

ИЗВЕСТИЯ

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:

НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Направления:

- сельскохозяйственные науки
- технические науки
- экономические науки

№ 4 (40), 2015

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2015

PROCEEDINGS

OF NIZHNEVOLZSKIY AGROUNIVERSITY COMPLEX:

SCIENCE AND HIGHER VOCATIONAL EDUCATION

Directions:

- agricultural sciences
- technical sciences
- economical sciences

№ 4 (40), 2015

Volgograd
Volgograd state agrarian university
2015

**ББК 4 (2Рос–4Вор)
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 4 (40), 2015

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19.02.2010 г. № 686 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал индексируется в международной информационной системе **Agricultural Research Information System (AGRIS)**

Выпуск № 4 (40), 2015

Направления:

- сельскохозяйственные науки
- технические науки
- экономические науки

Главный редактор – *Овчинников А.С.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **член-корреспондент РАН**, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградского ГАУ.

Заместители главного редактора:

Волколупов Г.В., кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ;
Фомин С.Д., кандидат технических наук, доцент, зав. Центром наукометрического анализа и международных систем индексирования Волгоградского ГАУ

**ББК 4 (2Рос–4Вор)
И-33**

THE MAGAZINE FOUNDER
Volgograd state
agrarian university

ISSN 2071-9485

PROCEEDINGS

of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education

Issue № 4 (40), 2015

According to the decision of Presidium of Higher certifying commission of Ministry of Education and science of Russia in 19.02.2010 № 686 the magazine was included into the list of leading peer-reviewed journals and issues where candidate and doctoral degree thesis basic scientific results can be published.

The magazine is indexed in the International Information System **Agricultural Research Information System (AGRIS)**

Issue № 4 (40), 2015

Directions:

- agricultural sciences
- technical sciences
- economical sciences

Chief editor – *Ovchinnikov A.S.*, Doctor of Agricultural sciences, Professor, **correspondent member of Russian Academy of Sciences**, the Chairman of editorial board, the Chairman of regional fund «Agrarian university complex», the Rector of the Volgograd state agrarian university.

Deputy chief editor:

Volkolupov G. V., Candidate of agricultural Sciences, Vice-rector on scientific work of the Volgograd state agricultural university;

Fomin S. D., candidate of technical Sciences, Professor, head. department scientometric analysis and international indexing systems Volgograd state agricultural university

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Бабински Лазло, профессор, доктор, директор института кормовых и пищевых биотехнологий, Дебреценский университет (Венгрия)

Бородычев В.В., член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор филиала Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Горлов И.Ф., академик РАН, директор Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции

Зволинский В.П., академик РАН, директор Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия

Кулик К.Н., академик РАН, директор Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации

Лихацевич А.Л., член-корр. Национальной академии Беларуси, доктор технических наук (Беларусь)

Мелихов В.В., доктор сельскохозяйственных наук, директор Всероссийского НИИ орошаемого земледелия

Семененко С.Я., доктор сельскохозяйственных наук, директор Поволжского НИИ эколого-мелиоративных технологий

Ференц Савай, профессор, доктор, ректор Капошварского Университета (Венгрия)

Шаговнович Драган А., директор Института экономики Белграда (Сербия)

Шеварлич Миладин М., доктор агроэкономических наук, профессор экономики сельского хозяйства и кооперативов, заведующий кафедрой экономики сельского хозяйства и рынка Белградского университета, председатель Общества агроэкономистов Сербии (Сербия)

Шилерова Эдита, кандидат технических наук, член Академического сената Чешского земледельческого университета в Праге (Чехия)

Ятусевич А.Н., академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Беларусь)

SCIENTIFIC REVIEW
EDITORIAL BOARD

Babinski Laszlo, Professor, Doctor, Director of the Institute of fodder and food biotechnologies, Debrecen university (Hungary)

Borodychev V.V., Doctor of Agricultural sciences, **corresponding member of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Volgograd branch of All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural Academy named after A.N. Kostyakov

Gorlov I.F., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing

Zvolinskiy V.P., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Pricaspian scientific-research institute of arid agriculture

Kulik K.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture

Likhatsevitch A.L., **the correspondent member of the National Academy of Belarus**, Doctor of Technical Sciences (Belarus)

Melikhov V.V., Doctor of Agricultural sciences, the head of All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

Semenenko S.Ya., Doctor of Agricultural sciences, the head of Povolzhskiy Scientific-research institute of ecological and land-improvement technologies

Ferents Sawai, Professor, Doctor, the Rector of Kaposvar university (Hungary)

Shagovnovitch Dragan A., the head of the Institute of Economics in Belgrade (Republic of Serbia)

Shevarlitch Miladin M., Doctor of Agroeconomical sciences, Professor of Economics of Agriculture and Cooperatives, the head of the department of Economics of Agriculture and Market in Belgrade University, the Chairman of Agroeconomists Association of Serbia (Republic of Serbia)

Shilerova Edita, Ph.D., the Member of the Academic Senate of the Czech agricultural university in Prague (Czech Republic)

Yatusevitch A.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Doctor of Veterinary Science, the Rector of Vitebsk state academy of veterinary medicine (Belarus)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Рулев А.С., член-корр. РАН,
Всероссийский научно-исследовательский
институт агролесомелиорации
Баев В.И., доктор технических наук, профес-
сор, Волгоградский ГАУ
Балашова Н.Н., доктор экономических наук,
профессор, Волгоградский ГАУ
Барabanov А.Т., доктор сельскохозяйствен-
ных наук, Всероссийский НИИ агролесоме-
лиорации
Гурова О.Н., кандидат сельскохозяйственных
наук, зам. директора по научной работе, Ниж-
неволжский НИИ сельского хозяйства
Борисенко И.Б., доктор технических наук,
Волгоградский ГАУ
Даниленко Ю.П., доктор сельскохозяйствен-
ных наук, Всероссийский НИИ орошаемого
земледелия
Дронова Т.Н., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Всероссийский НИИ ороша-
емого земледелия
Егорова Г.С., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Злепкин А.Ф., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Коханов М.А., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Кузнецов Н.Г., доктор технических наук,
профессор, Волгоградский ГАУ
Пахомов А.А., кандидат технических наук,
доцент, Волгоградский ГАУ
Подковыров И.Ю., кандидат сельскохозяй-
ственных наук, доцент, Волгоградский ГАУ
Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Поволжский НИИ производ-
ства и переработки мясомолочной продукции
Цепляев А.Н., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Тютюма Н.В., доктор сельскохозяйственных
наук, Прикаспийский НИИ аридного земле-
делия
Филин В.И., доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйствен-
ных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Шапров М.Н., доктор технических наук,
профессор, Волгоградский ГАУ
Шепитько Р.С., доктор экономических наук,
профессор, Волгоградский ГАУ
Шинкаренко А.Н., доктор ветеринарных
наук, Волгоградский ГАУ

EDITORIAL TEAM:

Rulev A.S., correspondent member of the Russian
Academy of Sciences, Professor, All-Russia Scientific
Research Institute of agrosilviculture
Baev V.I., Doctor of Technical sciences, Professor,
Volgograd state agrarian university
Balashova N.N., Doctor of Economical sciences,
Professor, Volgograd state agrarian university
Barabanov A.T., Doctor of Agricultural sciences,
All-Russia Scientific Research Institute of agrosilvi-
culture
Gurova O.N., Candidate of Agricultural sciences,
Deputy Director on scientific work, Nizhnevolzhskiy
Scientific-research institute of Agriculture
Borisenko I.B., Doctor of Technical sciences, Vol-
gograd state agrarian university
Danilenko Yu.P., Doctor of Agricultural sciences,
All-Russia Scientific Research Institute of irrigated
agriculture
Dronova T.N., Doctor of Agricultural Sciences, Pro-
fessor, All-Russia Scientific Research Institute of
irrigated agriculture
Egorova G.S., Doctor of Agricultural sciences, Pro-
fessor, Volgograd state agrarian university
Zlepkin A.F., Doctor of Agricultural sciences, Pro-
fessor, Volgograd state agrarian university
Kokhanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences,
Professor, Volgograd state agrarian university
Kuznetsov N.G., Doctor of Technical sciences, Pro-
fessor, Volgograd state agrarian university
Pakhomov A.A., Candidate of Technical sciences,
Reader, Volgograd state agrarian university
Podkovyrov I.Yu., Candidate of Agricultural Sci-
ences, Reader, Volgograd state agrarian university
Randelin A.V., Doctor of Agricultural sciences,
Professor, Povolzhskiy scientific-research institute
of meat and milk production and processing
Tseplyaev A.N., Doctor of Agricultural sciences,
Professor, Volgograd state agrarian university.
Tyutyuma N.V., Doctor of Agricultural Sciences,
Pricaspian scientific-research institute of arid agri-
culture
Filin V.I., Doctor of Agricultural sciences, Professor,
Volgograd state agrarian university
Tchamurliев N.G., Doctor of Agricultural sciences,
Professor, Volgograd state agrarian university
Shaprov M.N., Doctor of Technical sciences, Pro-
fessor, Volgograd state agrarian university
Shepitko R.S. Doctor of Economical sciences, Pro-
fessor, Volgograd state agrarian university
Shinkarenko A.N., Doctor of Veterinary sciences,
Volgograd state agrarian university

***** **ИЗВЕСТИЯ** *****

№ 4 (40), 2015

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:
НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Известия
Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее образование № 4 (40), 2015**

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *А.В. Харлашина*

Перевод *Чамурлиева Г.О.*

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г.
Нижеволжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.
Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945

Адрес редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26

Электронная почта izvestiya-vgsha@yandex.ru

Подписано в печать 23.12.2015. Формат 60x84^{1/8}

Усл. печ. л. 31,62. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 420.

Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.

* * *

**Proceedings
of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher education № 4 (40), 2015**

Executive editor *T.V. Tcherkashina*

Technical editor *T.A. Sitnikova*

Desktop publishing *A.V. Kharlashin*

Translation *G.O. Chamurliev*

Sertificate of registration ПИ № ФС9-2014 given out 06 June 2007
By Nizhnevolzhskiy administration of the Russian Federal Surveillance Service for Compliance
with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection

Published from 2006. It is published 4 times a year.

Subscription zip-code 31945

The magazine office address: 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26

E-mail: izvestiya-vgsha@yandex.ru

Signed in print 23.12.2015. Printing format 60x84^{1/8}

Conventional printed sheets 31,62. Circulation 1000 (initial print run 200). Order 420.

Publishing and printing complex of Volgograd state agrarian university «Niva»
400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26.

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА

*9 октября 2015 года
исполнилось 85 лет
академику Кружилину И.П.*

НАУЧНЫЙ ПОДВИГ АКАДЕМИКА И.П. КРУЖИЛИНА

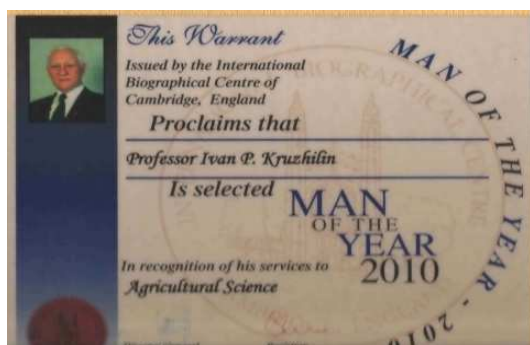
Академик Российской и Нью-Йоркской академий наук И.П. Кружилин воистину принадлежит к числу выдающихся ученых Мира. Является руководителем научно-технических программ по разработке экологически безопасных систем орошаемого земледелия, обеспечивающих программное выращивание с.-х. культур при расширенном воспроизводстве почвенного плодородия, научных основ комплексной мелиорации с.-х. угодий и экологически адаптивных систем орошаемого земледелия России. По учебникам и учебным пособиям И.П. Кружилина учатся тысячи студентов. Безграничная преданность науке, трудолюбие позволили учёному создать свою научную школу, без преувеличения, «академию имени Кружилина», которую успешно закончили 15 докторов и 29 кандидатов наук. На счету И.П. Кружилина свыше 500 научных и методических разработок, в том числе 45 учебников, учебных пособий, монографий, 47 авторских свидетельств и патентов. Талант учёного, его исследования получили должную оценку директивных органов и международной научной общественности. Он – член-корреспондент ВАСХНИЛ с 1988 года, академик РАСХН с 1990 года, академик РАН с 2013 года и действительный член Нью-Йоркской академии наук (с 1994 г.). И.П. Кружилин – обладатель многих государственных научных грантов, в т.ч. Глобального экологического фонда ООН.

Об авторитете ученого свидетельствует его активное участие в конгрессах, симпозиумах в США, Словакии, Югославии, Германии, Израиле, Кубе, Монголии, ЮАР и других странах, где он достойно представлял отечественную науку. Под руководством академика И.П. Кружилина разработана и утверждена Президиумом академии и Коллегией Минсельхоза России «Концепция мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года», определяющая на среднесрочную перспективу основные направления развития водных видов агромелиорации.

Заслуги И.П. Кружилина отмечены многими государственными наградами, в числе которых ордена Почета и Знак Почета, ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки Российской Федерации. Иван Пантелеевич награжден Золотой медалью им. академика А.Н. Костякова, Международным Дипломом общественного признания и Медалью чести Американского биографического института за значительный вклад в профессиональную область и улучшения общественных отношений, в 1997 и в 2001 гг. Американским биографическим институтом, а в 2010 г. Международным Библиографическим Центром в Кембридже (Англия) был признан Человеком года. Многие работы академика Кружилина И.П., получив признание Международного научного сообщества, проиндексированы и отражены в ведущих международных БД и информационных системах: Web of Science, Scopus, Springer Link, Google Scholar (Google Академия), AGRIS, British Library Serials, World Cat, AGRICOLA и др. К его работам проявлен интерес со стороны библиотек крупнейших стран мира (см. RESEARCH CERTIFICATE). Академик Кружилин И.П. и ныне, как и прежде, неутомим и полон жизни: активно занимается научно-педагогической, организаторской, воспитательной и общественной деятельностью.

RESEARCH CERTIFICATE

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СПРАВКА



Кружилин Иван Пантелеевич,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик Российской
и Нью-Йоркской академий наук,
Заслуженный деятель науки
Российской Федерации, Человек года
в 1997, в 2001 и в 2010 гг. (Cambridge),
главный научный сотрудник
Всероссийского НИИ орошаемого
земледелия

*Kruzhilin Ivan Panteleevich, doctor of agricultural sciences,
professor, academician of the Russian and New York academies of Sciences,
the honored worker of science of the Russian Federation, People of year in 1997,
in 2001 and in 2010 (Cambridge), the chief researcher of the All-Russian scientific
research institute of the irrigated agriculture*

**АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И ЦИТИРУЕМОСТИ
В ВЕДУЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ
И НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

**ANALYSIS OF PRINTING ACTIVITY
AND THE QUOTING IN THE LEADING INTERNATIONAL
AND NATIONAL INFORMATION SYSTEMS**

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
NATIONAL INFORMATION SYSTEM**

127 зарегистрированных публикаций в БД РИНЦ (журналы Перечня ВАК), в том числе **23** – за последние 5 лет, **5** – за 2015 г.

127 registered publications in RINTs DB (magazines of the List of VAK), including 23 – over the last 5 years, 5 – for 2015.

1043 зарегистрированных цитирующих публикаций в БД РИНЦ (журналы Перечня ВАК), в том числе **511** – за последние 5 лет, **72** – за 2015 г.

1043 registered quoting publications in RINTs DB (magazines of the List of VAK), including 511 – over the last 5 years, 72 – for 2015.

350 документов в БД AGROS, в том числе **20** книг

350 documents in AGROS DB, including 20 books

**МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
INTERNATIONAL INFORMATION SYSTEM**

☒ **4** зарегистрированных публикации в ведущей глобальной международной информационной системе Web of Science, рекомендуемой ВАК

☒ *4 registered publications in the Leading Global International Information Web of Science system recommended by VAK*

☒ 1 зарегистрированная цитирующая публикация в ведущей глобальной международной информационной системе <u>Web of Science</u> , рекомендуемой ВАК ☒ 1 registered quoting publications in the Leading Global International Information <u>Web of Science</u> system recommended by VAK
☒ 5 зарегистрированных публикаций в международной информационной системе <u>Springer Link</u> (New York), рекомендуемой ВАК (3 за последние 5 лет, 1 за 2015 г.) ☒ 5 registered publications in the International information Springer Link system (New York) recommended by VAK (3 over the last 5 years, 1 for 2015)
☒ 11 зарегистрированных цитирований в международной информационной системе <u>Springer Link</u> (New York), рекомендуемой ВАК (8 за последние 5 лет, 2 за 2015 г.) ☒ 11 registered citings in the International information Springer Link system (New York) recommended by VAK (8 over the last 5 years, 2 for 2015)
☒ 3 зарегистрированных публикации в ведущей глобальной международной информационной системе <u>Scopus</u> , рекомендуемой ВАК ☒ 3 registered publications in the Leading Global International Information Scopus system recommended by VAK
☒ 8 публикаций is extracted from references list in Scopus documents – извлечены из списков литературы БД Scopus
☒ 8 зарегистрированных цитирующих публикаций в ведущей глобальной международной информационной системе <u>Scopus</u> , рекомендуемой ВАК (1 цитата в 2015 г.) ☒ 8 registered quoting publications in the Leading Global International Information Scopus system recommended by VAK (1 quote in 2015)
☒ ИТОГО 11 публикаций и 8 цитирующих публикаций размещены в глобальной ведущей международной информационной системе Scopus ☒ Total 11 publications and 8 citing publications placed in the Global Leadership of the International Information System of Scopus
☒ 32 зарегистрированных публикаций в международной информационной системе – ведущей по с/х и смежным наукам – AGRIS, рекомендуемой ВАК, в том числе ☒ 18 работ – за последние 2 года (17 из них занесены американским центром: NAL32 registered publications in the International information system – Leading on Agricultural and Interdisciplinary Sciences – AGRIS recommended by VAK, including 18 works – for the last 2 years (17 from them are brought by the American center: NAL/USDA (United States of America)/USDA (United States of America) Beltsville, Md. 20705, United States of America)
☒ 12 работ зарегистрировано в Database: <u>British Library Serials</u> (4 за последние 5 лет) ☒ 12 works are registered in Database: British Library Serials (4 over the last 5 years)
☒ 25 работ, в том числе 7 книг, зарегистрировано в БД WorldCat (крупнейшей в мире библиографической базе данных, создаваемой совместными усилиями более чем 72 тыс. библиотек из 170 стран мира) (6 за последние 5 лет)

☑ 25 works, including 7 books, are registered in WorldCat DB (the World's Largest Bibliographic Database created by joint efforts more than 72 thousand libraries from 170 countries of the world) (6 over the last 5 years)

☑ 135 зарегистрированных публикаций в международной информационной системе Google Scholar (Google Академия), рекомендуемой ФАНО, в том числе 19 работ за последние 5 лет, 4 работы за 2015 г.

