 и 6,8 %. При взвешивании подопытного поголовья в возрасте 24 сут. установлено, что по продуктивности молодняк, получавший экспериментальную добавку, по среднесуточному приросту превосходили сверстников на стандартном рационе на 0,6, 0,2, 0,3 и 0,5 % в зависимости от дозировки аромоподсладителя.

В период с 24 по 31 сут. цыплята из контрольной группы по интенсивности роста уступали аналогам из II, III, IV и V групп на 0,9, 2,0, 5,6 и 5,4 %.

В заключительную фазу выращивания (с 31 по 38 сут. включительно) среднесуточный прирост живой массы у цыплят II, III, IV и V групп превысил данные контрольных цыплят-бройлеров на 2,1, 4,3, 7,4 и 6,7 %, соответственно.

Стабильное превышение продуктивности у цыплят-бройлеров II, III, IV и V опытных групп по сравнению со сверстниками из контроля во все этапы выращивания привело к тому, что в конце опыта они по живой массе превосходили их, соответственно, на 1,8, 2,1, 4,0 и 4,4 %.

Заключение. Спектр кормовых добавок в настоящее время насчитывает значительное количество различных средств, которые по назначению подразделяются на протеиновые, энергетические, минеральные, витаминные, антибиотики, ферментные препараты, пробиотики, пребиотики,

подкислители, ингибиторы плесени, адсорбенты токсинов, комбинированные добавки и т.п.

Современные промышленные кроссы птицы отселекционированы на крайне высокую энергию роста и максимально эффективное использование питательных веществ кормов. Однако это предполагает использование не только специализированных комбикормов для каждого периода выращивания, но и обеспечение привлекательности этих комбикормов для птицы. Это необходимо для того, чтобы гарантировать максимально высокое их потребление, так как это условие является одним из основных для реализации генетически заложенной высокой энергии роста современных мясных кроссов птицы.

На наш взгляд, способствовать повышенному потреблению кормов и, как следствие этого, – высокой продуктивности цыплят-бройлеров, может включение в рецепты комбикормов таких нетрадиционных добавок, как аромовкусовые препараты. К настоящему времени в доступной литературе крайне мало данных о влиянии их использования в рационах птицы.

В наших исследованиях была изучена эффективность использования одной из таких добавок (аромоподсладителя «Подсолнечник») при выращивании цыплят-бройлеров. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что включение препарата в режим кормления цыплят-бройлеров с 1 по 38 сут. включительно позволяет существенно повысить продуктивность молодняка. При этом оптимальной является доза 0,4 г аромоподсладителя «Подсолнечник» на 1 кг комбикорма.

Библиография

1. Волынкина М.Г. Клыкова Д.В. Рациональное использование протеина кормов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. Пермь, 2015. С. 13–16.
2. Захарова Е.В. Иммуностимулирующий препарат «Колоствор», полученный из молозива коров // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. 2014. С. 42–46.
3. Лушников Н.А., Колчина В.Л., Алексеева Е.И. Влияние пробиотического препарата «Моноспорин» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2014. № 3. С. 58–63.
4. Мармурова О.М., Семенов С.Н. Ветеринарно-санитарная и биологическая оценка мяса перепелов на фоне применения препарата ДАФС-25 // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Воронеж, 2013. С. 264–268.

5. Симонов Г.А., Гайирбегов Д., Федин А., Абрамов С. Ферросил повышает продуктивность кур-несушек // Комбикорма. 2015. № 4. С. 62.
6. Тучемский Л.И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров. Сергиев Посад, 2004. 203 с.
7. Фисинин В. Наука и развитие отечественного птицеводства // Птицеводство. 2000. № 6. С. 2–8.
8. Фисинин В. Полнее использовать научный потенциал // Птицеводство. 1998. № 4. С. 6–7.
9. Фисинин В.И. Стратегические тенденции развития мирового и отечественного птицеводства / Птица и птицепродукты. 2004. № 2. С. 7–10.
10. Юрина Н.А. Новая кормовая добавка для птицы // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Ставрополь, 2015. С. 163–166.

References

1. Volynkina M.G., Klykova D.V. Ratsional'noe ispol'zovanie proteina kormov [Efficient use of protein feed]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posviashchennoi 85-letiiu osnovaniia Permskoi GSKhA i 150-letiiu so dnia rozhdeniia akademika D.N. Prianishnikova* [Proc. of All-Russian scientific-practical conference with international participation, dedicated to the 85th anniversary of Perm State Agricultural Academy and the 150 anniversary from the birthday of academician D.N. Pryanishnikov]. Perm, 2015, pp. 13–16.
2. Zakharova E.V. Immunostimuliruiushchii preparat «Kolostvor», poluchennyi iz moloziva korov [Immunostimulating drug “Kolostor”, obtained from the colostrum of cows]. *Tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhoziaistvennoi produktsii* [Production technology and processing of agricultural products]. 2014, pp. 42–46.
3. Lushnikov N. A., Kolchina V.L., Alekseeva E.I. Vliianie probioticheskogo preparata “Monosporin” na miasnuiu produktivnost' tsypliat-broilerov [The influence of probiotic preparation “Monosporin” on the meat productivity of broiler chickens]. *Kormlenie sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo* [Feeding of agricultural animals and fodder production], 2014, no. 3, pp. 58–63.
4. Marmurova O.M., Semenov. S.N. Veterinarno-sanitarnaia i biologicheskaiia otsenka miasa perepelov na fone primeneniia preparata DAFS-25 [Veterinary-sanitary and biological evaluation of quail meat on a background of application of the preparation DAFS -25]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchennykh “Zhivotnovodstvo Rossii v usloviakh VTO: ot fundamental'nykh i prikladnykh issledovaniy do vysokoproduktivnogo proizvodstva”* [Proc. of International scientific-practical conference of young scientists “Livestock sector in the WTO: from basic and applied researches before highly productive production”]. Voronezh, 2013, pp. 264–268.
5. Simonov G.A., Gaiirbegov D., Fedin A., Abramov S. Ferrosil povyshaet produktivnost' kur-nesushek [Have terrasil increases the productivity of laying hens]. *Kombikorma* [Mixed fodder], 2015, no. 4, p. 62.
6. Tuchemskii L.I. *Tekhnologiya vyrashchivaniia vysokoproduktivnykh tsypliat-broilerov* [The technology of growing high-yielding broiler chickens]. Serгиеv Posad, 2004. 203 p.
7. Fisinin V. Nauka i razvitie otechestvennogo ptitsevodstva [Science and development of domestic poultry]. *Ptitsevodstvo* [Poultry], 2000, no. 6, pp. 2–8.
8. Fisinin V. Polnee ispol'zovat' nauchnyi potentsial [Make fuller use of scientific potential]. *Ptitsevodstvo* [Poultry], 1998, no 4, pp. 6–7.
9. Fisinin V. Strategicheskie tendentsii razvitiia mirovogo i otechestvennogo ptitsevodstva [Strategic trends of development of world and domestic poultry]. *Ptitsa i ptitseprodukty* [Poultry and Poultry Processing], 2004, no. 2, pp. 7–10.
10. Iurina N.A. Novaia kormovaia dobavka dlia ptitsy [New feed additive for poultry]. *Perspektivy i dostizheniia v proizvodstve i pererabotke sel'skokhoziaistvennoi produktsii* [Prospects and advances in the production and processing of agricultural products]. Stavropol, 2015, pp. 163–166.