☑ 135 registered publications in the international information Google Scholar system (Google Academy) recommended by FANO, including 19 works over the last 5 years, 4 works for 2015.

☑ 177 зарегистрированных цитирований в международной информационной системе Google Scholar (Google Академия), рекомендуемой ФАНО, в том числе 11 цитирований за 2015 г.

☑ 177 registered citings in the International Information Google Scholar system (Google Academy) recommended by FANO, including 11 citings for 2015.

☑ 13 работ, в том числе 7 книг, по решению правительства США занесены в библиотеку правительства и в международную информационную систему AGRICOLA USA White House United States Department of Agricultural National Agricultural Library США Белый Дом Департамент с.х. правительства США Национальная с.х. библиотека

☑ 13 works, including 7 books, on the decision of the U.S. Government are brought in library of the government and in the International Information system AGRICOLA USA White House United States



Главный редактор

А.С. Овчинников

Заместитель главного редактора

С.Д. Фомин

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 574.47:574.58

ОСОБЕННОСТИ ЭКОСИСТЕМ СОЛЕНЫХ ВОДОЕМОВ КАЛМЫКИИ

FEATURES SALT WATER ECOSYSTEMS OF KALMYKIA

А.С. Овчинников¹, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.В. Бородычев², член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Э.Б. Дедова², доктор сельскохозяйственных наук, доцент

В.И. Иванова², кандидат биологических наук

A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, E.B. Dedova, V.I. Ivanova

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова (Волгоградский филиал)

¹Volgograd State Agrarian University

²Volgograd branch of the All-Russian Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation
Named after A.N. Kostyakov (Volgograd branch)

В статье обсуждаются результаты исследований, проведенных на соленых водоемах Республики Калмыкия. Минерализация воды в озерах меняется под действием гидрометеорологических условий и варьирует от 78 до 441 г/л. Единственным представителем фауны является *Artemia salina*. Установлено, что повышенное содержание солей в водоемах обуславливает своеобразие видового состава водорослей. Обнаружено 25 видов, из которых 24 – представители диатомовых (род *Nitzschia* – 8; род *Navicula* – 3; род *Surirella* – 2, остальные 11 представлены одним видом каждый) и 1 – зеленых водорослей (*Dunaliella salina* Teod.). Выявлена положительная взаимосвязь средней силы между минерализацией воды и средней длиной тела рачков в оз. Б. Яшалтинское $r=0,64$, в оз. Джама – $r=0,65$. При этом средняя плодовитость самок в оз. Б. Яшалтинское находится в пределах 46,0-91,5 экз. яиц, в оз. Джама более низкая – 9,0-45,2 экз. яиц, диаметр цист составляет 0,300-0,345±0,04 мм. В гипергалинных водоемах биомасса артемий (57,7-91,8 г/м³) зависит от минерализации воды (78,2-148,2 г/л) и численности фитопланктона (8,8-14,1 млн кл./л). Оптимальные условия для высоких показателей продуктивности и биомассы биоты соленых озер находятся в диапазоне минерализации воды от 80 до 200 г/л. Оценено состояние запасов цист рачка *Artemia salina* и определены общие допустимые уловы, не несущие опасности истощить этот ценный ресурс. Результаты оценок запасов цист артемий показали, что в оз. Б. Яшалтинское общий запас цист рачка составляет от 45,2 до 84,0 т, в оз. Джама – от 7,3 до 15,2 т. Прогнозируемый объем допустимых уловов цист артемий при 40 % изъятии квоты в гипергалинных озерах находится в пределах от 3,0 до 40 т. Полученные результаты вносят существенный вклад в познание природы реликтовых соленых озер Калмыкии: Большое Яшалтинское и Джама.

The article discusses the results of research conducted on the salty waters of the Republic of Kalmykia. Mineralization of water in the lakes is changing under the influence of meteorological conditions and varies from 78 to 441 g / l. The only representative of fauna is *Artemia salina*. It was found that the high salt content in water bodies causes svoeob-sity of species composition of the algae. It was found 25 species, of which 24 - representatives of diatoms (genus *Nitzschia* - 8; genus *Navicula* - 3; born *Surirella* - 2, the remaining 11 are repre-sented by one species each) and 1 - green algae (*Dunaliella salina* Teod.). A positive relationship between the average power and average salinity of the wa-

ter body length of crayfish in the lake. B. Yashaltinskoe $r = 0,64$, in the lake. Jama - $r = 0,65$. The average fertility of females in the lake. B. Yashaltinskoe is within 46,0-91,5 copies. eggs in the lake. Jama lower - 9,0-45,2 copies. eggs, cyst diameter is 0,300-0,345 mm ± 0.04 . The hypersaline ponds Artemia biomass (57,7-91,8 g / m³) dependent on water salinity (78,2-148,2 g / l) and the number of on-fitoplankto (8,8-14,1 million. Cl. / l). Optimal conditions for high levels of productivity and biomass of the biota of salt lakes are located in the range of salinity from 80 to 200 g / l. Assess the state of stocks of the crustacean Artemia salina cysts and determined total allowable catches, do not carry the danger drain this valuable resource. Results of stock assessments Artemia cysts showed that the lake. B. Yashaltinskoe total stock cysts crustacean ranges from 45,2 to 84,0 tones in the lake. Jama - from 7,3 to 15,2 m. The projected volume of allowable catches Artemia cysts at 40 % exemption in hypersaline lakes of quotas is in the range from 3.0 to 40 tons. The results make a significant contribution to the knowledge of nature relic salty lakes Big Kalmykia Yashaltinskoe and Jama.

Ключевые слова: гипергалинные водоемы, минерализация, гидрологический режим, артемия, прибрежная растительность.

Key words: hyperhaline pools, mineralization, hydrological regime, Artemia, riparian vegetation.

Республика Калмыкия является самым засушливым регионом на юге европейской части России. Для территории республики, в большей части расположенной в зоне степей, одним из типичных и распространенных элементов ландшафта являются солончаки, временные пересыхающие водотоки, солоноватые и соленые озера [12, 1, 10]. По происхождению и положению озера делятся на пойменные, лиманные и водораздельно-западинные или степные. Лиманные озера приурочены к Манычской впадине и являются наиболее распространенными, основными из них являются Маныч-Гудило, Джамма, Царык, Большое и Малое Яшалтинское и др.

Водоемы с повышенной минерализацией традиционно рассматриваются как местообитания с экстремальными условиями существования. Лимитирующее влияние высокой солености способствует формированию специфического биоценоза, структура которого значительно отличается от пресноводной биоты. Экологические особенности этих водоемов в последнее время активно изучаются, и проводится их сравнительное описание. Необходимым условием для понимания механизмов функционирования сообществ водоемов в условиях лимитирующего влияния солености является определение качественного и количественного состава гидробионтов.

Материал и методика. Материалом для работы послужили результаты гидрохимических, гидробиологических и флористических исследований, проведенных на соленых озерах Калмыкии. Гидрохимический анализ, отбор гидробиологических проб, измерения факторов среды, сбор гербарного материала прибрежных водных растений и описание растительности проводили по стандартным методикам [14, 13, 9, 4].

Для климата республики характерно преобладание восточных ветров, часто принимающих характер суховеев. Сумма температур воздуха выше 10 °C увеличивается с северо-запада на юго-восток и составляет 3400-3600 °C. Продолжительность теплого периода выше 0°C составляет 240-275 дней. Абсолютный максимум температуры в жаркие годы достигают 40...44°C. Количество выпавших осадков в 2005 г. превышало многолетнюю норму на 179,8 мм или 63,3 %, в 2006 г. – на 58,4 мм или на 20,6 %, в 2009 г. – на 60,2 мм или на 21,2%. В 2007 и 2010 гг. – на 69,6-72,6 мм или на 24,5-25,6 % ниже среднемноголетних значений. В 2008 г. количество осадков было на уровне среднемноголетних значений (292,4 мм) (рисунок 1).

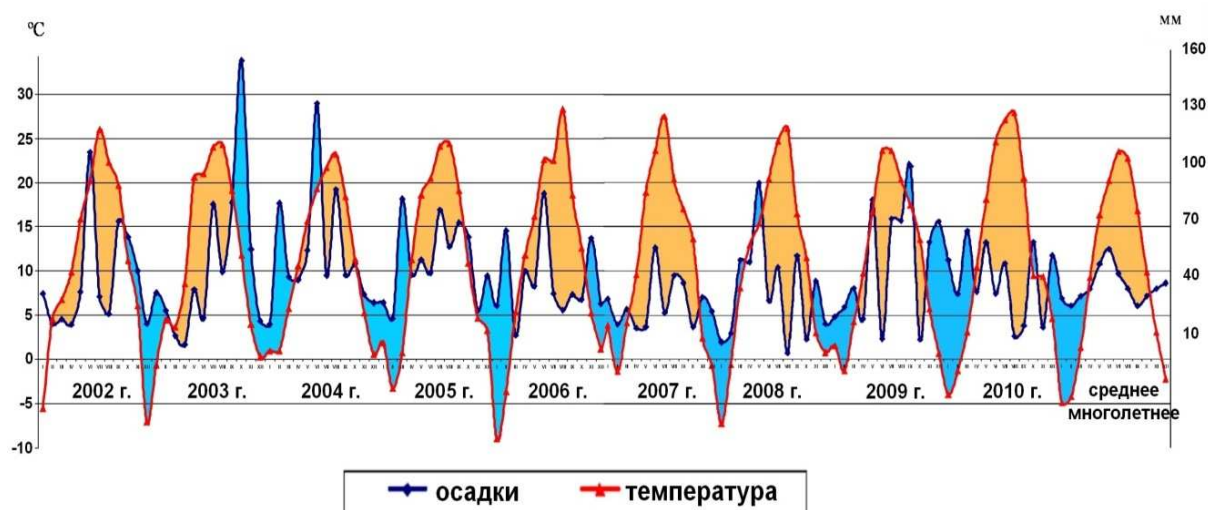


Рисунок 1 – Климатодиаграмма по показателям метеостанции г. Городовиковск

Почвенный покров комплексный: на вершинах водоразделов и увалообразных повышениях располагаются солонцы каштановые средние солончаковые в комплексе с каштановыми солонцеватыми почвами [1, 2, 5, 3]. Почвы – засоленные с хлоридно-сульфатным типом засоления и суммой легкорастворимых солей в слое 0-1,0 м – 2,68 %. По гранулометрическому составу, согласно классификации Н.А. Качинского, пахотный слой почвы относится к тяжелым суглинкам с содержанием физической глины 44,9-58,0 %. Содержание гумуса в слое 0-0,4 м 2,76 % (низкое); содержание азота в пахотном слое низкое (65,0 мг/кг), подвижного фосфора очень низкое (7,3 мг/кг), обменного калия среднее (282 мг/кг) (таблица 1).

Таблица 1 – Химические показатели солонцов каштановых почв

Глубина, см	Гумус, %	Содержание питательных элементов, мг/кг			
		N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-10	3,05	8,3	97	16,0	364
10-20	2,75	8,1	65	5,0	297
20-30	2,70	7,6	57	4,5	240
30-40	2,54	7,4	41	3,6	228

Результаты и обсуждение. Соленые озера имеют четко выраженные крутые берега и совершенно плоское дно с едва заметным понижением к центру. Основное питание осуществляется за счет талых снеговых вод, атмосферных осадков и грунтовых вод. Уровень озер подвержен значительным колебаниям, вода (рапа) озер меняется от соленой до горько-соленой. Под влиянием испарения из нее происходит выпадение солей. К ним относятся озера Манычской группы: Маныч-Гудило, Большое и Малое Яшалтинское, Джама и др. [7, 8, 6]. Общая минерализация воды в исследованных водоемах варьировала от 41,1 г/л (оз. Маныч-Гудило) до 252,5 г/л (оз. Колтан-Нур). Кислотность воды большинства водоемов слабощелочная (таблица 2).

Озеро Малое Яшалтинское в годы проведения исследований было полностью пересохшее, покрытое слоем соли. По сумме ионов озера Большое Яшалтинское, Джама и Колтан-Нур относятся к гипергалинным водоемам (минерализация воды в озерах составляла 156-252 г/л) [12, 3, 8].

Таблица 2 – Химический состав воды соленых озер Калмыкии

Место отбора	Концентрация ионов, мг-экв/л / г/л							Сумма солей, г/л	pH
	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
оз. Маныч-Гудило	<u>1,05</u> 0,03	<u>4,59</u> 0,28	<u>473,80</u> 16,82	<u>239,58</u> 11,50	<u>35,00</u> 0,70	<u>230,83</u> 2,77	<u>391,30</u> 9,00	41,10	8,1
оз. Большое Яшалтинское	-	<u>12,78</u> 0,78	<u>2119,72</u> 75,25	<u>1050,00</u> 50,40	<u>350,00</u> 7,00	<u>700,00</u> 8,40	<u>2162,78</u> 49,74	191,57	8,0
оз. Джама	-	<u>9,51</u> 0,58	<u>2567,00</u> 91,13	<u>531,50</u> 25,51	<u>107,00</u> 2,14	<u>274,25</u> 3,29	<u>1457,83</u> 33,53	156,18	7,8
оз. Колтан-Нур	-	<u>0,60</u> 0,04	<u>4264,00</u> 151,37	<u>51,00</u> 2,45	<u>0,50</u> 0,01	<u>58,00</u> 0,70	<u>4257,10</u> 97,91	252,48	7,3

За многолетний период наблюдений наибольшие значения температуры воды в соленых озерах наблюдались в 2003 и 2007 гг. Температура рапы в начале вегетационного периода была выше по сравнению с другими годами на 2,2...3,6 °C (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика температуры воды в соленых озерах, °C

Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
2002	15,5	19,0	24,3	30,6	25,8
2003	18,7	24,4	23,8	31,5	32,0
2004	16,4	19,3	23,5	27,0	27,3
2005	15,4	19,6	21,9	29,0	27,5
2006	15,2	21,5	23,0	30,1	25,2
2007	16,8	22,0	24,1	31,6	32,2
2008	16,5	21,9	23,4	29,5	25,6
2009	15,1	21,3	22,9	27,0	25,0
2010	15,7	22,0	24,5	28,2	27,1
$\bar{X} \pm S\bar{x}$	16,14 ± 0,38	21,22 ± 0,57	23,49 ± 0,27	29,39 ± 0,58	27,52 ± 0,92
σ	1,13	1,70	0,81	1,74	2,75
Cv, %	7,03	8,01	3,46	5,93	10,00

Водоросли встречаются в озерах при любой концентрации солей воды, вплоть до самосадочных озер включительно. Они представляют группу скорее экологическую, объединенную водным образом жизни; общее для всех них – наличие хлорофилла и обусловленное этим автотрофное питание – способность синтезировать на свету органические вещества из неорганических.

Видовой состав водорослей является отражением всех процессов, происходящих в водном объекте, его экосистеме. В гипергалинных озерах Калмыкии основную биомассу составила зеленая водоросль *Dunaliella salina* Teod. (таблица 4). Из диатомовых

водорослей род *Nitzschia* – 8 таксонов, род *Navicula* представлен тремя видами, из рода *Surirella* в озере отмечено два вида, остальные роды диатомовых представлены одним видом каждый [3].

Таблица 4 – Видовой состав водорослей соленых озер

Род	Название	Галобность
Зеленые водоросли		
<i>Dunaliella</i>	<i>D. salina</i> Teod.	-
Диатомовые водоросли		
<i>Nitzschia</i>	<i>Nitzschia</i> sp.	-
	<i>N. compressa</i> (Bailey) Boyer	галофил
	<i>N. constricta</i> (Kütz.) Ralfs in Pritch.	мезогалоб
	<i>N. epithemoides</i> Grun.	галофил
	<i>N. hungarica</i> Grun.	мезогалоб
	<i>N. pellucida</i> Grun.	галофил
	<i>N. pusilla</i> Grun.	-
<i>Navicula</i>	<i>N. scalpeliformis</i> Grun.	галофил
	<i>N. lundii</i> Reinch.	-
	<i>N. phyllepta</i> Kütz.	галофил
<i>Surirella</i>	<i>N. salinarum</i> Grun.	мезогалоб
	<i>S. brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	-
<i>Amphora</i>	<i>S. hoefleri</i> Hust.	-
	<i>A. coffeaeformis</i> (Ag.) Kütz.	галофил
<i>Craticula</i>	<i>C. halophila</i> (Grun.) D.G.Mann	индифферент
<i>Cylindrotheca</i>	<i>C. gracilis</i> (Bréb. ex Kütz.) Grun.	галофил
<i>Entomoneis</i>	<i>E. alata</i> (Ehr.) Ehr.	-
<i>Fragilaria</i>	<i>F. fasciculata</i> (Ag.) Lange-Bertalot	галофил
<i>Gyrosigma</i>	<i>G. acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	индифферент
<i>Hantzschia</i>	<i>H. vivax</i> (W.Sm.) M.Peragallo	галофил
<i>Rhopalodia</i>	<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O.Müll.	галофил
<i>Stauroneis</i>	<i>S. anceps</i> Ehr.	индифферент
<i>Stephanodiscus</i>	<i>Stephanodiscus</i> sp.	-
<i>Thalassiosira</i>	<i>Thalassiosira</i> sp.	-

Из-за периодически изменяющегося уровня воды в озерах изменяется характер околотовной растительности. Кроме того, на формирование растительного покрова существенное влияние оказывает сложность рельефа, недостаток атмосферных осадков, высокая минерализация почв, гигроскопическая сеть и высокая температура воздуха в вегетационный период.

Степная растительность представлена в основном дерновинными злаками, к ним относятся разные виды ковыля (*Stipa*), тонконог (*Koeleria*), житняк (*Agropyron*), а также джужгун безлистный (*Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke), терескен серый (*Ceratoides papposa* L.), колосняк гигантский (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.); лекарственные травы – солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), цмин песчаный (бессмертник) (*Helichrysum arenarium* L.), шалфей эфиопский (*Salvia aethiopis* L.) и др. В составе степного сообщества значительную роль играют луковичные: разные виды тюльпанов (*Tulipa*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), гусиный лук (*Gagea*). Характерной особенностью является то, что растительный покров не сплошной и не однородный, а, как и почвенный, имеет комплексный характер.

Жаброногие раки рода артемия (*Artemia* sp.) являются одним из важнейших ресурсных видов водных беспозвоночных. Вегетационный период рачка в гипергалинных водоемах Калмыкии длится с начала апреля до конца августа – начала сентября. Длительность жизненного цикла первой генерации артемий, по нашим данным, составляет 60-65 дней, и также зависит от солености, температуры, пищи и др. В среднем длительность периода вегетации составляет 120-135 дней. Вторая генерация появлялась в начале – середине июня и продолжалась до середины – конца июля. Начало третьей генерации приходилось на конец июля – начало августа и в наибольшей степени зависело от абиотических и биотических факторов (рисунок 2).

Проведенный статистический анализ количественных показателей зоопланктона гипергалинных озер свидетельствует о прямой зависимости от температуры и минерализации воды.

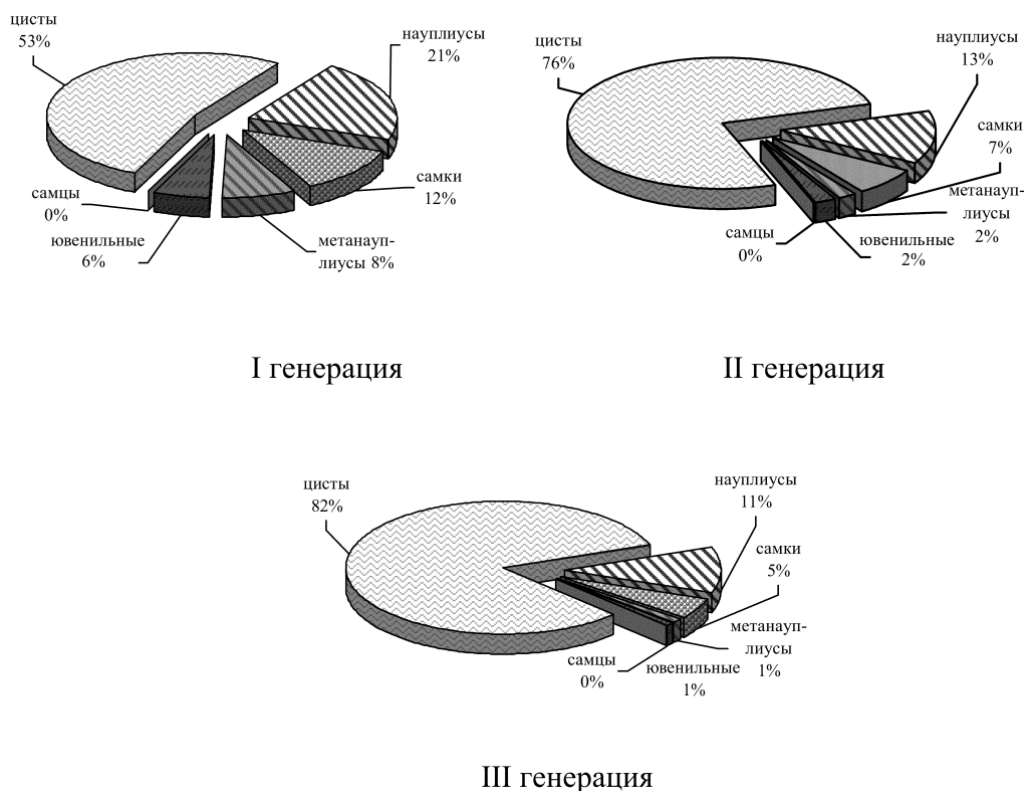


Рисунок 2 – Структура популяции жаброногого рачка *A. salina* L. в оз. Б. Яшалтинское в среднем по годам исследований

Длина тела взрослых рачков в исследуемый период колебалась от 8,10 до 17,00 мм, большая часть особей имела размеры в пределах 9,25...13,50 мм. Средние размеры половозрелых рачков *A. salina* L. в оз. Б. Яшалтинское (соленость воды – 143 г/л) отличаются от показателей длины рачков в оз. Джама (соленость воды – 174 г/л) на 1,1-9,3 %, что свидетельствует о влиянии минерализации воды на рост артемий (рисунок 3).

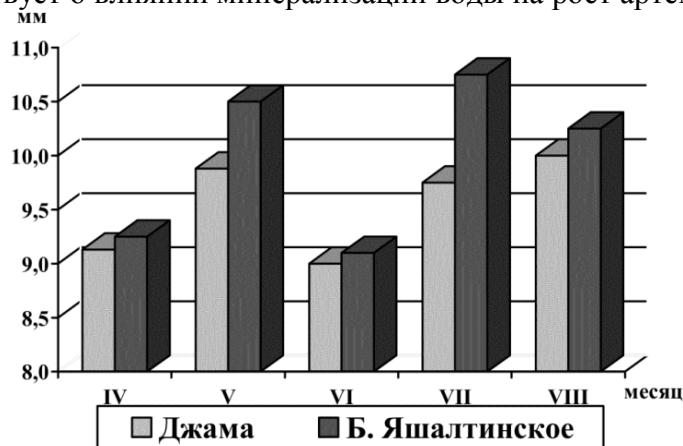


Рисунок 3 – Средняя длина тела половозрелых рачков *A. salina* L.

В практическом рыбоводстве часто пользуются весовыми категориями. Определение средней массы предварительно очищенных и высушенных в термостате цист осуществляли взвешиванием проб цист в трех повторностях на аналитических весах и подсчетом числа цист в пробах. Средняя масса цист составляла 0,007...0,013 мг (таблица 5).

Таблица 5 – Размер и масса артемий на разных стадиях развития

Стадия развития	Длина, мм	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	σ	Cv, %	Сырой вес, мг	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	σ	Cv, %
Цисты	0,250	0,345±0,04	0,067	19,55	0,013	0,010±0,001	0,002	25,80
	0,400				0,009			
	0,385				0,007			
Науплиусы	2,700	1,703±0,51	0,880	51,65	0,250	0,243±0,03	0,057	23,57
	0,560				0,310			
	1,850				0,170			
Ювениальные	5,250	5,167±0,65	1,124	21,76	1,560	1,523±0,52	0,894	58,72
	3,750				0,410			
	6,500				2,600			
Взрослые рачки	8,100	12,200±2,12	3,666	30,06	7,450	4,883±1,10	0,903	38,96
	17,000				2,900			
	11,500				4,300			

Диаметр цист артемий сильно варьировал и находился в пределах от 0,250 до 0,400 мм, который измеряли с помощью бинокля, используя шкалу окуляр-микрометра. Масса взрослых рачков колебалась от 2,900 до 7,450 мг и в среднем составляла 4,883±1,10 мг. Индивидуальная масса половозрелых самцов в исследованном озере была приблизительно в 1,3 раза ниже массы самок и составляла в среднем 3,650±0,95 мг. Масса науплиусов находилась в пределах 0,170...0,310 мг (в среднем 0,243 мг).

Как известно, подсчет численности артемий значительно затруднен, так как распределение рачков и его цист зависит от многих факторов (направление ветра, течений, освещенности и др.). В то же время известно, что численность и биомасса артемий в соленых озерах может варьировать в значительной степени год от года. При этом многие факторы приводят к снижению численности рачков в водоемах, в частности – распреснение, загрязнение, снижение концентрации кислорода и др.

Индивидуальная плодовитость самок артемий варьирует в широких пределах: 3-156 экз. яиц. Средняя плодовитость самок за вегетационный период изменялась в мае – 4,6-53,0 экз. яиц, в июне – 15,1-63,7 экз. яиц, в июле – 7,3-91,5 экз. яиц, в августе – 11,2-74,6 экз. яиц. Плодовитость самок в 2002, 2003, 2010 гг. была ниже показателей 2004 и 2005 гг. на 23-42 %.

Средние размеры яйцевой сумки самок рачков колебались от 0,70х0,50 до 1,50х1,25 мм. Весенние генерации самок, наряду с цистами, производили тонкоскорлуповые яйца и науплиусов. На 10 половозрелых самок, как правило, приходилось 7-8 с цистами, 1-2 – с науплиусами.

Отношение между средней плодовитостью артемий и температурой воды за вегетационный период составило 0,66 и выражается обратно пропорциональной зависимостью: $Y = -11,3657 + 2,4214 \cdot X$. Между средней плодовитостью и минерализацией воды выявлена положительная достоверная связь ($r=0,42$) (рисунок 4).

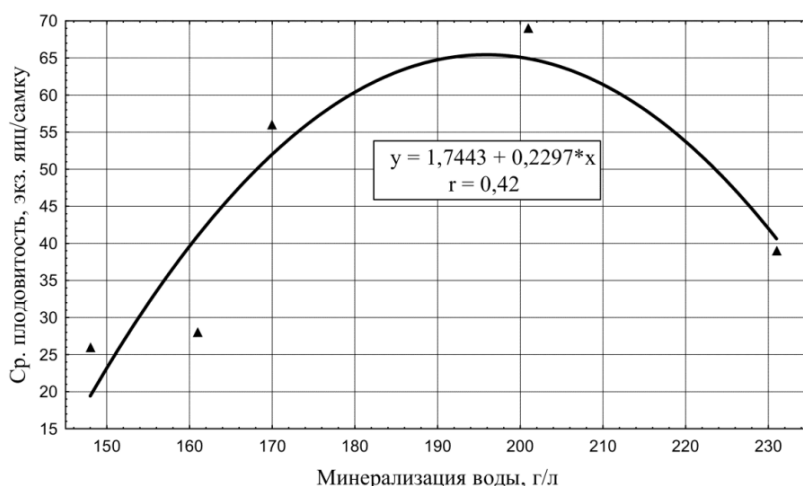


Рисунок 4 – Зависимость средней плодовитости артемий от минерализации воды

При анализе коэффициентов корреляции выявлена достоверная отрицательная связь между минерализацией воды и количеством рачков ($r=-0,44$) с уравнением регрессии: $Y = 31,3118 - 0,0756 \cdot X$. Плотность рачков сопряжена с температурой воды и характеризуется низким коэффициентом корреляции – $r=-0,25$. Зависимость температуры воды за вегетационный период и средней плодовитости артемий выражается прямопропорциональной зависимостью: $Y = 58,2964 - 0,2276 \cdot X$ с коэффициентом, равным -0,16.

За период исследований биомасса артемий находилась в пределах 17,39-100,52 мг/м³, лишь в июне 2002 г. наблюдалась рекордная биомасса артемий – 154,27 мг/м³. В 2003 г. уменьшились общая численность (на 80,3%) и биомасса (на 77,2 %) рачков по сравнению с предыдущим годом. В дальнейшие годы исследований произошло увеличение общей численности 58,79-61,14 тыс. экз./м³ и биомассы рачка 87,42-91,80 мг/м³ (рисунок 5, таблица 6).

Высокая способность к воспроизводству, а также большая устойчивость к воздействиям неблагоприятных факторов окружающей среды позволяют успешно разводить и получать большую биомассу с единицы площади. Особенная ценность артемии заключается еще и в том, что ее покоящиеся яйца остаются жизнеспособными в течение длительного времени [11].

Результаты оценок запасов цист в оз. Б. Яшалтинское показали, что среднемноголетняя численность цист *A. salina* L. характеризуется высоким показателем – 101 тыс. экз./м³.

Таблица 6 – Расхождение фактических и модельных данных биомассы *A. salina* L.

Численность фитопланктона, млн. кл./л	Минерализация воды, г/л	Биомасса артемий, мг/м ³		Расхождение, %
		фактическая	расчетная	
оз. Б. Яшалтинское				
12,31	191,57	73,51	67,76	-7,8
9,23	217,23	57,68	60,81	-9,9
14,07	78,24	91,80	85,13	-7,3
13,63	84,89	87,42	82,62	-5,5
13,55	88,21	77,63	81,99	5,6
12,18	119,87	72,07	73,24	1,6
13,00	115,46	77,37	77,25	-0,2
13,16	167,37	67,53	73,57	8,9
12,05	229,82	57,65	63,38	9,9
оз. Джама				
7,50	156,18	42,37	45,82	8,1
6,23	178,93	38,56	35,66	-7,5
8,79	148,21	57,70	52,91	-8,3
8,17	154,90	45,50	48,89	7,5
7,95	165,45	46,54	45,72	-1,8
6,38	181,00	37,19	35,84	-3,6
7,00	175,12	38,28	39,68	3,7
7,13	164,15	39,34	42,57	8,2
6,56	246,08	20,67	22,68	9,7

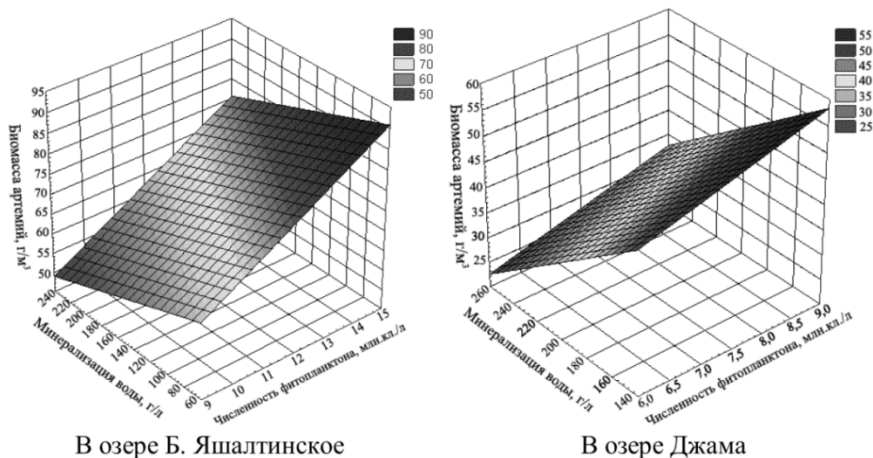


Рисунок 5 – Зависимость биомассы *A. salina* L. от минерализации воды и численности фитопланктона в соленых озерах

$$Z = 29,4087 + 4,4305 \cdot X - 0,0845 \cdot Y,$$

где Z – биомасса артемий, г/м³; X – численность фитопланктона, млн кл./л; Y – минерализация воды, г/л.

Подсчитаны также сравнительные запасы цист в оз. Джама с площадью водной поверхности не более 5 км², где их численность не превышает 37 тыс. экз./м³. Общий запас цист определяется методом гидробиологической оценки численных показателей состояния артемии в промысловом водоеме: учитывались цисты, находящиеся в толще воды, на дне, в овисаках самок, а также в береговых выбросах. Прогнозируемый объем допустимых уловов цист *A. salina* L. в оз. Б. Яшалтинское за исследуемый период находился в пределах от 20 до 40 т (рисунок 6).

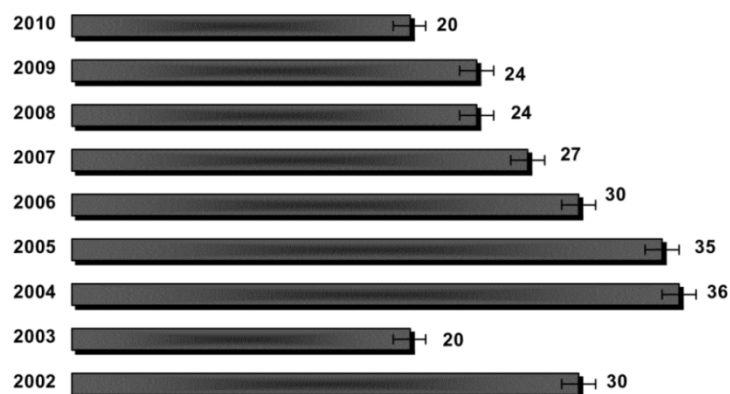


Рисунок 6 – Прогнозируемый объем допустимых уловов цист *A. salina* L. в озере Большое Яшалтинское, т

Выводы. Как показали исследования, часть водоемов представляют собой полностью пересохшие соляные плато (оз. Малое Яшалтинское) или мелководные, покрытые соляной коркой с глубиной не более 5 см (оз. Колтан-Нур). Фонд артемиевых озер на территории республики представлен двумя озерами: Большое Яшалтинское и Джама.

Повышенная минерализация воды, а также особенности температурного режима соленых водоемов сформировали условия для размножения ракообразных и обусловили своеобразие видового состава водорослей. Микроводоросли, как фотоавтотрофные организмы, в процессе фотосинтеза выделяют молекулярный кислород, необходимый для жизнедеятельности водных организмов, в том числе и артемии. В свою очередь, рачки, многократно фильтруя воду, просветляют ее и способствуют коагуляции слизи, осаждению органических и неорганических веществ на дно водоема, в результате чего происходит интенсивное развитие микроводорослей.

Численность популяции артемий по водоемам различается: в оз. Джама, с неустойчивым физико-химическим режимом, артемия присутствует с небольшой плотностью, на уровне десятков тыс. экз./м³; в оз. Б. Яшалтинское, с более устойчивым гидрологическим и гидрохимическим режимом – численность рачка достигает сотен тыс. экз./м³. Выявлена зависимость средней длины половозрелых особей рачка от гидрологического режима водоемов, формирующихся в различные годы при изменении объемов воды.