Сведения об авторе

Сотникова Татьяна Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 951 156-24-89.

Information about author

Sotnikova Tatiana A., Postgraduate Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel +7 951 156-24-89.

УДК 619:615.37:636.087.7

А.В. Хмыров, Е.Г. Яковлева, Р.В. Анисько

ИСПЫТАНИЕ ЭРГОТРОПНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТОМА-1.1 И ФАВОРИНА НА ЦЫПЛЯТАХ

Аннотация. В настоящее время ведение экономически эффективного интенсивного мясного птицеводства невозможно без применения биологически активных веществ, оказывающих стимулирующее действие на организм цыплят-бройлеров. Спектр предлагаемых промышленностью препаратов достаточно широк и разнообразен. Целью исследований явилась сравнительная оценка эрготропной эффективности пробиотиков Ветом-1.1 и Фаворин в отдельности и их комбинации. Опыт был проведен в условиях мини-птицефермы физиологического комплекса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ на 400 цыплятах-бройлерах кросса Hubbard F 15, получавших добавки в дозе 0,35 % к корму 1 раз в сутки весь период выращивания в отдельности или в сочетании половинных доз. При этом учитывались данные интенсивности роста и сохранности цыплят-бройлеров, морфологические и биохимические показатели крови, качество мяса. Установлено, что пробиотики увеличивали приросты мысы тела, повышали сохранность поголовья. Среднесуточный прирост при обогащении рационов Ветомом-1.1 был выше, чем в контроле, на 22,5 %, его комбинацией с Фаворином – на 11,2 %, одним Фаворином – на 9,5 %. В группе, получавшей Ветом-1.1, средняя живая масса к убою составила 2060 г против 1723 г в контроле, 1840 г – у получавших Фаворин и 1870 г – сочетание пробиотиков. Более низкие результаты от Фаворина можно объяснить негативным его влиянием на гематологические показатели (тенденцией снижения уровня гемоглобина, увеличением числа лейкоцитов и статистически значимым повышением активности АлТ). Оба пробиотика повышали содержание в грудной мышце азотистых веществ, улучшали дегустационные свойства мяса и мясного бульона, снижали содержание кальция в бедренной кости. Ветом-1.1 оказывал более выраженное, чем Фаворин, эрготропное влияние, но снижал фосфоризацию кости. При сочетании Ветома-1.1 с Фаворином его положительное влияние на организм снижалось.

Ключевые слова: пробиотики, Ветом-1.1, Фаворин, цыплята-бройлеры, приросты, сохранность, гематологические показатели, качество мяса, минерализация кости.

EXAMINING OF ERGOTROPIC EFFICACY VETOM-1.1 AND FAVORIN ON CHICKENS

Abstract. Currently conducting a cost-effective intensive meat poultry without the use of additional biological promoters in broiler chickens is almost impossible. The spectrum of preparations ergotropic actions are quite broad and varied. The aim of the research was the comparative evaluation of ergotropic effectiveness of probiotics Vetom-1.1, Favorin individually and their combinations on the basis of intensity of growth and preservation of broiler chickens, morphological and biochemical parameters of blood, the quality of their meat. The experience was conducted in terms of a mini poultry farm of the physiological complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin” on 400 chickens-broilers of cross Hubbard F 15 treated with the additive at a dose of 0.35 % of feed 1 time a day the entire cultivation period, separately or in combination half-dose. Found that probiotics increased the gain of the capes of the body, increases the safety of livestock. Average daily gain for the enrichment of diets with Vetom-1.1 was higher than in the control, 22.5 %, its combination with Favorin – by 11.2 %, one Favorin – 9.5 %. In the group treated with Vetom-1.1 the average live weight for slaughter amounted to 2060g, control – 1723 g, Favorin – 1840 g and a combination of probiotics – 1870. Lower results from Favorin may explain its negative effect on hematological parameters (trend of reduction in hemoglobin levels, increased leukocyte count and a statistically significant increased alanine aminotransferase activity). Both probiotic increased content in the breast muscle of nitrogenous substances, improved tasting properties of meat and meat broth, reduced the calcium content in the femur. Vetom-1.1 had a stronger than Favorin ergotropic influence, but reduced the bones phosphorus cumulation. The combination of Vetom-1.1 with Favorin its positive influence on the organism decreased.

Keywords: probiotics, Vetom-1.1, Favorin, broiler chickens, gain in the live weight, viability, hematological parameters, quality of meat, bone mineralization.

Введение. Ветом-1.1 представляет собой высушенную споровую биомассу рекомбинантного штамма ВКПМ В-7092 сенной палочки – *Bacillus subtilis*, которая в процессе культивирования на питательных средах и *in vivo* способна синтезировать α_2 -интерферон, идентичный по действию интерферону лейкоцитов человека.

Это белый порошок без запаха, растворимый в воде. Он губителен для широкого спектра патогенных и условно-патогенных бактерий и вирусов, повышает неспецифическую резистентность, активизирует регенеративные процессы в организме животных, нормализует обмен веществ [4]. Ветом-1.1 рекомендуется для профилактики

и лечения желудочно-кишечных бактериальных заболеваний и вирусных инфекций.

Фаворин – это аутолизат кормовых дрожжей. Применяется в качестве пробиотика. Представляет собой светло- или темно-коричневый порошок, в котором содержится протеин (53,88 %), жир (2,01 %), клетчатка (7,13 %), кальций (0,60 %), фосфор (0,56%). Препарат ценен наличием в нем свободных и связанных незаменимых аминокислот: лизина – 30,27 г/кг, треонина – 19,71, метионина – 8,33, лейцина – 34,89, фенилаланина – 20,7 г/кг и других [2].