Состояние экосистемы гипергалинных водоемов Калмыкии зависит от уровня минерализации воды и метеорологических условий года. Нерациональное использование соленых озер республики ведет к нарушению естественного состояния экосистемы и губительно влияет на развитие и жизнедеятельность биоты. В связи с этим, необходима разработка комплексных мероприятий по охране и сохранению водных и биологических ресурсов гипергалинных водоемов.

Библиографический список

1. Адьяев, С.Б. Комплексное использование водных ресурсов Республики Калмыкия [Текст]: монография / С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов. – Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2006. – 200 с.
2. Бакинова, Т.И. Почвы Республики Калмыкия [Текст]/ Т.И. Бакинова, Н.П. Воробьева, Е.А. Зеленская. – Элиста: СКНЦ ВШ, 1999. – 116 с.
3. Бамбеева, В.И. Комплексная характеристика биоценоза гипергалинного водоема Калмыкии [Текст] / В.И. Бамбеева, Н.М. Бакташева, Э.Б. Дедова // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2009. – № 3. – С. 20-24.
4. Безднина, С.Я. Экологические основы водоиспользования [Текст] : монография /С.Я. Безднина. – М.: Изд. ВНИИА, 2005. – 224 с.
5. Богун, Н.М. Изучение степных экосистем заповедной зоны озера Маныч-Гудило [Текст]/ Н.М. Богун // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: материалы Международ. научно-практ. конф., посвященной 10-летию Государственного природного заповедника «Ростовский». – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. университета, 2006. – С. 174-176.
6. Бородычев, В.В. Водные ресурсы Республики Калмыкия и мероприятия по совершенствованию водохозяйственного комплекса [Текст]/ В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Доклады РАСХН. – 2015. – № 4. – С. 41-45.
7. Дедова, Э.Б. Проблемы водного хозяйства Республики Калмыкия в связи с развитием мелиорации [Текст]/ Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Современное состояние и перспективы развития водохозяйственного комплекса Западно-Каспийского бассейнового округа: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала: АЛЕФ, 2013. – С. 25-29.
8. Иванова, В.И. Современное состояние солёных водоёмов Калмыкии [Текст] / В.И. Иванова //Современное состояние и перспективы развития мелиоративного, лесомелиоративного и водохозяйственного комплексов юга России (Шумаковские чтения): материалы науч.-практ. конф. – Новочеркасск: «Лик», 2012.
9. Ипатов, В.С. Описание фитоценоза [Текст]: методические рекомендации /В.С. Ипатов, Д.М. Мирин. – СПб.: СПбГУ, 2008. – 71 с.
10. Концепция развития мелиорации сельскохозяйственных земель на период до 2020 года [Текст] /Б.М. Кизяев, В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов и др. – М.: Изд. ВНИИА, 2012. – 64 с.
11. Литвиненко, Л.И. Количественное развитие артемии основного стартового корма для объектов аквакультуры – в озерах Западной Сибири [Текст]/ Л.И. Литвиненко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.– 2008. – №10. – С. 74-81.
12. Мониторинг водных ресурсов Республики Калмыкия и проблемы экосистемного водопользования в агропромышленном комплексе [Текст]/ А.С. Овчинников, В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3(39). – С. 9-19.
13. Полевые методы исследования [Текст]/ Под общ. ред. А.С. Лупатина. – Саранск: Мордовский гос. ун-т, 2005. – 160 с.
14. Шишкина, Л.А. Гидрохимия [Текст] / Л.А. Шишкина. – Ленинград: Гидрометиздат, 1974. – 287 с.

Literature list:

1. Adyaev, S.B. Integrated water resources of the Republic of Kalmykia [Text]/ S.B. Adyaev, E.B. Dedova, M.A. Sazanov: monograph. – City of Elista: PLC «RPE «Jangar», 2006. –200 p.
2. Bakinova, T.I. The soils of the Republic of Kalmykia [Text]/ T.I. Bakinova, N.P. Vorobyova, E.A. Zelenskaya. – City of Elista: NKSC HE 1999. –116 p.
3. Bambeeva, V.I. Complex characteristic biocenosis hypersaline pond Kalmykia [Text]/ V.I. Bambeeva, N.M. Baktasheva, E.B. Dedova // Messenger of MSOU. A series of «Science». – 2009. – №3. – P. 20-24.
4. Bezdina, S.Y. Ecological bases of water [Text]: monograph / S.Y. Bezdina. – M.: Publishing House ARSIA, 2005. –224 p.
5. Bogun, N.M. The study of steppe ecosystems protected area of Lake Manych-Gudilo [Text]/ N.M. Bogun // The role of protected areas in biodiversity conservation: Proceedings of the international. scient. conf., dedicated to the 10th anniversary of the nature reserve «Rostovskiy». – Rostov-on-Don: Publishing House of Rostov-on-Don University, 2006. – P. 174-176.

6. Borodychev, V.V. Water resources of the Republic of Kalmykia, and measures to improve water complex [Text]/ V.V. Borodychev, E.B. Dedova, M.A. Sazanov // Reports of the RAAS. – 2015. – № 4. – P. 41-45.

7. Dedova, E.B. Problems of Water Resources of the Republic of Kalmykia in connection with the development of reclamation [Text]/ E.B. Dedova, M.A. Sazanov // Current state and prospects of development of water complex of the West Caspian Basin District: collection of articles All-Russian scientific-practical conference. – Makhachkala: ALEF, 2013. – P. 25-29.

8. Ivanova V.I. The current state of salty reservoirs of Kalmykia [Text]/ V.I. Ivanova // Current state and prospects of development of reclamation, agroforestry and water management complexes in the south of Russia (Shumakovskie reading): materials of All-Russia scientific-practical conference. – Novocherkassk: «Lik», 2012.

9. Ipatov, V.S. Description phytocenosis [Text]/ V.S. Ipatov, D.M. Mirin // Guidelines. – SPb.: SPbSU, 2008. – 71 p.

10. The concept of land reclamation of agricultural land for the period until 2020 [Text]/ B.M. Kizyaev, V.V. Borodychev, E.B. Dedova, M.A. Sazanov and etc. – M.: Publishing House ARSIA, 2012. – 64 p.

11. Litvinenko, L.I. Quantitative development of the main shrimp starter feed for aquaculture - in the lakes of Western Siberia [Text]/ L.I. Litvinenko // Siberian Messenger of Agricultural Science. – 2008. – №10. – P. 74-81.

12. Monitoring of Water Resources of the Republic of Kalmykia and the problems of the ecosystem water use in the agricultural sector [Text]/ A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, E.B. Dedova, M.A. Sazanov // News Nizhnevolzhskiy agrouniversitetskogo complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – №3 (39). – P. 9-19.

13. Field research methods [Text]/ Edit by A.S. Lupatin. – City of Saransk: Mordovian SU, 2005. – 160 p.

14. Shishkina, L.A. Hydrochemistry [Text]/ L.A. Shishkina. – City of Leningrad: Gidrometizdat, 1974. – 287 p.

E-mail: vcovniigim@yandex.ru

УДК 631.675: 631.671.1

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛИВАМИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ

OPTIMUM CONTROL OF WATERINGS ON THE BASIS OF MODERN COMPUTING ALGORITHMS

В.В. Бородычев¹, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.Н. Лытов¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.С. Овчинников², член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.С. Бочарников², кандидат технических наук

V.V. Borodychev, M.N. Lytov, A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov

²Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова (Волгоградский филиал)

²Волгоградский государственный аграрный университет

¹Volgograd branch of the All-Russian Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation.
Named after A.N. Kostyakov (Volgograd branch)

²Volgograd State Agrarian University

Цель исследований – повышение качества информационного обеспечения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур с возможностью использования современных решений в области автоматизированного мониторинга водного режима почвы орошаемых земель. В результате проведенных исследований предложена современная модель оптимального управления водным режимом почвы в условиях орошения, использование которой позволяет оценить необходимость проведения очередного вегетационного

полива, вероятную дату следующего полива, составить графики поливов и разработать план водопользования на кратко-, средне- и долгосрочный периоды. В отличие от известных решений, предложенная модель предусматривает возможность определения текущего состояния влажности почвы двумя способами: расчетным и с помощью аппаратно-измерительного комплекса. Особенностью предложенной модели является использование разных расчетных методов для определения эвапотранспирации при проведении прогнозных и ретроспективных расчетов. Повышение точности прогнозных и ретроспективных расчетов эвапотранспирации достигается за счет использования многопараметрических моделей при введении фактических метеорологических данных за истекший период (расчетный блок «ретроспектива») и простых, однопараметрических моделей определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур при использовании прогнозных метеоданных, в значительной мере неопределенного, вероятностного характера.

The purpose of researches - improvement of quality of information support of problems of management by water mode of the soil at irrigation of crops with possibility of use of modern decisions in the field of the automated monitoring of water mode of the soil of irrigated lands. As a result of the carried-out researches the modern model of optimum control by water mode of the soil in the conditions of the irrigation which use allows to estimate need of carrying out the next vegetative watering, probable date of the following watering is offered, to make schedules of waterings and to develop the plan of water use on short, so-so and long-term the periods. Unlike known decisions the offered model provides possibility of determination of current state of humidity of the soil in two ways: settlement and by means of hardware and measuring complex. Feature of the offered model is use of different settlement methods for evapotranspiration definition at carrying out look-ahead and retrospective calculations. Increase of accuracy of look-ahead and retrospective calculations of evapotranspiration is reached at the expense of use of multiple parameter models at introduction of the actual meteorological data for expired period (the settlement retrospective block) and simple, one-parametrical models of definition of total water consumption of crops when using look-ahead meteo-data, considerably uncertain, likelihood character.

Ключевые слова: орошение, модель, оптимальное управление, водный режим почвы.

Keywords: irrigation, model, optimum control, water mode of the soil.

Введение. Современный уровень развития технических средств орошения и внедрение автоматизированных инструментально-измерительных комплексов с модулем телеметрии предполагает совершенствование системы водопользования в зонах регулярного орошения на основе непрерывного мониторинга и оперативного прогноза водного режима почвы. Актуальными остаются вопросы повышения точности прогноза, в том числе за счет внедрения системы наземных измерений и оперативного использования измеренных данных для анализа потребности в проведении очередного полива, а также для выработки качественного прогноза на кратко-, средне- и долгосрочный периоды. Вместе с тем, программная часть комплекса должна обеспечивать и возможность использования расчетных методов для оценки текущих запасов эффективной почвенной влаги. Таким образом, должно быть выработано универсальное решение, обеспечивающее непрерывный мониторинг и надежный прогноз водного режима почвы при использовании гидротехнических систем разного поколения.

Материалы и методы. Задача, на решение которой направлены исследования, состоит в повышении качества информационного обеспечения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур с возможностью использования современных решений в области автоматизированного мониторинга водного режима почвы орошаемых земель. Методологической основой исследований стали приемы эвристического анализа функций информационной системы современных объектов мелиоративного назначения, структурного моделирования процесса при-

нятия решений в системе планового водопользования для оптимального управления водным режимом почвы. Предмет моделирования – система программно-аппаратного обеспечения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур. Материалами, которые приняты за основу, являются известные алгоритмы, разработанные в разные годы учеными МГМИ, БСХА, ВНИИОЗ [9, 6, 7], новые решения в технике и технологии проведения поливов, включая капельное орошение [8], функциональные возможности современных систем непрерывного мониторинга и управления орошением [1, 2, 3]. Рабочая гипотеза исследований заключалась в предположении о возможности повышения качества информационного обеспечения задач управления водным режимом почвы за счет структурной оптимизации и совокупного использования расчетных и аппаратных ресурсов, обеспечивающих:

- расширение функциональности информационной системы;
- использование современных решений в области мониторинга водного режима почвы в границах орошаемого участка или его части с использованием автоматизированных инструментально-измерительных комплексов;
- повышение надежности прогнозов и точности ретроспективных расчетов.

Результаты и обсуждение. Схематично модель оптимального управления водным режимом почвы при орошении представлена на рисунке. Особенностью предложенной модели является одновременное использование нескольких расчетных схем для расчета текущего состояния влажности почвы и определения прогнозной даты полива. Расчет проводится на два периода, которые разделяются моментом проведения расчета (нулевая дата D_0).

Для прогноза даты проведения очередного полива нулевая дата (D_0) является началом расчетного периода. Исходными данными являются сведения о водно-физических свойствах почвы, текущем состоянии влажности, прогнозные метеоданные. Расчеты проводятся с использованием унифицированной расчетной зависимости:

$$T_j^{pr} = \frac{W_a + P_{ef} + m(j-1)}{ET_{crop}^{сут.}(1-k_g)},$$

где T_j^{pr} – продолжительность периода до проведения j -го вегетационного полива, сут., j – номер очередного вегетационного полива, если за начало отсчета принять нулевую дату (дату проведения расчета), W_a – активные запасы почвенной влаги, которые могут быть использованы растениями по состоянию на дату проведения расчета (D_0), мм, P_{ef} – эффективные атмосферные осадки за расчетный период, мм, m – поливная норма, мм, k_g – коэффициент капиллярного подпитывания, в долях от $ET_{crop}^{сут.}$, $ET_{crop}^{сут.}$ – среднесуточное водопотребление культуры за расчетный период, мм в сут.

Приведенная зависимость получена в результате минимальной модернизации известной расчетной формулы [5], что позволило ее использовать для прогноза продолжительности периода до проведения очередного вегетационного полива с любой произвольной даты проведения расчетов, а также для составления графика поливов на весь оставшийся период вегетации культуры.

Определенная сложность использования приведенной зависимости состоит в том, что эффективные осадки, P_{ef} должны быть представлены за некоторый расчетный период, T_r . За этот же расчетный период T_r определяется значение среднесуточного водопотребления: $ET_{crop}^{сут.} = \frac{ET_{crop}}{T_r}$, где ET_{crop} – суммарное водопотребление культуры за расчетный период T_r , причем: $T_r \rightarrow T_j^{pr}$. Поэтому для прогноза продолжительности периода до проведения очередного полива целесообразно проводить итерационные расчеты с шагом T_r в одни сутки до достижения минимальных различий между T_r и T_j^{pr} : $(T_r - T_j^{pr}) = F \rightarrow 0$ (рисунок).

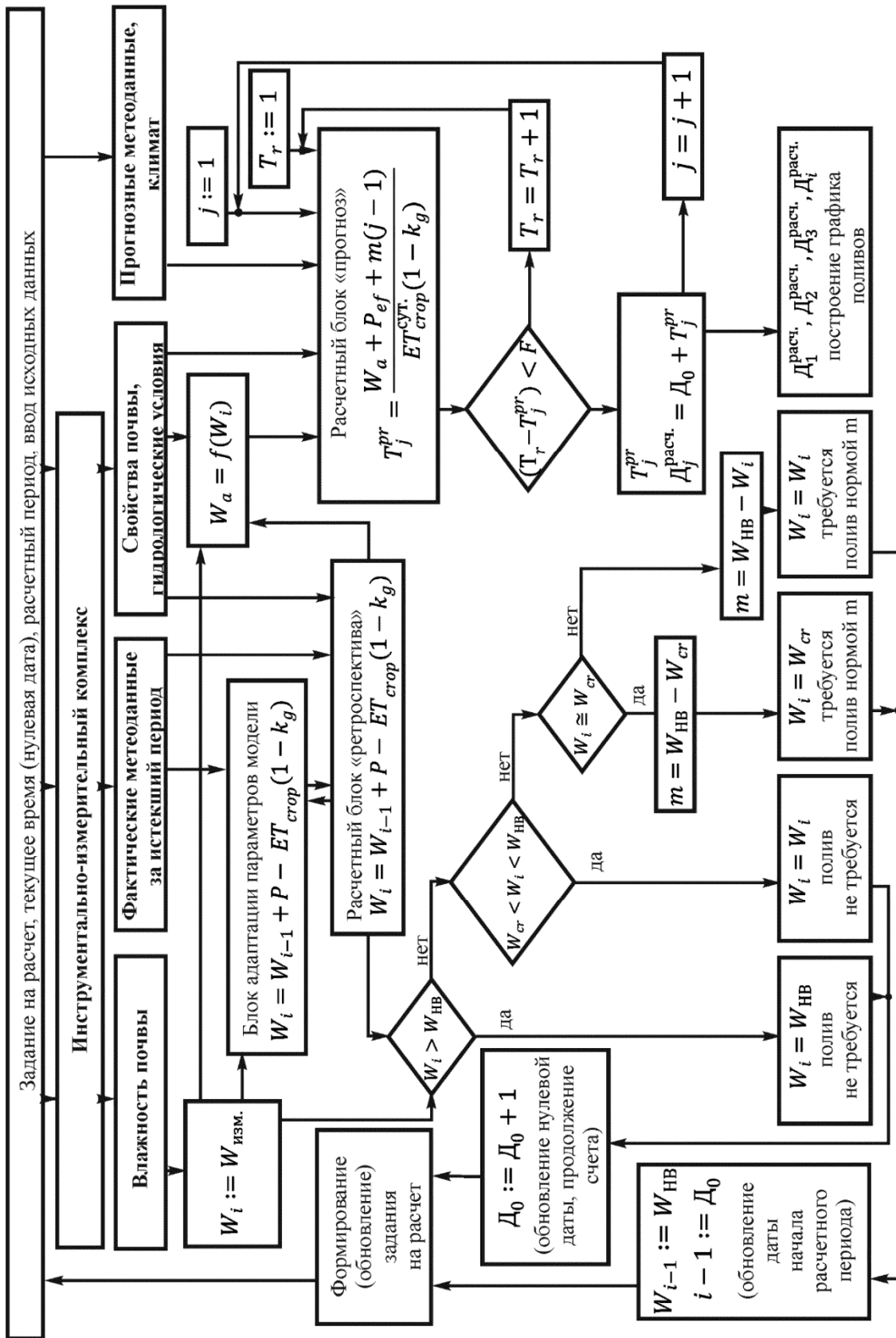


Рисунок – Структурная модель решения задач управления водным режимом почвы при орошении

Критерий F задается экспертно и позволяет закончить итерации при достижении заданной точности расчетов. Выходными данными являются дата проведения очередного вегетационного полива, примерные даты проведения последующих поливов или, в самом общем случае, климатически обоснованный график поливов на весь вегетационный период. Соответственно, для расчетов используется и разная исходная информация, – метеорологический прогноз на кратко-, средне- и долгосрочный периоды, а также климатическая характеристика региона.