Используется как кормовая добавка недавно, обладает антиоксидантным, антиоксидантным действием, стимулирует рост молодняка, сокращает затраты обменной энергии и сырого протеина на прирост живой массы [1].

Цель исследования – дать сравнительную оценку эрготропной эффективности каждого препарата в отдельности и их комбинации на основе данных интенсивности роста и сохранности цыплят-бройлеров, морфологическим и биохимическим показателям крови, качеству их мяса.

Объект и методика исследований.

Опыты были проведены на 400 цыплятах-

бройлерах кросса Hubbard F 15, разделенных на четыре равные по численности группы.

Продолжительность опыта – с первых суток жизни до уоя, который проводили в 42-суточном возрасте.

Цыплят выращивали в одинаковых условиях мини-птицефермы физиологического комплекса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Кормление осуществляли стандартным комбикормом, состав которого изменялся в соответствии с возрастом птицы [8], поение – из nipple-поилок. Препарат добавляли к питьевой воде.

Микроклимат, особенно температурный, световой и влажностный режимы, поддерживался на уровне, рекомендуемом при выращивании цыплят мясных кроссов [3, 6, 7, 8].

По окончании срока выращивания (42 сут.) у цыплят брали пробы крови и исследовали их общепринятыми методами [5] на морфологический, а полученную из нее сыворотку, – на биохимический состав.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе всего выращивания подекадно учитывали поедаемость комбикорма (табл. 2).

Таблица 1. Схема опыта по изучению эрготропной эффективности пробиотиков

Группы	Численность цыплят, гол.	Исследуемый препарат	Количество введенного препарата, % к количеству корма	Профилактика
Контрольная	100	–	–	В первые 5 сут. жизни всем группам цыплят: аскорбиновая – 1,0 г, глюкоза – 50,0 г, энрофлоксацин – 0,5 мл на 1 л питьевой воды
Опытная-1	100	Ветом-1.1	0,35	
Опытная-2	100	Фаворин	0,35	
Опытная-3	100	Ветом-1.1	0,17	
		Фаворин	0,17	

Таблица 2. Фактическая поедаемость комбикорма, г/гол.

Учетный период, сут.	Группы			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
1–10	275,0	312,7	292,1	291,2
11–20	656,4	787,5	785,0	783,6
21–30	1210,3	1122,2	1123,1	1124,1
31–42	1410,3	1439,7	1442,7	1447,7
Итого	3552,2	3662,1	3642,9	3646,6
± к контролю, %	–	3,1	2,5	2,7

Как следует из данных таблицы 2, оба препарата в отдельности и их сочетание в некоторой мере стимулировали поедаемость комбикорма, особенно в первые 3 недели выращивания, что можно объяснить ускорением пробиотиками становления кишечного нормобиоценоза, защитой от случайной патогенной и условно-

патогенной микрофлоры и оптимизацией процессов пищеварения.

Более раннее становление кишечного микробиоценоза и повышение потребления корма, вызванное пробиотиками, способствовало также ускоренному росту и высокой сохранности поголовья, о чем свидетельствуют материалы таблицы 3.

Таблица 3. Интенсивность роста и сохранность подопытных цыплят

Показатели	Группы			
	контроль	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Количество цыплят, гол.:				
в начале опыта	100	100	100	100
в конце опыта	96	100	99	100
Падеж, гол.	4	0	1	0
Сохранность, %	96	100	99	100
Среднесуточный прирост, г	40,0±1,4	49,0±1,5**	43,8±1,6	44,5±1,3
± к контролю, %	–	+22,5	+9,5	+11,2
Средняя живая масса 1 гол., г	1723,0±37,6	2060,0±36,4**	1840,0±39,0*	1870±36,7*
± к контролю, %	–	+19,6	+6,8	+8,5

Примечание: здесь и далее * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

По сохранности цыплята-бройлеры, получавшие Фаворин, уступали аналогам опытной-1 группы всего лишь на 1,0 %, а по среднесуточному приросту – на 10,6 %. Среднесуточный прирост при обогащении рационов Ветомом был выше, чем в контроле, на 22,5 %, его комбинацией с Фаворином – на 11,2 %, одним Фаворином – на 9,5 %. Следовательно, комбинация обоих пробиотиков не давала аддитивного эффекта.

Несомненно, что высокая сохранность цыплят в опытных (100 %) и контрольной (96 %) группах была обусловлена «защитным» действием антибиотика, без которого трудно уберечь цыплят от падежа в первые сутки их жизни, тем более в приспособленном, хотя и специально оборудованном, помещении, регулярно подвергающемся дезинфекции.

Известно, что профилактическое действие антибиотиков при прочих равных условиях проявляется сильнее в старых помещениях, чем в новых, только что введенных в эксплуатацию.

Живая масса цыплят опытных групп к моменту убоя была статистически достоверно больше контрольных показателей на 337, 117 и 147 г, соответственно.

Поскольку *Bacillus subtilis*, составляющая основу Ветома-1.1, относится к сапрофитной микрофлоре, а ее пробиотические и эрготропные свойства изучены не по всем параметрам, позволяющим утверждать о безопасности ее применения, мы испытали влияние препарата на морфологический состав и биохимические свойства крови растущих цыплят-бройлеров в сравнении и в сочетании с Фаворином.

Кровь, как известно, является зеркалом состояния организма, и малейшие нарушения в ней, вызванные патологическими, стрессовыми, токсическими, гормональными, воспалительными и другими факторами, отражаются на ее составе и свойствах [9].

Результаты исследования морфологического состава крови показаны в таблице 4. Анализ данных свидетельствует, что на фоне действия препаратов число форменных элементов крови колебалось в сторону незначительного статистически неподтвержденного ($p > 0,05$) увеличения эритроцитов – на 3,9–13,6 %, лейкоцитов – на 2,5–8,9 % (только в первой и второй опытных группах). Комбинация препаратов снижала число лейкоцитов на 5,9 % ($p > 0,05$).