Значения активных запасов почвенной влаги, которые могут быть использованы растениями (W_a), согласно предложенной модели, определяется исходя из объема текущих почвенных влагозапасов (W_i), полученных расчетом или в результате физического контроля влажности почвы. При отсутствии развернутой системы физического мониторинга водного режима почвы в качестве исходных данных для определения активных почвенных влагозапасов (W_a) используется расчетное значение W_i на нулевую дату (D_0).

Для определения текущих влагозапасов (W_i) проводится ретроспективный расчет и в этом случае нулевой датой (D_0) завершается расчетный период. Расчеты проводятся по фактическим метеоданным за истекший период с использованием формулы [7, 5]:

$$W_i = W_{i-1} + P - ET_{crop}(1 - k_g),$$

где W_i – запасы почвенной влаги на момент проведения расчетов (конец расчетного периода), м³/га W_{i-1} – почвенные влагозапасы на начало расчетного периода, м³/га, P – объем атмосферных осадков за расчетный период, м³/га.

Началом расчетного периода при этом является дата последнего физического измерения влажности почвы или дата проведения полива. Выходными данными являются информация о текущем состоянии влажности почвы, потребности в проведении очередного вегетационного полива и поливной норме.

Ключевым показателем в расчетных блоках предложенной модели, является значение суммарного водопотребления (ET_{crop}). Следует признать, что по поводу использования расчетной модели для определения суммарного водопотребления в научной общественности сегодня нет единого мнения. Наибольшее признание получили модели, опирающиеся на значения эталонной эвапотранспирации (модель Пенмана-Монтейта [10]):

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{t + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34U_2)}$$

где ET_0 – эталонная эвапотранспирация, мм/сут., R_n – чистая радиация на поверхности растений, мДж/м² в сут., G – плотность теплового потока почвы, мДж/м² в сут., t – среднесуточная температура воздуха на высоте 2 м, U_2 – скорость ветра на высоте 2 м, м/с, e_s – давление пара насыщения, кПа, e_a – фактическое давление пара, кПа, $e_s - e_a$ – дефицит давления пара насыщения, кПа, Δ уклон кривой давления пара, кПа/°C, γ – психрометрическая постоянная, кПа/°C.

В действительности использование подобных моделей эффективно только при использовании фактической (ретроспективной) метеорологической информации. Последнее подтверждается результатами исследования корреляций расчетных и фактических значений суммарного водопотребления при использовании прогнозируемых гидрометеорологических показателей (таблица).

Как видно из представленных в таблице данных, наиболее сильные корреляционные связи были получены по однопараметрическим расчетным моделям, в частности – по связи суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур с суммой

накопленных среднесуточных температур воздуха. Снижение надежности многопараметрических моделей определения суммарного водопотребления (в данном случае – модели определения потенциальной эвапотранспирации) объясняется использованием большого числа трудно-прогнозируемых метеорологических показателей.

Таблица – Осредненные результаты корреляционного анализа взаимосвязи суммарного водопотребления с гидрометеорологическими факторами при использовании прогнозной информации [4]

Показатели	Дисперсия	R^2	R
Сумма температур	56,8	0,505	0,711
Сумма дефицитов влажности воздуха	69,6	0,257	0,507
Потенциальная эвапотранспирация	71,5	0,214	0,462
Скорость ветра	66,9	0,313	0,560
Радиационный баланс	74,7	0,144	0,379

Поэтому в представленной модели программно-аппаратного обеспечения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур предлагается:

– для расчета текущих запасов почвенной влаги (W_i) использовать значения суммарного водопотребления, определенные по уровню эталонной эвапотранспирации с вводом фактической гидрометеорологической информации. Этот же метод определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур предлагается использовать для составления климатически обоснованных графиков полива на вегетационный период. В качестве исходных данных в этом случае используется агроклиматическая характеристика региона;

– для расчета прогнозной даты очередного вегетационного полива ($D_{расч.}$) использовать значения суммарного водопотребления, определенные по простым, однопараметрическим моделям с вводом прогнозной гидрометеорологической информации. Эти же модели определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур предлагается использовать при составлении графиков полива на кратко- и среднесрочный периоды.

В совокупности использование разных расчетных зависимостей для решения прогнозных задач и определения текущих запасов влаги в почве позволяет повысить эффективность управления водным режимом почвы и планирования водопользования при орошении сельскохозяйственных культур.

Предложенная модель также предусматривает возможность использования данных физического мониторинга водного режима почвы. В этом случае расчетная информация блокируется, а для анализа и принятия решения используются результаты измерений, проведенных непосредственно на орошаемом участке. Введение аппаратно-измерительного блока в предложенную модель позволяет использовать технические и технологические преимущества гидромелиоративных систем нового поколения, органично совмещая возможности аппаратного и вычислительного комплекса для решения задач оптимального управления водным режимом почвы. Кроме того, результаты физического измерения водного состояния почвы в разные периоды роста и развития сельскохозяйственных культур предлагается использовать для идентификации региональных параметров связи эталонной эвапотранспирации и водопотребления сельскохозяйственных культур. В этом смысле предложенная модель обладает исследовательским и адаптационным потенциалом.

Выводы. В результате исследований проведено теоретическое обоснование и предложена модель оптимального управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур, характеризующаяся:

- компактным решением с возможностью осуществления всего комплекса функций по планированию поливного режима, включая разработку прогностической программы, формирование корректирующего прогноза потребности в поливах на любой срок с оценкой вероятности осуществления прогноза, составление оперативно-текущих планов, анализ необходимости проведения очередного полива с использованием ретроспективной информации;

- возможностью использования современных решений в области мониторинга водного режима почвы в границах орошаемого участка или его части с использованием автоматизированных инструментально-измерительных комплексов в качестве альтернативы расчетному методу с использованием ретроспективной агрометеорологической информации;

- возможностью использования измеренных данных для адаптации расчетных моделей прогнозирования водного режима почвы с учетом природных особенностей региона и орошаемых агроландшафтов;

- повышением точности прогнозных и ретроспективных расчетов за счет использования многопараметрических моделей определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур при использовании фактических метеорологических данных за истекший период (расчетный блок «ретроспектива») и простых, однопараметрических моделей определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур при использовании прогнозных метеоданных, в значительной мере неопределенного, вероятностного характера.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Комплексы показателей мониторинга работы дождевальной техники в режиме реального времени [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, Е.Э. Головинов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №3(39). – С. 33-37.
2. Бородычев, В.В. Алгоритм решения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 8-11.
3. Бородычев, В.В. К вопросу об организации комплексного мониторинга работы дождевальной техники в режиме реального времени [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Проблемы управления водными и земельными ресурсами: материалы Международного научного форума. – М.: РГАУ-МСХА, 2015. – С. 287-295.
4. Ильинская, И.Н. Нормирование водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе [Текст]/ И.Н. Ильинская. – Новочеркасск: РОСНИИПМ, 2001. – 163 с.
5. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение [Текст] : справочник / Под ред. Б.Б. Шумакова. – М.: Колос, 1999. – 432 с.
6. Методические рекомендации по оперативному планированию режимов дождевания сельскохозяйственных культур на минеральных почвах Белорусской ССР [Текст]/ Под ред. М.Г. Голченко. – Горки: БСХА, 1986. – 44 с.
7. Методические указания и нормативы разработки систем управления экологической устойчивостью орошаемых агроландшафтов [Текст]/ И.П. Кружилин, В.Ф. Мамин, А.Г. Болотин и др. – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 105 с.
8. Особенности водного режима почвы при капельном орошении сельскохозяйственных культур [Текст]/ Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, О.А. Белик // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 22-24.
9. Шабанов, В.В. Оптимальное управление поливами при эксплуатации оросительных систем (рекомендации) [Текст]/ В.В. Шабанов, Ю.М. Землянов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 56 с.

10. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage [Text]/ Richard G. Allen, Luis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1998. – 326 с.

Literature list:

1. Borodychev, V.V. A set of indicators for monitoring operation of a sprinkler technology in real time [Text]/ V.V. Borodychev, M.N. Lytov, E.E. Golovinov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – №3(39). – P. 33-37.

2. Borodychev, V.V. An algorithm for solving problems of management of soil water regime for irrigation of crops [Text]/ V.V. Borodychev, M.N. Lytov // Irrigation and Water Management. – 2015. – № 1. – P. 8-11.

3. Borodychev, V.V. On the question of the organization of complex monitoring of sprinkler equipment in real time [Text]/ V.V. Borodychev, M.N. Lytov // Proceedings of the International Scientific Forum: Problems of water and land resources. – M.: RSAU-MACA, 2015 – P. 287-295.

4. Ilinskaya, I.N. Rationing water demand for irrigation of crops in the North Caucasus [Text]/ I.N. Ilinskaya. – City of Novocherkassk: ROSNIIPM, 2001. – 163 p.

5. Irrigation and Water Management. Irrigation [Text] : a handbook /Ed. B.B. Shumakova. – M.: Kolos, 1999. – 432 p.

6. Guidelines for operational planning of crop irrigation regimes on mineral soils of Belarusian SSR [Text]/ Ed. M.G. Golchenko. – Gorki: BAA, 1986. –44 p.

7. Guidelines and standards for the development of control systems of environmental sustainability of irrigated agricultural landscapes [Text]/ I.P. Kruzhilin, V.F. Mamin, A.G. Bolotin and etc. – M.: Rosselkhozakademiya, 2007. – 105 p.

8. Features of the water regime of the soil under drip irrigation of crops [Text]/ N.N. Dubenok, V.V. Borodychev, M.N. Lytov, O.A. Belik // Scientific and technological agribusiness. –2009. – № 4. – P. 22-24.

9. Shabanov V.V. Optimal control of watering in the operation of irrigation systems (recommendation) [Text]/ V.V. Shabanov, Y.M. Zemlyanov. – M.: Agropromizdat, 1990. – 56 p.

10. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage [Text] / Richard G. Allen, Luis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1998. – 326 с.

E-mail: vkoniigim@yandex.ru

УДК 631.674:635.25

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ РЕПЧАТОГО ЛУКА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

THE EFFICIENCY OF DRIP IRRIGATION OF ONIONS UNDER DIFFERENT METHODS OF SOWING

С.М. Григоров¹, доктор технических наук, профессор
Д.С. Винников¹, аспирант

Ю.Н. Черкашин², кандидат технических наук, доцент

S.M. Grigorov, D.S. Vinnikov, J.N. Cherkashin

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Белгородский государственный национальный исследовательский университет

¹Volgograd State Agrarian University

²Belgorod National Research University

Актуальность разработок, обсуждению которых посвящена настоящая работа, определяется растущим дефицитом потребления репчатого лука в России, при сохраняющейся доле импортного лука на уровне 20 % от общего объема производства. В работе исследованы возможности повышения эффективности капельного орошения репчатого лука, в том числе, за счет оптимизации агротехнических приемов возделывания в сочетании с обоснованием мощности увлажняемого горизонта почвы. Получены данные, подтверждающие возможность получе-

ния свыше 110 т/га лука-репки при минимальных затратах воды на формирование урожая. Наибольшая продуктивность репчатого лука 114,7-115,3 т/га, в среднем за годы исследований, обеспечивалась при посеве на грядовой поверхности ленточным способом с поделкой 6-ти или 8-ми рядов растений в ленте и поддержании дифференцированного, 80-70 % НВ, порога предполивной влажности почвы в слое 0,4 м. Установлено, что для поддержания дифференцированного, 80-70 % НВ, порога предполивной влажности почвы в слое 0,4 м в условиях засушливой зоны региона Нижней Волги требуется проведение 14-16 поливов по 160 м³/га и до 8 поливов по 240 м³/га с использованием системы капельного орошения. На этих же вариантах получены наименьшие значения коэффициента водопотребления, 46,5-46,6 м³/т, что характеризует высокую эффективность капельного орошения лука при таком агротехническом обеспечении.

The relevance of development, the discussion of which this paper is devoted, is determined by the increasing shortage of consumption of onions in Russia, the continuation of the share of imported onion at 20 % of total production. In this paper, we investigated the possibility of increasing the efficiency of drip irrigation of onions, including through the optimization of agrotechnical methods of cultivation in combination with reasoning power-irrigated soil. The data obtained, confirming the possibility of obtaining more than 110 t/ha onions-turnips at minimum cost of water to the crop formation. The highest productivity of onion 114,7-115,3 t/ha, on average over the study years, was provided under sowing on ridge surface band method with a hack 6 or 8 rows of plants in the tape and the maintenance of a differentiated, 80-70 % normal, pre-irrigation threshold soil moisture in the layer 0.4 m. it is Established that to maintain a differentiated, 80-70 % normal, pre-irrigation threshold soil moisture in the layer 0.4 m in arid zone of the Lower Volga region requires 14-16 irrigation at 160 m³/ha and up to 8 irrigations at 240 m³/ha using drip irrigation system. In these embodiments, the obtained minimum value of the coefficient of water consumption 46,5-46,6 m³/t, which characterizes the high efficiency of drip irrigation of onions in this agro-technical support.

Ключевые слова: репчатый лук, капельное орошение, водопотребление, водосбережение, урожайность, способ посева, расчетный слой, грядовая технология.

Key words: onion, drip irrigation, water consumption, water saving, yield, sowing method, the calculated layer ridge technology.

Введение. В отличие от большинства сельскохозяйственных культур производство репчатого лука в постперестроечной России несколько не сократилось и даже наращивается, достигая сегодня полутора миллионов тонн в год [10]. Тем не менее, дефицит потребления репчатого лука полностью не покрывается, а доля импортного лука составляет более 20 % от объемов производства. В Нижнем Поволжье, одном из лукосеющих регионов России, эффективное производство репчатого лука возможно только при орошении [6, 3, 4].

Важнейшими критериями эффективного производства в самых развитых странах мира сегодня считаются удельные затраты ресурсов и показатели экологической безопасности. При орошении сельскохозяйственных культур, в первую очередь, необходимо ориентировать производство на экономию водных ресурсов [9, 8, 1]. Капельное орошение является одним из самых маловодозатратных способов орошения [8, 7]. В то же время остаются неиспользованными значительные возможности экономии водных ресурсов за счет оптимизации комплекса агротехнических факторов и водного режима почвы при капельном орошении репчатого лука.

Материалы и методы. Методологическим базисом исследований стал полевой многофакторный эксперимент. В рамках полевого опыта была предусмотрена закладка вариантов, сочетающих в себе параметры трех факторов: фактора А (слой промачивания почвы), фактора В (способ посева) и фактора С (профиль поверхности поля). Фактор А был размещен на трех уровнях и включал вариант А1 – поддержание дифференцированного, 80-70 % НВ, порога предполивной влажности почвы в слое 0,3 м, вари-

ант А2 – в слое 0,4 м, вариант А3 – в слое 0,5 м. Порог предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ поддерживали от посева до начала активного роста луковицы, а на уровне 70 % НВ – от начала активного роста до начала созревания луковицы. Отбор проб почвы на влажность проводили послойно, через 0,1 м до глубины активного слоя перед посевом, до и после проведения поливов, после выпадения атмосферных осадков, а также при регистрации наступления очередных фаз роста и развития растений.

При разработке программы эксперимента были учтены особые требования к агротехнике возделывания орошаемых культур. С распространением современной техники и технологий посева репчатого лука в регионе стало практиковаться сразу несколько способов размещения растений на орошаемом участке. Все они относятся к ленточному способу посева, однако количество рядков в ленте существенно отличается [2]. В регионе сегодня нет однозначных рекомендаций по способу посева репчатого лука при капельном орошении. Для решения этой задачи в рамках наших исследований был заложен фактор В многофакторного полевого опыта, который включал следующие варианты: вариант В1 – ленточный четырехстрочный с расстоянием между смежными строками 0,3×0,3×0,3 м и 0,7 м между крайними растениями в ленте, вариант В2 – ленточный шестистрочный с расстоянием между смежными строками 0,15×0,15×0,2×0,15×0,15 м и 0,7 м между крайними растениями в ленте, вариант В3 – ленточный восьмистрочный с расстоянием между смежными строками 0,07×0,20×0,07×0,2×0,07×0,2×0,07 м и 0,6 м между крайними растениями в ленте. В рамках фактора С исследования были направлены на изучение эффективности грядового способа возделывания репчатого лука, который успешно используется, например, при возделывании моркови: вариант С1 – без профилирования поверхности почвы, вариант С2 – с формированием грядового профиля поверхности почвы. Полевой опыт с таким набором вариантов был впервые нами заложен в 2014 году, на опытном участке, территориально расположенным в границах КФХ «Пионер» Городищенского района Волгоградской области. Опыт закладывался методом расщепленных делянок [5]. Для исключения влияния почвенных разностей на результаты полевого эксперимента все варианты опыта по площади опытного участка размещались в четырех повторениях. Каждая повторность была организована с полным набором всех изучаемых в опыте вариантов. Площадь учетной делянки опыта, образованной сочетанием всех изучаемых в опыте факторов в 1 повторности составляет 300 м².

Исследования проводятся с районированным гибридом репчатого лука Блустер F1. Посев проводился высевальной системой «Клен-1,5/8». Почвы опытного участка светло-каштановые, со средним содержанием гумуса в пахотном слое 1,71 %. Гранулометрический состав почвы на опытном участке среднесуглинистый.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что высокая требовательность репчатого лука к воде сохраняется и при капельном орошении. Несмотря на все преимущества капельного способа полива, позиционирования его как водосберегающего способа орошения, суммарное водопотребление репчатого лука в опытах оказалось на уровне 4750-5360 м³/га (таблица 1). Причем до 74,4-83,7 % потребляемой влаги может быть восполнено только за счет подачи оросительной воды.