Таблица 4. Морфологический состав и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	контроль	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Гемоглобин, г/л	79,42±2,61	92,09±2,25*	75,39±2,00	80,61±2,15
Эритроциты, млн/мкл	2,27±0,45	2,58±0,30	2,36±0,30	2,56±0,33
Лейкоциты, тыс./мкл	39,10±3,40	40,08±3,50	42,61±2,78	36,80±2,59
Общий белок, г/л	2,74±0,19	3,38±0,12*	3,29±0,25	3,28±0,16
Альбумины, %	46,94±2,19	55,62±2,86	58,68±2,31*	56,60±3,07*
Глобулины, %	53,06±2,10	44,38±2,66*	41,32±2,32*	43,40±2,07
АсТ, Ед./л	2,90±0,16	2,48±0,24	2,28±0,09*	2,98±0,51
АлТ, Ед./л	0,41±0,05	0,40±0,37	0,86±0,03*	0,37±0,02
Кальций, мг%	10,27±0,66	11,8±0,16	11,06±0,68	11,50±0,25
Фосфор, мг%	6,85±0,25	7,50±0,99	7,75±0,74	8,12±0,46

По гемоглобину статистически значимое превышение концентрации отмечалось только от Ветом-1.1 на 15,9 % при $p < 0,05$. Фаворин вызывал небольшое снижение уровня гемоглобина (на 5,1 % при $p > 0,05$) и, видимо, в комбинации с Ветом-1.1 его влияние оказалось доминирующе сдерживающим (уровень гемоглобина повышался всего на 1,0 % вместо 15,9 % от индивидуального применения Ветом-1.1).

Общий белок сыворотки крови имел выраженное повышение концентрации во всех опытных группах цыплят, получавших и Ветом-1.1 (на 23,3 %), и Фаворин (на 20,0 %), и их комбинацию (на 19,7 %), но только на фоне действия споровой биомассы это повышение подтверждалось статистически ($p < 0,05$).

Доля альбуминов в белке при действии испытуемых препаратов закономерно повышалась. Это увеличение составило в первой группе 18,4 %, во второй – 25,0, в третьей – 20,5 % по сравнению с контролем ($p < 0,05$). Фаворин имел некоторое преимущество перед Ветомом-1.1, но это преимущество составило всего лишь 6,6 % при $p > 0,05$.

Стимулирующее влияние Ветом-1.1, Фаворина и их сочетания друг с другом на синтез альбуминов свидетельствует об активизации белоксинтезирующей функции печени, что является непременным условием обеспечения интенсивного роста бройлеров.

В отличие от альбуминов, доля глобулинов в белке снижалась в пропорциональной зависимости с альбуминами, что

подтверждает правильность расчетов и по протеинограмме и по определению статистической достоверности разницы с контролем.

Что касается активности трансаминаз, то здесь каких-либо закономерностей не выявлено, за исключением изменений во второй опытной группе, где у цыплят наблюдалось достоверное снижение активности АсТ (на 21,4% при $p < 0,01$) и повышение АлТ (в 2,1 раза при $p < 0,001$). Индекс де Ритиса составил в контроле – 7,1, в опытной-1 группе – 6,0, в опытной-2 – 2,6, в опытной-3 – 8,0 ед.

Содержание в сыворотке крови кальция имело тенденцию к повышению на 14,8, 7,6 и 11,9 % ($p > 0,05$), соответственно группам. В том же направлении изменялась и концентрация фосфора. Повышение составило 9,4, 11,3 и 18,5 %, соответственно.

Как видно из представленных данных, изменения гематологических показателей имели некоторые различия между опытными группами, получавшими монопробиотики: на фоне действия Ветом-1.1 положительные сдвиги по гемоглобину, эритроцитам, общему белку, кальцию и фосфору были выражены больше, чем от Фаворина, и, напротив, изменения, характеризующие негативное состояние организма, в большей мере относятся к Фаворину (отмечена тенденция снижения содержания в крови гемоглобина, повышения фосфора и статистически достоверная активизация АлТ). Можно считать, что продукты жизнедеятельности рекомби-

нантного штамма *Vac. subtilis* лучше переносятся цыплятами, чем продукты гидролиза дрожжей. Последние увеличивают «нагрузку» на печень, подтверждением чего является активизация «печеночного» фермента АлТ и уменьшение коэффициента де Ритиса. При гепатомалиции, как известно, в крови повышается активность АлТ, тогда как утечка в кровь АсТ (преимущественно мышечного происхождения) может не увеличиваться и даже снижаться.

По окончании срока выращивания (42 сут.) все 4 группы бройлеров были подвергнуты убою. При наружном осмотре тушек выявлены отличия в интенсивности их окраски: у цыплят из опытных групп

желтоватая окраска была более насыщенной, а консистенция более упругой, чем у контрольных аналогов. Кожа целостная, сухая, без кровоподтеков и повреждений.

При осмотре внутренних органов на их поверхности и после разреза макроскопических различий между образцами не выявлено. На разрезе мышцы плотные, эластичные, белые с розоватым оттенком. Сухожилия блестящие, белые, упругие. Внутренний жир желтоватого цвета, слабо васкуляризован.

От 6 цыплят из каждой группы был изучен химический состав грудных мышц. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5. Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров, %

Показатели	Группы			
	контроль	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Вода	75,19±0,59	74,07±0,27	74,19±0,60	74,19±0,11
Сухое вещество	24,81±0,56	25,93±0,28	25,81±0,60	25,80±0,11
Жир	2,76±0,26	2,47±0,29	2,37±0,20	2,27±0,19
Зола	1,25±0,04	1,28±0,01	1,31±0,07	1,29±0,02
Азот общий	3,33±0,06	3,55±0,03	3,54±0,05	3,56±0,03
Азот небелковый	0,480±0,014	0,560±0,004**	0,560±0,008**	0,570±0,022**
Протеин	20,80±0,35	22,17±0,37*	22,13±0,33*	22,25±0,16*
Белок	17,79±0,28	18,69±0,18*	18,62±0,33	18,69±0,13*
Азот белковый	2,850±0,040	2,990±0,029*	2,980±0,043*	2,990±0,022*
Триптофан	1,070±0,002	1,087±0,009	1,143±0,021*	1,167±0,009**
Оксипролин	0,250±0,015	0,230±0,016	0,200±0,008*	0,230±0,005
БПК	4,47±0,20	5,29±0,50	5,72±0,1**	5,15±0,2*
pH	5,85±0,05	5,87±0,05	5,86±0,04	5,71±0,03
Интенсивность окраски	51,67±3,09	76,00±7,87*	67,00±4,34*	83,33±3,42***
Влагоемкость	49,84±1,37	53,40±1,56	54,72±1,42*	50,63±1,50
Мраморность	9,69±0,84	8,28±1,09	7,96±0,52	7,61±0,71
Нежность	224,70±8,38	218,00±5,56	220,67±7,93	201,40±5,46
Калорийность, кДж	534,31±15,50	544,30±11,11	538,74±15,69	536,28±15,33

Установлено, что мясо от подопытных цыплят несколько отличалось от контроля: в нем меньше содержалось воды (на 2,5, 1,3 и 1,3 %, соответственно группам), жира (на 10,3, 14,1 и 17,8 %), отчего была снижена его мраморность (на 14,6, 17,9 и 21,5 %) и нежность (на 3,0, 1,8 и 20,4 %).