Диапазон варьирования объемов суммарно потребляемой влаги по вариантам опыта составил 610 м³/га, что свидетельствует о существенном влиянии условий, определенных программой исследований на эвапотранспирацию репчатого лука. Установлено, что при увеличении мощности увлажняемого слоя почвы с 0,3 до 0,4 м суммарное водопотребление несколько возрастает, а при регулировании влажности почвы в слое 0,5 м – существенно снижается.

Таблица 1 – Водопотребление и продуктивность лука
при капельном орошении (по данным исследований 2014-2015 гг.)

Профиль поверхности почвы (фактор С)	Способ посе- ва (фактор В)	Расчетный слой почвы, м (фактор А)	Суммарное водопотреб- ление, м ³ /га	Число поливов/поливная нор- ма, м ³ /га		Доля оро- сительной воды в водном балансе, %	Урожайность, т/га			Кэффи- циент водопо- требле- ния, м ³ /т
				2014 г	2015 г.		2014 г.	2015 г.	Среднее	
Без измене- ния профиля поверхности почвы	4-строчный	0,3	4750	21/120+8/160	18/120+8/160	79,3	63,4	66,5	65,0	73,1
		0,4	4940	15/160+7/240	13/160+6/240	80,1	74,5	78,0	76,3	64,7
		0,5	4730	11/200+5/300	10/200+5/300	74,4	65,5	69,0	67,3	70,3
	6-строчный	0,3	4940	21/120+9/160	19/120+8/160	82,8	87,8	90,8	89,3	55,3
		0,4	4940	15/160+7/240	14/160+7/240	81,1	99,3	103,1	101,2	48,8
		0,5	4760	11/200+6/300	10/200+5/300	77,2	92,3	95,5	93,9	50,7
	8-строчный	0,3	4870	21/120+9/160	19/120+8/160	83,2	86,2	89,2	87,7	55,5
		0,4	5110	16/160+7/240	14/160+7/240	81,1	98,7	102,5	100,6	50,8
		0,5	4800	12/200+6/300	10/200+5/300	75,0	92,0	95,3	93,7	51,2
Размещение посевов на грядах	4-строчный	0,3	4780	21/120+8/160	17/120+8/160	82,9	65,7	68,7	67,2	71,1
		0,4	4970	16/160+7/240	13/160+6/240	78,3	77,0	81,0	79,0	62,9
		0,5	4630	11/200+5/300	10/200+5/300	77,1	67,1	70,3	68,7	67,4
	6-строчный	0,3	5090	22/120+9/160	18/120+8/160	77,1	92,5	95,0	93,8	54,3
		0,4	5350	16/160+8/240	14/160+7/240	79,4	112,6	116,8	114,7	46,6
		0,5	4960	12/200+6/300	11/200+5/300	83,2	95,4	98,6	97,0	51,1
	8-строчный	0,3	5030	22/120+9/160	18/120+8/160	80,1	89,9	93,0	91,5	55,0
		0,4	5360	16/160+8/240	14/160+7/240	76,7	113,4	117,1	115,3	46,5
		0,5	4980	12/200+6/300	11/200+5/300	83,7	94,2	97,4	95,8	52,0
НСР ₀₅	Фактор А						3,01	3,21		
	Фактор В						3,01	3,21		
	Фактор С						2,46	2,62		
	Для частных средних						7,38	7,87		

Например, на участках с грядовой технологией возделывания лука, при посеве четырехстрочным способом, суммарное водопотребление на участках вариантов, где полив проводили в расчете на промачивание 0,3 м слоя почвы, достигало, в среднем, 4780 м³/га, при увлажнении 0,4 м слоя почвы – возрастало до 4970 м³/га, а при увлажнении 0,5 м слоя почвы – не превышало 4630 м³/га. Данная закономерность сохранялась и при других способах посева лука, поставленных к изучению в настоящем опыте.

Наибольшим суммарным водопотреблением, 5350-5360 м³/га, в опыте отличались варианты, где посевы лука размещали на грядах шестистрочным или восьмистрочным способом, а поливы проводили в расчете на поддержание дифференцированного, 80-70 % НВ, порога предполивной влажности почвы в слое 0,4 м.

Для поддержания такого уровня предполивной влажности почвы на участках этих вариантов требовалось проведение 14-16 поливов по 160 м³/га и до 7-8 поливов по 240 м³/га. Для поддержания дифференцированного, 80-70 % НВ, порога предполивной влажности почвы в слое 0,4 м на участках вариантов, где лук сеяли четырехстрочным способом без обустройства гряд, проводилось 13-15 поливов по 160 м³/га и 6-7 поливов по 240 м³/га, а суммарное водопотребление не превышало 4750 м³/га. Таким образом, агротехнические приемы, такие как способ посева и профиль поверхности почвы оказывают существенное влияние на водопотребление и формирование водного режима почвы при капельном орошении репчатого лука.

Опытами установлено, что при любых сочетаниях параметров увлажняемого горизонта почвы и способа посева репчатого лука безусловное преимущество остается за грядовой технологией возделывания. Прибавка урожая, в сравнении с вариантами, где посев лука проводили без формирования профиля поверхности почвы, составила 1,4-14,7 %. В свою очередь, эффективность применения грядовой технологии была неодинаковой по вариантам опыта и зависела от сочетания вариантов способа посева и мощности увлажняемого горизонта почвы. Наибольший эффект от перехода на грядовую технологию возделывания репчатого лука был получен на участках, где посев лука проводили по шестистрочной схеме. Хороший эффект также был получен при посеве лука восьмистрочным способом на грядовой поверхности при поддержании предполивной влажности почвы, 80-70 % НВ, в слое 0,4 м. Урожайность репчатого лука на участках этих вариантов достигала, в среднем, 114,7-115,3 т/га. На этих же вариантах получены наименьшие значения коэффициента водопотребления, 46,5-46,6 м³/т, что характеризует высокую эффективность капельного орошения лука при таком агротехническом обеспечении.

Следует признать, что при использовании четырехстрочного способа посева создание оптимального водного режима почвы в слое 0,4 м не позволяет эффективно использовать водные ресурсы. Удельные затраты воды на формирование урожая при этом составляют 62,9-64,7 м³/т.

Заключение. Эффективность капельного орошения лука зависит от агротехники возделывания, в том числе, таких агротехнических приемов, как способ посева и профиль поверхности почвы. Наибольшая продуктивность репчатого лука 114,7-115,3 т/га была обеспечена при посеве на грядовой поверхности ленточным способом с поделкой 6-ти или 8-ми рядов растений в ленте и поддержании дифференцированного 80-70 % НВ, порога предполивной влажности почвы в слое 0,4 м, при наименьших затратах воды, которые составили 46,5-46,6 м³/т.

Библиографический список:

1. Бородыхёв, В.В. Алгоритм решения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур [Текст]/ В.В. Бородыхёв, М.Н. Лытов //Мелиорация и водное хозяйство. – 2015.– № 1.– С. 8-11.
2. Выращивание лука репчатого на Нижней Волге [Текст]: монография / М.Ю. Анишко, В.П. Зволинский, М.Ю. Пучков, В.Г. Головин. – Астрахань, 2011. – 227 с.

3. Григоров С. М. Приемы повышения эффективности интенсивной технологии возделывания репчатого лука при капельном орошении [Текст]/ С.М. Григоров, Д.С. Винников // Научное обозрение. – 2015. – № 5. – С. 15-19.
4. Дубенок, Н.Н. Возделывание перспективных гибридов лука при капельном орошении [Текст]/ Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, А.И. Болкунов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 18-21.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст]/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Кузнецова, Н.В. Эффективность орошения лука репчатого на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья [Текст]/ Н.В. Кузнецова, Л.Н. Маковкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 76-83.
7. Особенности водного режима почвы при капельном орошении сельскохозяйственных культур [Текст]/ Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, О.А. Белик // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 22-24.
8. Ресурсосберегающая технология капельного орошения огурца [Текст]/ А.С. Овчинников, М.А. Акулинина, В.В. Бородычев, Е.В. Шенцева // Картофель и овощи. – 2009. – № 3. – С. 23.
9. Юданова, А.В. Ресурсосберегающие технологии и технические средства орошения [Текст]/ А.В. Юданова // Инженерно-техническое обеспечение АПК: реферативный журнал. – 2009. – № 3. – С. 739.
10. TheFAOStatisticalDatabase, 2014. – URL: <http://faostat.fao.org> (дата обращения 17.05.2015).

Literature list:

1. Borodychev, V.V. An algorithm for solving problems of management of soil water regime for irrigation of crops [Текст]/ V.V. Borodychev, M.N. Lytov // Irrigation and Water Management. – 2015. – № 1. – P. 8-11.
2. Cultivation of onions in the Lower Volga [Текст] : monograph / M.Y. Anishko, V.P. Zvolinskiy, M.Y. Puchkov, V.G. Golovin. – Astrakhan, 2011. – 227 p.
3. Grigorov, S.M. Methods of increase of efficiency of intensive technologies of cultivation of onions under drip irrigation [Текст]/ S.M. Grigorov, D.S. Vinnikov // Scientific Review. – 2015. – № 5. – P. 15-19.
4. Dubenok, N.N. Cultivation of promising hybrids of onion under drip irrigation [Текст]/ N.N. Dubenok, V.V. Borodychev, A.I. Bolkunov // Scientific and technological agribusiness. – 2010. – № 10. – P. 18-21.
5. Dospekhov, B.A. Methods of field experience [Текст]/ B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
6. Kuznetsova, N.V. Irrigation efficiency of onion on a light-brown soils of the Volga-Don interfluvium [Текст]/ N.V. Kuznetsova, L.N. Makovkina // News Nizh-nevolzhsky agricultural university complex: of Science and Higher Vocational Education. – 2010. – № 3 (19). – P. 76-83.
7. Features of the water regime of the soil under drip irrigation of crops [Текст]/ N.N. Dubenok, V.V. Borodychev, M.N. Lytov, O.A. Belik // Scientific and technological agribusiness. – 2009. – № 4. – P. 22-24.
8. Resource-saving drip irrigation technology of cucumber [Текст]/ A.S. Ovchinnikov, M.A. Akulinina, V.V. Borodychev, E.V. Tschentseva // Potatoes and Vegetables. – 2009. – № 3. – P. 23.
9. Yudanov, A.V. Resource-saving technologies and means of irrigation [Текст]/ A.V. Yudanov // Engineering and technical support agribusiness: refereed journal. – 2009. – № 3. – P. 739.
10. TheFAOStatisticalDatabase, 2014. – URL: <http://faostat.fao.org> (date of the application 17.05.2015)

E-mail: vinnikov.d@mail.ru

УДК: 633.853.494:631.445.51 (470.45)

**ФИТОСАНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО РАПСА
НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ****PHYTOSANITARY CONTROL OF CROPS OF SPRING RAPE
ON LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION****Г. С. Егорова**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**О. В. Плакушева**, аспирант**G. S. Yegorova, O. V. Plakusheva***Волгоградский государственный аграрный университет**Volgograd State Agricultural University*

Приведены результаты полевых исследований по изучению фитосанитарной обстановки в посевах ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области в 2010...2012 гг. В основные фазы роста и развития растений (всходы, розетка листьев, бутонизация, зелёный стручок) определены основные вредители посевов: крестоцветные блошки (*Phyllotreta* sp.), крестоцветные клопы (*Eurydema oleracea* L.), рапсовые пилильщики (*Athalia rosae* L.), стеблевые скрытнохоботники (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.), рапсовые цветоеды (*Meligethes aeneus* L.), капустные моли (*Plutella maculipennis* Curt.), капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.), капустные белянки (*Pieris brassicae* L.) и репные белянки (*Pieris rapae* L.). Приведены основные методики по подсчёту различных видов вредителей. Даны рекомендации по применению инсектицидов: обработку посевов по всходам и в фазу розетки листьев проводить препаратом Каратэ Зеон, КЭ с нормой расхода 0,15 л/га; в фазы бутонизации и зелёного стручка – инсектицидом БИ-58 Новый, КЭ, норма расхода 0,8 л/га. В результате проведенных исследований установлено, что для нормального роста и развития растений ярового рапса в засушливых условиях Волгоградской области необходима четырехкратная обработка посевов инсектицидами, обладающая эффективностью от 79,0 до 100,0 %.

Results of the field studies on the phytosanitary situation in crops of spring rape on light chestnut soils of the Volgograd region in 2010...2012 years. The main phases of growth and development of plants (seedlings, rosette leaves, budding, green pod) identified the main pests of crops: crucifer flea beetle (*Phyllotreta* sp.), cabbage bugs (*Eurydema oleracea* L.), rapeseed sawflies (*Athalia rosae* L.), the stem krutogorniy (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.), the rapeseed vetoed (*Meligethes aeneus* L.), cabbage moth (*Plutella maculipennis* Curt.), cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.), cabbage white (*Pieris brassicae* L.) and small white (*Pieris rapae* L.). The basic methods for counting various types of pests. Recommendations for use of insecticides: the processing of crops on the germination and in the phase of leaf rosette conduct drug Karate Zion, concentrated emulsion with the consumption rate of 0,15 liters per hectare; in the phase of budding and green pod – insecticide BI-58 New, concentrated emulsion, the rate of consumption of 0,8 liters per hectare. As a result of the research showed that for normal growth and development of plants of spring rape in the arid conditions of the Volgograd region required a fourfold treatment of crops with insecticides, with the efficiency from 79,0 to 100,0 %.

Ключевые слова: яровой рапс, вредители, посевы, экономический порог вредоносности, инсектицид.

Key words: spring rape, pests, crops, economic threshold, insecticide.

Введение. Возделывание рапса отличается значительными затратами. По сравнению с рыжиком, рапс и сурепица являются культурами, сильно поражаемыми вредителями [8]. Потенциальная урожайность рапса находится в прямой зависимости от степени развития многих представителей вредной энтомофауны [9]. Поэтому необходима интенсивная химическая защита с использованием дорогостоящих препаратов, существенно повышающих себестоимость производства маслосемян [1].

Для уничтожения листогрызущих насекомых (совки, белянки, блошки, пилильщики и др.) более эффективны инсектициды кишечного-контактного, а против сосущих (тли, клопы) – системно-контактного действия [7].

При сверхраннем сроке посева основные вредители (крестоцветные блошки) находятся в состоянии покоя, поэтому их количество, как правило, не превышает экономического порога вредоносности (ЭПВ), что позволяет избежать химической обработки посевов. Установлена закономерность повреждения растений рапса вредителями: с увеличением густоты стояния растений численность вредных насекомых снижается и при своевременном использовании химических средств защиты удается подавить их дальнейшее развитие и распространение [5]. Также следует отметить, что высокие температуры во время вегетационного периода способствуют быстрому размножению и распространению вредителей [10].

Наметившееся с 2006 г. расширение посевных площадей капустных культур, в т.ч. ярового рапса, в основных земледельческих регионах России, насыщение полевых севооборотов рапсом может привести к существенным изменениям видового состава вредных организмов и ухудшению фитопатологической обстановки в существующих агробиоценозах [7].

В посевах ярового рапса отмечается более 80 видов вредителей. В годы массового появления вредных насекомых, причиняемые ими повреждения вызывают недобор урожая до 40-50 % и ухудшают его качество. В засушливые годы вред от них резко возрастает [3]. При массовом размножении вредители могут вызвать полную гибель посевов. Поэтому центральное место в технологии возделывания рапса занимает эффективная система защиты его от вредителей.

Основными вредителями растений ярового рапса на ранних фазах развития являются крестоцветные блошки, рапсовый пилильщик и стеблевой скрытнохоботник. Вредитель растений рапса в период цветения – рапсовый цветоед. На поздних фазах развития вредители растений представлены стеблевыми скрытнохоботниками, капустной тлей и капустной белянкой.

Экономический порог вредоносности устанавливается в результате регулярных наблюдений за появлением вредителей. Применение пестицидов и агрохимикатов проводится на основании утвержденных рекомендаций к применению препарата, в соответствии с «Каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» и СанПиН 1.2.2584-10.

Для защиты всходов рапса от крестоцветных блошек и других почвообитающих вредителей рекомендуется использовать для посева семена, инкрустированные препаратами инсектицидного действия Круйзер, 35 % КС (8-10 л/т); Чинук, 20 % СК (20 л/т); Фурадан, 35 % ТПС (15 кг/т). Они защищают всходы от крестоцветных блошек в течение 2-3 недель. За это время растения успевают преодолеть критический период развития и достигают фазы 3-4 настоящих листьев, когда крестоцветные блошки для них уже не так опасны. При использовании указанных препаратов необходимость проведения наземных опрыскиваний посевов для защиты их от крестоцветных блошек, как правило, отпадает [6].

При химических обработках необходимо учитывать, что использование одних и тех же инсектицидов может привести к появлению устойчивых популяций вредителей, поэтому необходимо чередовать разрешенные для применения в посевах рапса препараты с разными действующими веществами [7].

Материалы и методы. Полевые исследования проводились на опытном поле УНПЦ «Горная поляна» Волгоградского ГАУ в 2010...2012 гг.

Экспериментальная работа выполнена при соблюдении требований методики опытного дела [2], методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4].

Наблюдения за накоплением и видовым составом вредителей проводились с появлением всходов до фазы созревания, использовался метод кошения сачком и метод учета вредителей на площадках.

Крестоцветных блошек в фазу всходов подсчитывают на площадках 0,1 м². Численность личинок рапсового пилильщика, капустной белянки, листоедов подсчитывают в фазу появления у растений 4–6 листьев на площадках 0,25 м². Число проб зависит от площади посева, но не менее 10. Тля учитывается в период бутонизации в 10 местах поля (на 10 растениях подсчитывают число колоний и определяют среднее число тлей в колонии). Для учета капустной совки, стеблевого крестоцветного скрытнохоботника, рапсового цветоеда и семенного долгоносика в период бутонизации проводят кошение сачком по 25 взмахов. Собранных насекомых, не извлекая из мешочка, замаривают, затем, вытряхнув на чистый лист бумаги, подсчитывают количество вредителей по видам.