В то же время выявлялась тенденция повышения в мясе содержания сухого вещества на 4,5, 4,0 и 4,0 % и золы – на 2,4, 4,8 и 3,2 %.

Изменение содержания азотистых веществ было более закономерным. Азота небелкового было больше в мясе цыплят, получавших Ветом-1.1 и Фаворин, на 16,7 %, сверстников, в рационах которых использовались оба пробиотика, – на 18,7 % (во всех вариантах $p < 0,01$). Преимущество по концентрации протеина в мясе цыплят всех опытных групп составило по группам 6,6, 6,4 и 7,0 % ($p < 0,05$), белка – 5,1 % при $p < 0,05$, 4,7 % при $p > 0,05$

и 5,1 % при $p < 0,05$, соответственно. Доля триптофана в белке почти не изменялась под влиянием Ветом-1.1, но повышалась от Фаворина (на 6,8 %, $p < 0,05$) и их комбинации (на 9,1 %, $p < 0,01$), уровень оксипролина, напротив, был меньше при использовании Ветом-1.1 (на 8,0 %, $p > 0,05$), Фаворина (на 20,0 %, $p < 0,05$) и пробиотического комплекса (на 8,0 %, $p > 0,05$).

В связи с разнонаправленными изменениями соотношения триптофана и оксипролина белково-качественный показатель повышался во всех опытных группах, соответственно, на 18,3 % при $p > 0,05$, 28,0 % при $p < 0,01$ и 15,2 % при $p < 0,05$.

Мясо от цыплят опытных групп имело более интенсивную окраску (на 47,1 % при $p < 0,05$, 29,7 % при $p > 0,05$ и 63,3 % при $p > 0,001$), что указывает на высокое содержание в мышцах миоглобина, как главного субстрата, обеспечивающего течение окислительных процессов в мышечной ткани. Влагоемкость мяса также была повышена (соответственно опытным группам на 7,1 % при $p > 0,05$, 9,8 % при $p < 0,05$ и 1,6 % при $p > 0,05$). Содержание общего азота, калорийность и рН мяса практически не отличалось. Дегустация проводилась комиссионно. Оценивалось качество мяса и бульона.

Результаты оценки бульона приведены в таблице 6.

Мясной бульон выглядел прозрачным, наваристым, но без помутнения, с желтоватыми прозрачными капельками жира, со свежим ароматом и специфическим аппетитным вкусом.

Качество мясного бульона в опытных группах по всем показателям было выше, чем в контрольной группе, в среднем на 6,79 %.

Высокую оценку получил бульон из мяса от цыплят, потреблявших комбинацию Ветом-1.1 и Фаворина (на 10,32 % выше контроля), на втором месте оказались образцы из опытной-2 группы, в которой применялся Ветом-1.1 (на 5,37 % выше контроля), и последнее место занял бульон из мяса птицы опытной-3 группы, где использовался Фаворин (выше контроля качество бульона на 4,95 %).

Дегустационная оценка мяса представлена в таблице 7.

Вареное мясо имело светло-серый цвет, аппетитный внешний вид, сочную консистенцию, характерную для вареной курятины, легко отделяющиеся пучки мышц, ароматный свежий запах и вкус, без постороннего привкуса и запаха.

Таблица 6. Оценка мясного бульона контрольной и опытных групп цыплят-бройлеров, баллы

№ образца	Группы	Внешний вид, цвет	Аромат	Вкус	Наваристость	Сумма баллов	Общая оценка	
							в среднем, баллов	% к контролю
1	Контрольная	7,2	7,0	7,3	6,8	28,3	7,07	100,00
2	Опытная-1	7,6	7,2	7,7	7,3	29,8	7,45	105,37
3	Опытная-2	7,5	7,3	7,5	7,4	29,7	7,42	104,95
4	Опытная-3	7,9	7,5	7,9	7,9	31,2	7,80	110,32
В среднем по опытным группам		7,7	7,3	7,7	7,5	30,2	7,55	106,79

Таблица 7. Результаты дегустации мяса, баллы

№ образца	Группы	Внешний вид, цвет	Аромат	Вкус	Жесткость	Сумма баллов	Общая оценка	
							в среднем, баллов	% к контролю
1	Контрольная	8,1	8,0	8,2	7,9	32,2	8,05	100,00
2	Опытная-1	8,7	8,3	8,5	8,3	33,8	8,45	104,96
3	Опытная-2	8,8	8,5	8,5	8,7	34,5	8,63	107,20
4	Опытная-3	8,7	8,4	8,5	8,0	33,6	8,40	104,35
В среднем по опытным группам		8,7	8,4	8,5	8,3	34,0	8,49	105,5

Высшая оценка дана вареному мясу цыплят, получавших Ветом-1.1, затем, в убывающей последовательности, следует мясо аналогов, выращенных с применением Фаворина, далее – сочетания его с Ветомом-1.1 и мясо цыплят контрольной группы.

В целом положительные показатели качества мяса в исследовании можно связать с оздоравливающим (в широком смысле этого слова) действием пробиотиков на растущий организм, за исключением увеличения доли триптофана и снижения оксипролина в белке мяса цыплят опытной-2 и опытной-3 групп, которое могло происходить за счет разрушения гидролизатом дрожжей гепатоцитов, подтвержденного существенной активизацией АлТ (более чем в 2 раза по сравнению с контролем). Тканевые белки печени, как известно, содержат больше триптофана и меньше оксипролина, чем кровь. Можно предположить, что в результате деструк-

тивного распада гепатоцитов высвобождающийся при гидролизе белка триптофан поступал в кровь, усваивался мышечной тканью, и изменял БПК в сторону его повышения.

Параллельно с определением качества мяса на тех же четырех группах цыплят-бройлеров был изучен состав бедренной кости, по которому можно судить о влиянии испытуемых препаратов на минеральный обмен. Нарушения минерального обмена у птиц на современных птицефабриках – частое явление, которое приводит к изменениям скелета, особенно конечностей.

Состав бедренной кости у цыплят, потреблявших Ветом-1.1 и Фаворин, был изучен в конце срока выращивания.