Для установления эффективности применения химикатов подсчет вредителей проводился до обработки посевов инсектицидами и после нее.

Результаты и обсуждение. В наших исследованиях против крестоцветной блошки обработка посевов проводилась по всходам и в фазу розетки листьев инсектицидом Каратэ Зеон, КЭ с нормой расхода 0,15 л/га (производитель: фирма «Syngenta»). Действующее вещество: лямбда-цигалотрин, 50 г/л.

В фазы бутонизации и зеленого стручка против рапсового цветоеда и крестоцветной блошки посевы обрабатывались инсектицидом БИ-58 Новый, КЭ, норма расхода 0,8 л/га (производитель – фирма «Syngenta»). Действующее вещество: диметоат, 400 г/л. Препарат представляет собой сложный эфир фосфорной кислоты, обладает системным и контактным действием. Расход рабочей жидкости 200 л/га.

Численность вредителей ярового рапса в разные фазы развития растений в 2010...2012 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность вредителей ярового рапса в разные фазы развития растений в 2010...2012 гг.

Вредители	Фазы развития растений ярового рапса											
	Всходы			Розетка листьев			Бутонизация			Зелёный стручок		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Крестоцветные блошки (<i>Phyllotreta</i> sp.), экз./раст.	4	8	7	5	5	7	1	2	2	3	6	7
Крестоцветные клопы (<i>Eurydema oleracea</i> L.), экз./м ²	1	2	2	8	10	9	5	7	6	1	1	2
Рапсовый пилильщик (<i>Athalia rosae</i> L.), экз./м ²	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Стеблевой скрытнохоботник (<i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz.), экз./раст.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рапсовый цветоед (<i>Meligethes aeneus</i> L.), экз./раст.	-	-	-	-	-	-	6	6	7	-	-	-
Капустная моль (<i>Plutella maculipennis</i> Curt.), экз./м ²	-	-	-	2	1	1	7	8	10	1	2	2
Капустная тля (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.), колоний/м ²	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1
Капустная (<i>Pieris brassicae</i> L.) и репная белянки (<i>Pieris rapae</i> L.), экз./м ²	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1	2	2

Из таблицы 1 следует, что максимальное число вредителей наблюдалось в благоприятные по климатическим условиям годы – 2011 и 2012 гг. В фазу всходов посеvy поражались крестоцветными блошками (от 4 экз./раст. в 2010 г. до 8 экз./раст. в 2011 г.), крестоцветными клопами (от 1 экз./м² в 2010 г. до 2 экз./м² в 2011 и 2012 гг.), а также капустной и репной белянками (от 1 экз./м² в 2010 и 2012 гг., до 2 экз./м² в 2011 г.). В фазу розетки листьев преобладали крестоцветные клопы (от 8 экз./м² в 2010 г. до 10 экз./м² в 2011 г.), крестоцветные блошки (от 5 экз./раст. в 2010 и 2011 гг., до 7 экз./раст. в 2012 г.), капустная моль (от 1 экз./м² в 2011 и 2012 гг., до 2 экз./м² в 2010 г.), а также капустные и репные белянки (по 1 экз./м² во все года).

В фазу бутонизации комплекс вредителей был представлен капустной молью (от 7 экз./м² в 2010 г. до 10 экз./м² в 2012 г.), рапсовым цветоедом (от 6 экз./раст. в 2010 и 2011 гг. до 7 экз./раст. в 2012 г.), крестоцветными клопами (от 5 экз./м² в 2010 г. до 7 экз./м² в 2011 г.), капустными и репными белянками (от 2 экз./м² в 2010 и 2012 гг. до 3 экз./м² в 2011 г.), крестоцветными блошками (от 1 экз./раст. в 2010 г. до 2 экз./раст. в 2011 и 2012 гг.); в 2011 г. наблюдалась колония капустной тли, в 2012 г. – рапсовый пилильщик.

В фазу зеленого стручка преобладали крестоцветные блошки (от 3 экз./раст. в 2010 г. до 7 экз./раст. в 2012 г.); капустная моль (от 1 экз./м² в 2010 г. до 2 экз./м² в 2011 и 2012 гг.); капустные и репные белянки в таком же количестве, что и капустная моль; крестоцветные клопы (от 1 экз./м² в 2010 и 2011 гг. до 2 экз./м² в 2012 г.), во все годы исследований наблюдалось развитие одной колонии капустной тли.

В таблице 2 представлены средние данные по эффективности обработок от вредителей посевов ярового рапса в различные фазы развития.

Таблица 2 – Эффективность обработок посевов ярового рапса
инсектицидами в среднем за 2010...2012 гг., %

Фаза развития растений	Вредитель	Численность вредителей		Эффективность обработки, %
		до обработки	на 5-7 день после обработки	
Всходы	Крестоцветные блошки, экз./раст.	6,33	1,33	79,0
Розетка листьев	Крестоцветные блошки, экз./раст.	5,66	0,67	88,2
	Крестоцветные клопы, экз./м ²	9,00	1,00	88,9
Бутонизация	Крестоцветные клопы, экз./м ²	6,00	0,67	88,8
	Рапсовый цветоед, экз./раст.	6,33	0,33	94,8
	Капустная моль, экз./м ²	8,33	0,67	92,0
	Капустная белянка, экз./м ²	2,33	-	100,0
Зелёный стручок	Крестоцветные блошки, экз./раст.	5,33	0,33	93,8

За три года исследований в фазу всходов численность крестоцветных блошек до обработки посевов составила 6,33 экз./раст.; после обработки численность снизилась до 1,33 экз./раст.; эффективность обработки составила 79 %. В фазу розетки листьев эффективность обработки против крестоцветных блошек и крестоцветных клопов составила от 88,2 до 88,9 %. В фазу бутонизации эффективность обработок против кресто-

цветных клопов составила 88,8 %, против капустной моли – 92 %, рапсового цветоеда – 94,8 %, капустной белянки – 100 %. В фазу зеленого стручка численность крестоцветных блошек до обработки составила 5,33 экз./раст.; после обработки численность снизилась до 0,33 экз./раст.; эффективность обработки составила 93,8 %.

Заключение. В результате наших исследований установлено, что для нормального роста и развития растений ярового рапса в засушливых условиях Волгоградской области необходима четырехкратная обработка посевов инсектицидами: по всходам и в фазу розетки листьев – препаратом Каратэ Зеон, КЭ (норма расхода 0,15 л/га), в фазы бутонизации и зеленого стручка – препаратом БИ-58 Новый, КЭ (норма расхода 0,8 л/га). Эффективность обработки препаратами составила от 79,0 до 100,0 %.

Библиографический список

1. Гайнуллин, Р. М. Диверсификация производства зернобобовых и масличных культур в Республике Татарстан [Текст] / Р. М. Гайнуллин // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 4. – С. 55–56.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для выс. с.-х. уч. заведений [Текст] / Б. А. Доспехов. – Стереотипное издание. Перепечатка с 5-го изд., доп. и переработ., 1985 г. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
3. Иванцова, Е. А. Защита растений от вредителей: учебное пособие [Текст] / Е.А. Иванцова. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 376 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]. – Выпуск первый. Общая часть. – М.: Колос, 1971. – 248 с.
5. Михальков, Д. Е. Проблемы повышения продуктивности масличных культур в Волгоградской области [Текст] / Д. Е. Михальков, Е. С. Семенова // Богарное и орошаемое земледелие Волгоградской области: проблемы, пути, решения: материалы научного семинара 16 февраля 2011 года, г. Волгоград. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – С. 13-20.
6. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России [Текст]: учеб. пособие / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань: Политех, 2009. – 463 с.
7. Пивень, В. Т. Основные элементы интегрированной системы защиты рапса от вредителей и болезней в Северо-Кавказском регионе [Текст] / В. Т. Пивень, С. Л. Горлов, С. А. Семеренко // Земледелие. – 2009. – № 2. – С. 36–37.
8. Полякова, Р. Нетрадиционные масличные культуры и перспективы их использования [Текст] / Р. Полякова, Г. Кузнецова // Главный агроном. – 2012. – № 11. – С. 39–41.
9. Силаев, А. Вредители ярового рапса и меры борьбы с ними в Саратовской области [Текст] / А. Силаев, В. Чурикова // Главный агроном. – 2013. – № 5. – С. 38–41.
10. Чирков, М. В. Защита рапса – основа получения высокого урожая семян [Текст] / М.В. Чирков, Г. П. Москаленко // Земледелие. – 2009. – № 2. – С. 34–35.

Literature list:

1. Gaydullin, R.M. Diversification of production legumes and oilseeds in the Republic of Tatarstan [Text] / R.M. Gaydullin // Scientific and technological agribusiness. – 2007. – № 4. – P. 55-56.
2. Dospekhov, B. A. Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the results of research): Proc. for height. agricultural Ouch. institutions [Text]/B.A. Dospekhov. – Stereotyped edition. Reprint from the 5th ed., Ext. and Revised., 1985 – M.: Alliance, 2014. – 351 p.
3. Ivantsova, E.A. Pest control: a tutorial [Text] / E. A. Ivantsova. – City of Volgograd: FSBEI HPE Volgograd SAA, 2011. –376 p.
4. Methods of state crop variety trials [Text]. – Release of the first. A common part. – M.: Kolos, 1971. –248 p.
5. Mihalkov, D. E. Problems of increasing the productivity of oilseeds in the Volgograd region [Text] / D. E. Mihalkov, E. S. Semeonova // Rainfed and irrigated agriculture Volgograd region: problems, ways of solutions: proceedings of the scientific seminar February 16, 2011, Volgograd. – City of Volgograd: FSBEI HPE Volgograd SAA, 2011. – P. 13-20.

6. Peregudov, V. I. Agrotechnologies Central region of Russia: Textbook. Manual [Text] / V.I. Peregudov, A.S. Stupin. – City of Ryazan: Polytech, 2009. – 463 p.
7. Piven, V. T. The main elements of the integrated system for the protection of rape against pests and diseases in the North Caucasus region [Text] / V.T. Piven, S.L. Gorlov, S.A. Semerenko // Agriculture. – 2009. – № 2. – P. 36–37.
8. Polyakova, R. Non-traditional oilseeds and prospects of their use [Text] / R. Polyakova, G. Kuznetsova // Chief Agronomist. – 2012. – № 11. – P. 39–41.
9. Silaev, A. Pests summer rape and measures to deal with them in the Saratov region [Text] / A. Silaev, V. Churikova // Chief Agronomist. – 2013. – № 5. – P. 38–41.
10. Chirkov, M. V. Protection of rape - the basis of obtaining a high yield seeds [Text] / M.V. Chirkov, G. P. Moskalenko // Agriculture. – 2009. – № 2. – P. 34–35.

E-mail: plakuscheva2@mail.ru

УДК 633.11: 631.445.51 (470.45)

СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

VARIETIES OF SPRING WHEAT IN THE DRY STEPPE ZONE OF CHESTNUT SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

А.В. Зеленов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И.Н. Маркова², кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

В.Н. Питоня², старший научный сотрудник

П.А. Смутнев², кандидат сельскохозяйственных наук

A.V. Zelenev, I.N. Markova, V.N. Pitonya, P.A. Smutnev

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Ниже-Волжский НИИ сельского хозяйства, Волгоградская область, Городищенский район,
пос. Областной сельскохозяйственной опытной станции

¹Volgograd State Agrarian University

²Lower Volga research institute of agriculture Volgograd region, Gorodishche district, pos. Regional
Agricultural Experimental Station

В сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области самая высокая масса 1000 зерен обеспечивается у белозерных сортов яровой пшеницы Альбидум 32, Саратовская 73 и Саратовская 70 соответственно 36,8; 36,4 и 36,1 г, что выше стандарта сорта Фаворит на 14,9; 14,0 и 13,3 %. Значительно превышает стандарт по этому показателю краснозерный сорт Добрыня на 10,6 %. Самые высокие показатели натуры зерна отмечаются у белозерного сорта яровой пшеницы Альбидум 32 – 799 г/л, что выше стандарта на 0,8 %. Наибольшая средняя урожайность достигается у белозерного сорта яровой пшеницы Альбидум 32 – 1,27 т/га, что выше стандарта сорта Фаворит на 7,9 %. На уровне со стандартом урожайность у сортов Ульяновская 100, Альбидум 188, Камышинская 3, Саратовская 73 и Саратовская 68, которая колебалась от 1,13 до 1,17 т/га. В родословную Ульяновской 100 входят лучшие сорта саратовской селекции: Альбидум 32, Альбидум 28, Альбидум 29. Изучаемые сорта яровой пшеницы имеют высокое содержание сырого белка, значения которого колеблются от 14,2 до 16,3 % и соответствуют первому классу. Не соответствуют сортам первого класса по содержанию сырой клейковины стандарт Фаворит, а также Воевода и Прохоровка, значения которых соответственно составляют 27,2; 26,5 и 27,7 %. Самая высокая массовая доля сырой клейковины обеспечивается у сорта Ульяновская 100 – 35,5 %, что выше стандарта на 8,3 %. Наилучшее качество сырой клейковины отмечается у белозерного сорта Альбидум 32 – 80,0 единиц, что выше стандарта краснозерного сорта Фаворит на 9,4 %. Превышают стандарт краснозерные сорта Ульяновская 100 и Воевода соответственно на 6,5 и 3,3 %.

In the dry steppe zone of chestnut soils of the Volgograd area the highest weight of 1000 grains is provided at belozernaya grades howling fiercely-wheat Albidum 32, Saratov 73 and Saratov 70 correspondingly-tively 36,8; 36,4 and 36,1 g, which is higher than the standard varieties Favorit 14,9; 14,0 and 13,3 %. Significantly higher than the standard for this indicator krasnozerny grade Dobrynia 10,6%. The highest rate of natry grain observed in belozerny varieties of spring wheat Albidum 32 – 799 g/l, which is higher than the standard of 0,8 %. The highest average yield was achieved in belozerny varieties of spring wheat Albidum 32 – 1,27 t/ha, which is higher than the standard varieties Favorit 7,9%. At the level of the standard yield cultivars Ulyanovsk 100, Albidum 188, Kamyshinskaya 3, Saratov 73 and Saratov 68, which ranged from 1,13 to 1,17 t/ha. The pedigree Ulyanovsk 100 includes the best varieties Saratov selection: Albidum 32, Albidum 28, Albidum 29. The studied spring wheat varieties are high in crude protein, whose values range from 14,2 to 16,3 % and RHR-spond to the first class. Do not match the first-class varieties of wet gluten content standard Favorit, as well as the Governor and Prokhorovka, the values of which are respectively 27,2; 26,5 and 27,7 %. The highest mass fraction of wet gluten varieties provided at Ulyanovsk 100 – 35,5 %, higher than the standard of 8,3 %. Nailuchee-neck quality of wet gluten varieties seen in belozerny Albidum 32 – 80,0 units, which is higher than the standard varieties krasnozernogo Favorit of 9,4 %. Exceed the standards krasnozernye varieties of Ulyanovsk 100 and Voivod, respectively by 6,5 and 3,3 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, продуктивность, урожайность.

Key words: spring wheat, variety, productivity, yields.

Введение. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Российской Федерации играют решающую роль в устойчивом и конкурентоспособном производстве сельскохозяйственной продукции. Широкая географическая и экологическая разнородность природных условий страны с наличием экстремальных и дестабилизирующих факторов предопределяет необходимость ориентации отечественной селекционной стратегии на создание высокопродуктивных, географически и экологически специализированных сортов [1, 6].

В начале прошлого века яровая пшеница была основной экспортной культурой Юго-Востока России. Постепенно ее стали вытеснять более урожайные озимые культуры, а с переходом на химические улучшители яровая пшеница вовсе утратила коммерческую привлекательность для производителей зерна. С другой стороны, увеличился спрос на экологически чистую продукцию высокого качества, которую легче получить, используя зерно яровой пшеницы, в том числе для улучшения качества муки из озимой пшеницы. Кроме того, яровая пшеница, наряду с другими яровыми, является страховой культурой в годы массовой гибели озимых [10, 11].

В Волгоградской области (8 регион) районировано свыше 20 сортов яровой пшеницы в основном селекции НИИСХ Юга-Востока. Некоторые из них, такие как Саратовская 42 и Камышинская 3 возделывают более 40 лет (1972, 1973 гг.), Саратовская 55 и Альбидум 28 почти 30 лет, около 20 лет в районировании Альбидум 29, Альбидум 188, Л-505 и Прохоровка [2]. За это время кардинально изменились как климатические, так и агротехнические условия возделывания данной культуры. Появились адаптированные сорта, устойчивые к наиболее распространенным заболеваниям (бурая ржавчина, пыльная головня), формирующие высокую урожайность.

Материалы и методы. Исследования проводили в сухостепной зоне Волгоградской области (Камышинский отдел НВ НИИСХ). В течение трех лет в экологическом сортоиспытании изучались лучшие в регионе районированные сорта яровой пшеницы. Норма высева составляла 3,0 млн шт./га. Площадь опытной делянки составляла 180 м². Повторность опыта трехкратная. Почва опытного участка каштановая тяжелосуглини-

стая с содержанием гумуса в пахотном слое 2,0 %. Агротехника возделывания яровой пшеницы – общепринятая для зоны. Годы проведения исследований характеризовались засушливыми условиями. Гидротермический коэффициент в период вегетации яровой пшеницы равнялся 0,3-0,4. Сумма среднегодовых осадков составляла 325 мм.

Результаты и обсуждение. Рейтинг сортов яровой пшеницы по массе 1000 зерен, натуре и урожайности представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Рейтинг сортов яровой пшеницы по массе 1000 зерен, натуре и урожайности зерна (среднее за 2012-2014 гг.)

Сорт	Год районирования	Разновидность	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Урожайность, т/га
Альбидум 32	2008	Альбидум	36,8	799	1,27
Ульяновская 100	2012	Лютесценс	33,6	772	1,17
Фаворит – St	2007	Лютесценс	31,3	793	1,17
Альбидум 188	1996	Альбидум	31,2	780	1,17
Камышинская 3	1972	Альбидум	33,3	782	1,15
Саратовская 73	2008	Грекум	36,4	781	1,13
Саратовская 68	2003	Эритроспермум	31,7	770	1,13
Саратовская 70	2002	Альбидум	36,1	785	1,08
Воевода	2008	Лютесценс	30,9	793	1,08
Прохоровка	1996	Лютесценс	32,0	771	1,04
Лебедушка	2009	Альбидум	34,6	776	1,01
Добрыня	2002	Лютесценс	35,0	777	1,00
НСР ₀₅				0,08	

Из таблицы видно, что изучаемые сорта яровой пшеницы относятся к двум разновидностям: белозерной – альбидум и краснозерной – лютесценс. Учитывая конъюнктуру рынка, более востребованными являются пшеницы с разновидностью лютесценс и эритроспермум.

Самая высокая масса 1000 зерен обеспечивается у белозерных сортов яровой пшеницы Альбидум 32, Саратовская 73 и Саратовская 70 соответственно 36,8; 36,4 и 36,1 г, что выше стандарта сорта Фаворит на 14,9; 14,0 и 13,3 %. Также значительно превышает стандарт по этому показателю краснозерный сорт Добрыня на 10,6 %.

Самые высокие показатели натуре зерна отмечаются у белозерного сорта яровой пшеницы Альбидум 32 – 799 г/л, что выше стандарта на 0,8 %. Остальные сорта уступают по этому показателю стандарту.

Самая высокая средняя урожайность достигается у белозерного сорта яровой пшеницы Альбидум 32 – 1,27 т/га, что выше стандарта сорта Фаворит на 7,9 %. На уровне со стандартом урожайность у сортов Ульяновская 100, Альбидум 188, Камышинская 3, Саратовская 73 и Саратовская 68, которая колебалась от 1,13 до 1,17 т/га. Невысокая разница в урожайности этих сортов указывает на их высокую адаптивность.

Отдельно следует отметить сорт Ульяновская 100, который районирован в 2012 году по 7 и 9 региону. В 2014 г. он сумел сформировать наивысшую урожайность – 1,94 т/га, проявив иное географическое происхождение. При этом в родословную Ульяновской 100 входят лучшие сорта саратовской селекции: Альбидум 32, Альбидум 28, Альбидум 29.

Качественные показатели зерна различных сортов яровой пшеницы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание и качество сырой клейковины и белка
в сортах яровой пшеницы (среднее за 2012-2014 гг.)

Сорт	Массовая доля, %		Качество сырой клейковины, ИДК
	сырой белок	сырая клейковина	
Альбидум 32	14,4	28,6	80,0
Ульяновская 100	16,3	35,5	77,5
Фаворит – St	14,4	27,2	72,5
Альбидум 188	16,3	30,9	70,0
Камышинская 3	14,9	29,9	65,0
Саратовская 73	15,1	29,1	70,0
Саратовская 68	15,4	30,1	70,0
Саратовская 70	15,4	30,5	70,0
Воевода	14,2	26,5	75,0
Прохоровка	15,2	27,7	60,0
Лебедушка	15,2	30,9	70,0
Добрыня	15,1	31,3	68,5

Из таблицы видно, что все изучаемые сорта яровой пшеницы имеют высокое содержание сырого белка, значения которого колеблются от 14,2 до 16,3 % и соответствуют первому классу.

Не соответствуют сортам первого класса по содержанию сырой клейковины стандарт Фаворит, а также Воевода и Прохоровка, значения которых соответственно составляют 27,2; 26,5 и 27,7 %. Самая высокая массовая доля сырой клейковины обеспечивается у сорта Ульяновская 100 – 35,5 %, что выше стандарта на 8,3 %.

Наилучшее качество сырой клейковины отмечается у белозерного сорта Альбидум 32 – 80,0 единиц, что выше стандарта краснозерного сорта Фаворит на 9,4 %. Так же превышают стандарт краснозерные сорта Ульяновская 100 и Воевода соответственно на 6,5 и 3,3 % [3, 7, 8].

Следует отметить, что длина вегетационного периода у изучаемых сортов яровой пшеницы приблизительно одинаковая, за исключением позднеспелого сорта Фаворит, что позволяет ему лучше использовать осадки второй половины лета и формировать высокую урожайность. В годы, когда летние осадки отсутствуют или сдвигаются на более поздние сроки, скороспелые сорта имеют большую продуктивность.

Данные биометрического анализа сортов яровой пшеницы представлены в таблице 3.

Из таблицы видно, что высота растений яровой пшеницы по сортам в среднем варьировала в пределах 0,13 м. Полегания сортов за годы испытаний отмечено не было. Связи с продуктивностью не обнаружено. Между высотой растений и числом колосков в колосе отмечена средняя связь ($r=0,36$).

Процент сохранности растений яровой пшеницы имеет тесную обратную связь ($r=0,92$) с продуктивной кустистостью. Для изучаемых сортов характерно увеличение кустистости при увеличении площади питания, то есть уменьшении числа растений на единицу площади. Сохранность растений яровой пшеницы в опытах довольно низкая. Это связано с отсутствием протравливания семян и поздним посевом этой культуры. В производственных условиях следует проводить обязательное предпосевное протравливание семян препаратами, уничтожающими корневые гнили: Сертикор и Дивиденд Экстрим [5]. От густоты стеблестоя напрямую зависит урожайность сортов яровой

пшеницы ($r=0,72$), причем в большей мере, чем от других признаков продуктивности этой культуры. В опыте продуктивная кустистость сортов яровой пшеницы варьирует незначительно, поэтому урожайность была в большей степени связана с сохранностью растений к моменту уборки.

Таблица 3 – Продуктивность сортов яровой пшеницы
(среднее за 2012-2014 гг.)

Сорт	Высота растения, м	Сохранность, %	Продуктивная кустистость, шт.	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Альбидум 32	0,627	52,0	1,61	10,0	18,6	0,80
Ульяновская 100	0,673	67,0	1,33	10,8	25,0	0,82
Фаворит – St	0,683	65,0	1,46	11,2	22,6	0,69
Альбидум 188	0,613	49,0	1,74	9,8	21,6	0,73
Камышинская 3	0,657	55,4	1,50	10,0	20,8	0,71
Саратовская 73	0,637	58,7	1,39	10	18,6	0,76
Саратовская 68	0,530	53,0	1,65	10,8	21,6	0,78
Саратовская 70	0,600	61,0	1,41	10,2	20,8	0,79
Воевода	0,703	60,0	1,53	11,2	22,7	0,77
Прохоровка	0,570	68,0	1,32	11,3	24,7	0,76
Лебедушка	0,670	63,0	1,43	11,0	21,4	0,72
Добрыня	0,610	64,0	1,46	10,8	20,3	0,70

Связь между числом колосков и числом зерен в колосе у сортов яровой пшеницы была слабой ($r=0,19$). Такая же закономерность ($r=0,14$) наблюдалась между числом зерен в колосе и урожайностью, тогда как продуктивность колоса (масса зерна) и урожайность были связаны положительной средней связью ($r=0,5$).

Обсуждение. Яровая пшеница Камышинская 3, районированная в 1972 году, являлась одним из лучших по хлебопекарным свойствам сортом Нижнего Поволжья. Но в изменившихся современных экономических и климатических условиях яровые сорта пшеницы из-за низкой продуктивности, по сравнению с озимыми культурами, стали невостребованными. Несмотря на слабую устойчивость к пыльной головне и бурой ржавчине, против которых существуют эффективные методы защиты растений, является конкурентоспособным новым, более адаптированным сортом яровой пшеницы [9]. Выделенные направленным отбором линии из Камышинской 3 прошли всестороннее изучение в селекционных питомниках и, по данным трехлетнего испытания в конкурсном питомнике, лучшая по продуктивности и качеству зерна линия будет передана на государственное сортоиспытание в 2015 году под названием Зинаида [4].

Заключение. В условиях сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области наиболее перспективными сортами яровой пшеницы являются белозерный Альбидум 32 и краснозерный Ульяновская 100, которые обеспечивают формирование качественного зерна при самой высокой урожайности этой культуры.

Библиографический список

1. Березкин, А.А. Международный опыт развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: учебное пособие [Текст] / А.Н. Березкин, А.М. Малько, М.Ю. Чердынченко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – 447 с.
2. Каталог сортов перспективных зерновых и технических культур ГНУ НВ НИИСХ: каталог [Текст] / И.С. Вернидубов, А.С. Кушнир, А.А. Питоня, В.М. Кононов. – Волгоград: ГНУ НВ НИИСХ, 2007. – 18 с.

3. Мамырбаев, Е.Е. Особенности семеноводческой технологии яровой пшеницы в условиях горной лугово-степной зоны Восточного Казахстана [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Мамырбаев Ермак Есимханович. – Алматы, 2008. – 18 с.
4. Маркова, И.Н. Перспективные сорта и линии яровой пшеницы, полученные при улучшающем семеноводстве Камышинской 3 [Текст] / И.Н. Маркова, В.Н. Питоня, П.А. Смутнев // Научно-агрономический журнал. – 2014. – № 2. – С. 41-43.
5. Маркова, И.Н. Протравливание семян яровых культур как способ повышения продуктивности в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / И.Н. Маркова, П.А. Смутнев, В.Н. Питоня // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 117-121.
6. Минина, Е.Л. Краткий обзор системы семеноводства и селекции растений, их правового регулирования в Российской Федерации [Текст] / Е.Л. Минина, А.Н. Березкин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 64 с.
7. Пумпянский, А.Я. Технологические свойства мягких пшениц [Текст] / А.Я. Пумпянский. – Л.: Колос, 1971. – 320 с.
8. Тулайковская золотистая – новый сорт яровой сильной пшеницы [Текст] / В.В. Сюков, А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко, А.В. Поротько // Зерновое хозяйство России. – 2009. – №5. – С. 6-8.
9. Улучшающее семеноводство сорта яровой мягкой пшеницы Камышинская 3 в Нижнем Поволжье [Текст] / А.В. Зеленев, П.А. Смутнев, И.Н. Маркова, В.Н. Питоня // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №2 (30). – С. 26-29.
10. Шмаль, В.В. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Текст] / В.В. Шмаль. – М.: Изд-во «Хлебопродинформ», 2013. – 392 с.
11. McIntosh, R.A. Catalogue of gene symbols for wheat: 2012 supplement [Text] / R.A. McIntosh, J. Dubcovsky, W.J. Rogers et al. // Annual wheat Newsletter. – 2012. – V. 58. – P. 257-279.

Literature list:

1. Berezkin, A.A. International experience of breeding and seed crops: Textbook [Text] / A.N. Berezkin, A.M. Malko, M.Y. Cherednichenko. – M.: Publisher RGAU-ICCA named after K.A. Timiryazev, 2012. – 447 p.
2. Vernidubov, I.S. Product promising varieties of cereal and industrial crops GNU NV Agricultural Research Institute: directory [Text] / I.S. Vernidubov, A.S. Kushnir, A.A. Pitonya, V.M. Kononov. – City of Volgograd: GNU NV Agricultural Research Institute, 2007. – 18 p.
3. Mamirbaev, E.E. Features of technology of spring wheat seed in a mountain meadow-steppe zone of Eastern Kazakhstan [Text]: Autoabstract of the thesis of the candidate of agricultural sciences: 06.01.05 / Mamirbaev E.E. – Almaty, 2008. – 18 p.
4. Markova, I.N. Promising varieties and lines of spring wheat, obtained by the enhancement of seed Kamishinskaya 3 [Text] / I.M. Markova, V.N. Pitonya, P.A. Smutnev // Scientific Agronomy Journal. – 2014. – №2. – P. 41-43.
5. Markova, I.N. Dressing the seeds of spring crops as a way to increase productivity in the conditions of the Lower Volga [Text] / I.N. Markova, P.A. Smutnev, V.N. Pitonya // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 1 (33). – P. 117-121.
6. Minina, E.L. Overview of seed systems and plant breeding, their legal regulation in the Russian Federation [Text] / E.L. Minina, A.N. Berezkin. – M.: Publisher RGAU-ICCA named after K.A. Timiryazev, 2014. – 64 p.
7. Pumpyanskiy, A.Y. Technological properties of soft wheat [Text] / A.Y. Pumpyanskiy. – L.: Kolos, 1971. – 320 p.
8. Tulaykovskian golden – A new variety of spring strong wheat [Text] / V.V. Sykov, A.A. Vyushkov, S.N. Shevchenko, A.V. Porotko // Grain farm in Russia. – 2009. – № 5. – P. 6-8.

9. Improving seed varieties of spring wheat Kamyshinskaya 3 in the Lower Volga [Text] / A.V. Zelenev, P.A. Smutnev, I.N. Markova, V.N. Pitonya // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2013. – №2. – P. 26-29.

10. Shmal, V.V. State register of breeding achievements permitted for use [Text] / V.V. Shmal. – M.: Publisher «Hlebprodinform», 2013. – 392 p.

11. McIntosh, R.A. Catalogue of gene symbols for wheat: 2012 supplement [Text] / R.A. McIntosh, J. Dubcovsky, W.J. Rogers et al. // Annual wheat Newsletter. – 2012. – V. 58. – P. 257-279.

E-mail: Zelenev.A@bk.ru

УДК 631:634

ЛЕСОМЕЛИОРИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

FOREST MELIORATION SOILS OF VOLGOGRAD

В. М. Кретинин, доктор сельскохозяйственных наук
О. Ю. Кошелева, кандидат сельскохозяйственных наук

V. M. Kretinin, O. Yu. Kosheleva

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
агролесомелиоративный институт», г. Волгоград*

*Federal State-Financed Scientific Institution «All Russian Agroforest
Reclamation Institute», Volgograd*

Во многих крупных городах в пригородной зоне расположены защитные лесные насаждения «зеленого пояса» городской территории, под которыми формируется специфический почвенный покров, отличающийся как от естественных зональных, так и от антропогенно-преобразованных городских почв – лесомелиорированные почвы или агролесозёмы. В статье представлены материалы о распространении, генезисе, морфологическом строении и свойствах лесомелиорированных почв (агролесозёмов) в пригородной зоне Волгограда. Идентификация лесомелиорированных почв в границах Волгограда проводилась методами визуального дешифрирования и геоинформационного картографирования по космическим снимкам высокого разрешения. В результате дешифрирования космического снимка составлена электронная карта локализации лесомелиорированных почв в пригородной зоне Волгограда, а также проведен расчет площадей распространения агролесозёмов по районам Волгограда. Установлено, что системы защитных лесных насаждений оказывают существенное влияние на формирование почвенного профиля, его морфологию, свойства и режимы. Выделены 3 фазы почвообразования под защитными лесными насаждениями, различающиеся по темпу почвообразования. Выявлена тесная корреляционная связь аккумуляции гумуса в горизонте А с возрастом лесных полос. Установлена дальность влияния разновозрастных лесных полос на улучшение структуры светло-каштановой почвы.

In many large cities in the suburban area located protective forest plantations "green belt" of the urban area, which is formed under specific soil cover is characterized as a zone of natural and anthropogenically transformed from urban soils - forest reclaimed soil or agro forest zemic. The article presents the distribution of the genesis, morphology and properties of the forest reclaimed soils (agro forest zemic) in a suburban area of Volgograd. Identification forest reclaimed soil within the boundaries of Volgograd conducted visual interpretation methods and GIS mapping by high resolution satellite images. As a result, interpretation of satellite images compiled an electronic map localization forest reclaimed soil in a suburban area of Volgograd and calculated the area of distribution of agro forest areas zemic of Volgograd. It was found that the system of protective forest plantations have a significant influence on the formation of the soil profile, its morphology, properties and modes. Divided into 3 phases of soil formation under the protective forest plantations, pour-on sponding rate of soil formation. The close correlation and communications accumulation of humus in the A horizon with age of forest belts. It sets the range of influence of mature forest belts to improve the structure of light-brown soil.

Ключевые слова: урбанизированная территория, пригородная зона, лесомелиорированные почвы (агролесозёмы), защитные лесные насаждения, геоинформационное картографирование.

Key words: urbanized territory, suburban zone, forest melioration soils (agrolesozems), protective forest plantings, GIS-mapping.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Волгоградской области в рамках научного проекта № 14-04-97053 p_поволжье_a.

Введение. В последние годы увеличился интерес к глубокому и всестороннему изучению антропогенных почв и грунтов. Особое внимание привлекают вопросы классификации, систематики и картографирования почв в пределах урбанизированных территорий. Большая работа в этом направлении проделана московскими почвоведом М. Н. Строгановой [11], Т. В. Прокофьевой [8] и другими [2]. Начаты работы по систематике и картографированию городских почв и в других городах нашей страны [1, 10], в том числе и Волгограда [4, 5].

Однако в комплекс урбопочвоведческих исследований следует включить также почвенный покров и так называемой «импакт-зоны» – зоны ближайшего окружения города, или, другими словами, пригородной зоны, в которой наблюдается наиболее сложная картина взаимодействия городских и природных ландшафтов. Во многих крупных городах в пригородной зоне расположены защитные лесные насаждения (ЗЛН), составляющие «зеленые кольца» и «зеленые пояса» городской территории. Именно под защитными лесными насаждениями пригородных зеленых зон формируется специфический почвенный покров, отличающийся как от естественных зональных, так и от антропогенно-преобразованных городских почв.

Цель нашей работы – изучить распространение, генезис, морфологическое строение, свойства лесомелиорированных почв под защитными лесными насаждениями на территории города Волгограда.

Объект исследования. Город Волгоград расположен на юго-востоке европейской части России на правом берегу реки Волга, в нижнем ее течении. Городские земли вытянуты вдоль реки почти на 70 км при ширине от 3 до 10 км. Волгоград расположен в зоне каштановых почв, в светло-каштановой подзоне. Общие особенности почвенного покрова территории определяются сильно изрезанным рельефом, сложным геологическим строением, засушливыми климатическими условиями и бедной естественной растительностью. Основной почвенной разностью являются светло-каштановые почвы различного гранулометрического состава и степени солонцеватости, они залегают обычно в равнинных условиях рельефа и формируются под полынно-типчаковой растительностью. Большое распространение имеют почвы смытые и намытые. Часто на поверхность выходят