Бедренная кость цыпленка при этом освобождалась от мышц, связок и сухожилий, измельчалась на лабораторной мельнице и подвергалась химическому анализу.

Полученные результаты анализа сведены в таблицу 8.

Таблица 8. Состав бедренной кости цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	контроль	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Влага, %	43,15±0,85	43,91±0,91	46,04±0,72*	44,28±0,65
± к контролю, %	–	+1,76	+6,69	+2,62
Сухое вещество, %	56,85±0,72	59,09±0,83	53,96±0,66*	55,72±0,88
± к контролю, %	–	+3,94	-5,18	-1,99
Кальций, %	20,63±0,32	19,67±0,28	19,62±0,31*	19,84±0,45
± к контролю, %	–	-4,65	-4,89	-3,83
Фосфор, %	9,95±0,14	9,26±0,16*	10,29±0,18	9,65±0,21
± к контролю, %	–	-6,04	+3,42	-3,02

Оценка данных таблицы 8 показала, что препараты в некоторой степени изменяли состав бедренной кости. Так, по влажности образцы из опытных групп имели более высокий показатель, чем в контроле (на 1,76, 6,69 и 2,62 %, соответственно), но только в группе, получавшей Фаворин, разница с контролем подтвердилась статистически ($p < 0,05$). По содержанию сухого вещества изменения оказались более вариабельными в опытной-1 группе отмечалась тенденция повышения показателя, в опытной-2 преимущество было статистически значимым ($p < 0,05$), а в опытной-3 – фактически не отличалось от контроля.

Содержание кальция в кости снижалось во всех опытных группах, но только в опытной-1 и опытной-2 оно подтверждалось статистически ($p < 0,05$). По фосфору изменения были неоднозначны: в группе цыплят, получавших Ветом-1.1, концентрация элемента стала меньше в составе кости ($p < 0,05$), у получавших Фаворин, наоборот, – больше ($p > 0,05$), а при комбинации обоих пробиотиков – меньше, чем в контроле ($p > 0,05$). Отношение Са:Р составляло в контроле 2,07, в опытных группах – 2,12, 1,91 и 2,06, соответственно.

Вывод. Из двух испытанных на цыплятах-бройлерах пробиотиков эрго-

тропное действие было более выражено у Ветом-1.1, чем у Фаворина. В группе, получавшей Ветом-1.1, средняя живая масса к убою составила 2060 г против 1723 г в контроле, 1840 г – у получавших фаворин и 1870 г – сочетание пробиотиков.

Более низкие результаты от Фаворина можно объяснить негативным его влиянием на гематологические показатели (тенденцией снижения уровня гемоглобина, увеличением числа лейкоцитов и статистически значимым повышением активности АлТ). При сочетании Ветом-1.1 с Фаворином положительное его влияние снижалось.

По суммарной оценке мясо опытных цыплят содержало несколько больше сухих веществ и золы, меньше жира, имело статистически значимую ($p < 0,05-0,001$) более интенсивную окраску (видимо, за счет миоглобина), в нем содержалось меньше жира ($p > 0,05$), что соответствует вкусам современного потребителя. Содержание в мясе протеина и белкового азота было существенно выше.

При дегустационной оценке курятины на первом месте оказался бульон из мяса цыплят, получавших комплекс препаратов (за счет более высокого содержания в

нем незаменимой аминокислоты триптофана), мяса – от получавших Ветом-1.1, далее следуют в убывающем порядке по обоим показателям (мясо и бульон) образцы от поголовья, получавшего Фаворин. Следовательно, в отличие от влияния на интенсивность роста и гематологические показатели, Ветом-1.1 несколько нивелировал нежелательное действие Фаворина.

Фаворин статистически достоверно увеличивал содержание влаги и, соответственно, снижал сухого вещества в бедренной кости. При этом оба препарата сокращали концентрацию кальция в кости, тогда как уровень фосфора при использовании Фаворина имел тенденцию к повышению, а Ветом-1.1 – достоверно снижался. Повышение в костной ткани доли фосфора, возможно, связано с усилением перекисного окисления липидов и разрушением клеточных мембран, о чем свидетельствует активизация АлТ.

На основании анализа полученных результатов следует, что применение Ветом-1.1 дает более выраженный эрго-тропный эффект, чем Фаворина, однако при этом снижается уровень кальцинации кости, что, по-видимому, можно предотвратить добавками кальция к рациону.

Библиография

1. Автолизат кормовых дрожжей – нетрадиционная добавка / О. Голушко и др. // Животноводство России. 2010. № 4. С. 51–52.
2. Кленова И.Ф., Яременко И.А. Ветеринарные препараты в России: справочник. М.: Сельхозиздат, 2001. 544 с.
3. Конверсия кормов и затраты обменной энергии в рационах с автолизатом кормовых дрожжей [Электронный ресурс] / В.Н. Заяц и др. URL: <http://www.rusagroug.ru/articles/print/406> (дата обращения 26.12.2016 г.).
4. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов Б.В. Птицеводство. М.: Колос, 2007. 414 с.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / Под. ред. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. 520 с.
6. Наумова С.В. Температурный фактор в жизнедеятельности и продуктивности сельскохозяйственных птиц. Белгород, 2016. 164 с.
7. Рубан Б.В. Птицы и птицеводство. Харьков: Эспада, 2002. 520 с.
8. Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2011. 373 с.
9. Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. 255 с.

References

1. Golushko O., Zaiats V., Nadarinskaia M., Lapotko M. Avtolizat kormovykh drozhzhei – netraditsionnaia do-bavka [The autolysis of yeast stern – unconventional supplement]. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Russian Animal Husbandry], 2010, no. 4, pp. 51–52.
2. Klenova I.F., Iaremenko I.A. *Veterinarnye preparaty v Rossii: spravochnik* [Veterinary preparations in Russia: a handbook]. Moscow, Sel'khozizdat Publ., 2001. 544 p.
3. Zaiats V.N., Nadarinskaia M.A., Golushko O.G., Kvetkovskaia A.V. *Konversiiia kormov i zatraty obmennoi energii v ratsionakh s avtolizatom kormovykh drozhzhei* [The conversion of feed and the cost of metabolizable energy in the rations with fodder yeast autolysis]. Available at: <http://www.rusagroug.ru/articles/print/406> (Accessed 26 December 2016).

4. Kochish I.I., Petrash M.G., Smirnov B.V. *Ptitsevodstvo* [Poultry breeding]. Moscow, Kolos Publ., 2007. 414 p.
5. Kondrakhina I.P. *Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki: spravochnik* [Methods of veterinary clinical laboratory diagnosis: reference]. Moscow, KolosS Publ., 2004. 520 p.
6. Naumova S.V. *Temperaturnyi faktor v zhiznedeiatel'nosti i produktivnosti sel'skokhoziaistvennykh ptits* [The temperature factor in the life and productivity of poultry]. Belgorod, 2016. 164 p.
7. Ruban B.V. *Ptitsy i pitsevodstvo* [Poultry and poultry breeding]. Khar'kov, Espada Publ, 2002. 520 p.
8. Fisinin V.I., Egorov I.A., Okolelova T.M. *Kormlenie sel'skokhoziaistvennoi ptitsy* [The feeding of poultry]. Sergiev Posad, 2011. 373 p.
9. Eidrigevich E.V., Raevskaia V.V. *Inter'er sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh* [Interior farm animals]. Moscow, Kolos Publ., 1978. 255 p.

Сведения об авторах

Хмыров Алексей Владимирович, кандидат биологических наук, заместитель начальника департамента – начальник управления прогрессивных технологий в животноводстве, Департамент АПК и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, ул. Попова, д. 24, г. Белгород, Россия, 308009, e-mail: alex_khmyrov@mail.ru.

Яковлева Елена Григорьевна, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: vneg@mail.ru.

Анис'ко Роман Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-22-62, +7 950 715-01-26, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Khmyrov Aleksei V., Candidate of Biological Science, Deputy head of Department – Head of Unit of progressive technologies in animal husbandry, Department of agriculture and reproduction of the environment of the Belgorod region, ul. Popova, 24, 308009, Belgorod, Russia, e-mail: alex_khmyrov@mail.ru.

Iakovleva Elena Grigor'evna, Doctor of Biological Science, Professor, Head of the Department of Morphology and physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: vneg@mail.ru.

Anis'ko Roman V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Morphology and physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 39-22-62, +7 950 715-01-26, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

Нашим авторам

В журнале публикуются результаты открытых научных исследований в области сельскохозяйственной науки и техники, материалы о результатах инновационных разработок и проектов предприятий и фирм различных форм собственности, изобретениях; материалы конференций, выставок, конкурсов.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3 – 1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 1,00 см (не задавать пробелами), формат – книжный. Если статья была или будет отправлена в другое издание необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

Оформление статьи

Слева в верхнем углу с абзаца печатается УДК статьи (проверяйте корректность выбранного УДК на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева с абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по-центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

Затем с красной строки приводится аннотация, оформленная в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объемом 200 – 250 слов (не более 2000 знаков), с нового абзаца – ключевые слова.

Далее необходимо разместить на английском языке: название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

После этого через пробел – текст статьи, библиография (библиографическое описание приводится в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка») и ее вариант на английском языке (References). При составлении описаний на английском языке рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, с учетом того, что фамилии и инициалы авторов русскоязычных источников, название статьи транслитерируются (согласно правилам Системы Библиотеки Конгресса США – LC), затем в квадратных скобках приводится перевод названия публикации, далее – ее выходные данные (на английском языке либо в транслитерации, без сокращений и аббревиатур).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а также другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности. Затем следует англоязычный вариант информации об авторах (Information about authors).

Основной текст публикуемого материала (статьи) приводится на русском или английском языках. Текст публикуемой работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования автором цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, обосновать выбранное решение, отразить, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части автор формулирует обобщенные выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Для выделения наиболее важных понятий, выводов допускается полужирный шрифт и курсив. Не допускается применять подчеркивание основного текста, ссылок и примечаний, а также выделение его (окраска, затенение, подсветка) цветным маркером.

Авторский текст может сопровождаться монохромными рисунками, таблицами, схемами, фотографиями, графиками, диаграммами и другими наглядными объектами. В этом случае в тексте приводятся соответствующие ссылки на иллюстрации. Подписи к рисункам и заголовки таблиц обязательны.

Иллюстрации в виде схем, диаграмм, графиков, фотографий и иных (кроме таблиц) изображений считаются рисунками. Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Например: «Рис. 1. Получение гибридных клеток».

При подготовке таблиц разрешается только книжная ориентация таблицы. Подпись таблицы располагается над ней, по центру. Например: «Таблица 3. Стандарт породы по живой массе племенных телок».

Иллюстрации, используемые в тексте, дополнительно предоставляются в редакцию в виде отдельных файлов хорошего качества, формата TIFF (с разрешением 300 dpi) или EPS, все шрифты должны быть переведены в кривые. Исключения составляют графики, схемы и диаграммы, выполненные непосредственно в программе Word, в которой предоставляется текстовый файл, или Excel. Их дополнительно предоставлять в виде отдельных файлов не требуется.

Математические формулы следует набирать в формульном редакторе Microsoft Equation или Microsoft MathType. Формулы, набранные в других редакторах, а также выполненные в виде рисунков, не принимаются. Все обозначения величин в формулах и таблицах должны быть раскрыты в тексте.

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

Порядок представления материалов

Авторы предоставляют в редакцию (ответственным секретарям соответствующих тематических разделов) следующие материалы:

- статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,
- статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,
- сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,
- рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,
- аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

При условии выполнения формальных требований к материалам на публикацию предоставленная автором рукопись статьи рецензируется согласно установленного порядка рецензирования рукописей, поступающих в редакцию журнала. Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается главным редактором (заместителями главного редактора), а при необходимости – редколлегией в целом. Автору не принятой к публикации рукописи редколлегия направляет мотивированный отказ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

Тематический раздел «Инновационная экономика, управление предприятиями АПК и социальное развитие села»:

Наседкина Татьяна Ивановна, д. э. н., профессор – ответственный редактор,
Груздова Людмила Николаевна, к. э. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
тел. +7 919 229-09-96.

Тематический раздел «Инновационные технологии в агрономии»:

Лицуков Сергей Дмитриевич, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Ширяев Александр Владимирович, к. с.-х. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: shir9218@yandex.ru
тел. +7 905 673-91-17.

Тематический раздел «Новые технологии в ветеринарной медицине и зоотехнии»:

Походня Григорий Семенович, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Малахова Татьяна Александровна, к. с.-х. н. – ответственный секретарь,
e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru
тел. +7 920 584-46-91.

Тематический раздел «Агроинженерия и энергоэффективность»:

Пастухов Александр Геннадиевич, д. т. н., профессор – ответственный редактор,
Колесников Александр Станиславович, к. т. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
тел. +7 908 783-88-92.

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Аннотация. Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации (не менее 250 слов, 2000 знаков).

Ключевые слова: ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова (не менее 5).

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation.

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords.

Далее излагается текст научной статьи.....
 (текст).....
 (текст).....
 (текст).....

Таблица 1. Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

Приводится список использованных литературных и других источников на русском

References

и на английском языках.

Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон и(или) электронной адрес.

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон и(или) электронной адрес.

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail:

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.

Our reviewers

Results of open scientific researches in the field of agricultural science and equipment, materials about results of innovative development and projects of the enterprises and firms of various forms of ownership, inventions, materials of conferences, exhibitions and competitions are published in the Journal.

The contents of articles are reviewed (according to Journal's content) for topic relevance, clearness and statement logicity, the scientific and practical importance of the considered problem and novelty of the proposed author's solutions.

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0,3 – 1,0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations - Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes - Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1,0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 1,00 cm (without interspaces), a format is a book. If article was or will be sent to another edition it is necessary to report to our editions.

During materials preparation you may not to use an automation equipment of documents (headlines, automatically filled forms and fields, dates) which can influence change of formats of data and reference values.

Article registration

In the left top corner from the paragraph article UDC is printed (check a correctness of the chosen UDC on the site of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information or in cooperation with the bibliographer of the founder of Journal by tel. +7 4722 39-27-05).

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi boldface italics. Further, after interspaces, in the center of a line is article title (the name of article has to reflect the main idea of the executed research and should be as short as possible) and it prints with capital letters.

Then with a new paragraph one places a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (no more than 2000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Further it is necessary to place in English: article title, summary (Abstract), keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to GOST P 7.0.5-2008 "Bibliographic reference") and its option in English (References). By drawing up descriptions in English it is recommended to use the international Harvard standard taking into account that authors full name of Russian-speaking sources, article titles are transliterated (according to rules of System of Library of the Congress of the USA – LC), after that in square brackets is translation of publication title, further is given its output data (in English or transliteration, without reductions and abbreviations).

Further there are data about authors, which include a surname, a name and a middle name; academic degree, academic status (now); post or profession; a place of work (study) – full name of organization, including structural division (chair, faculty, department, management, department, etc.), and their full postal address, contact information – telephone and (or) the e-mail address, and also other data on the author's discretion which will be used for article's replacement in the Journal and on the informational website of publishing house. In collective works (articles, reviews, researches) of data of authors are brought in the sequence accepted by them. Further information about authors in English.

The main text of the published material (article) is provided in Russian or English. The text of the published work has to contain: introduction, main part and conclusion. The volume of each of parts is defined by the author. Then it is necessary to detail a problem, carry out the analysis, prove the chosen decision, and give the sufficient bases and proofs confirming ones reliability. In conclusion the author formulates the generalized conclusions, the main recommendations or offers; forecasts and(or) prospects, opportunities and their application area.

For highlighting of the most important concepts, conclusions is used the bold-face type and italics. It is not allowed to apply underlining of the main text, references and notes, and also its allocation (coloring, illumination) a color marker.

The author's text can be accompanied by monochrome drawings, tables, schemes, photos, schedules, charts and other graphic objects. In this case the corresponding references to illustrations are given in the text. Drawings titles and headings of tables are obligatory.

Illustrations in the form of schemes, charts, schedules, photos and others (except tables) images are considered as drawings. Drawing title is under it in the middle of a line. For example: "Fig. 1. Obtaining hybrid cells".

During tables preparation you can use only book orientation of the table. Table title is over it, in the center. For example: "Table 3. The breed standard in live weight of breeding heifers".

The illustrations used in the text in addition are provided in edition in the form of separate files of high

quality, the TIFF format (with the resolution of 300 dpi) or EPS, all fonts have to be transferred to curves. The exception is made by the schedules, schemes and charts executed directly in the Word program in which the text file or Excel is provided. It is not required to provide them in the form of different files.

Mathematical formulas should be written in the form of Microsoft Equation or Microsoft MathType editor. The formulas, which are written in other editors and in the form of drawings, are not accepted. All designations of sizes in formulas and tables must be explained in the text.

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (bibliography) issued in the form of endnote bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

Order of materials representation

Authors provide the following materials in edition (responsible secretaries of the appropriate thematic sections):

- article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,
- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

On condition of implementation of formal requirements to materials for the publication the article manuscript provided by the author is reviewed according to an established order of reviewing of the manuscripts, which are coming to editorial office of the Journal. The decision on expediency of the publication after reviewing is made by the editor-in-chief (deputy chief editors), and if it is necessary by an editorial board in general. The editorial board sent to the author of the unaccepted manuscript a motivated refusal.

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students.

E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below.

Thematic section “Innovative Economics, Management of Agricultural Enterprises and Social Development of the Village”:

Nasedkina Tatyana Ivanovna, Dr. Econ. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Gruzдова Lyudmila Nikolaevna, Cand. Econ. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
Tel. +7 919 229-09-96.

Thematic section “Innovative Technologies in Agronomy”:

Litsukov Sergey Dmitriyevich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Shiryayev Alexander Vladimirovich, Cand. Agri. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: shir9218@yandex.ru
Tel. +7 905 673-91-17.

Thematic section “New Technologies in Veterinary Medicine and Animal Science”:

Pokhodnya Grigory Semenovich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Malahova Tatyana Aleksandrovna, Cand. Agric. Sci. – responsible secretary,
e-mail: tan.malahova2012@yandex.ru
тел. +7 920 584-46-91.

Thematic section “Agricultural Engineering and Energy Efficiency”:

Pastukhov Alexander Gennadievich, Dr. of Tech. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Kolesnikov Alexander Stanislavovich, Cand. Tech. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
Tel. +7 908 783-88-92.

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation
Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords (not less than 5 keywords).

Text.....
.....
.....

Table 1. The breed standard in live weight of breeding sows

References

1. Bischofsberger W., Dichtl N., Rosenwinkel K. *Anaerobtechnik*. 2nd ed. Heidelberg, Springer Verlag, 2005. 23 p.
2. Bruni E., Jensen AP., Angelidaki I. Comparative study of mechanical, hydrothermal, chemical and enzymatic treatments of digested biofibers to improve biogas production. *Bioresour Technol*, 2010, no. 101, pp. 8713 – 8717.
3. Hills D.J., Nakano K. Effects of particle size on anaerobic digestion of tomato solid wastes. *Agr Wastes*, 1984, no. 10, pp. 285 – 295.

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail:

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: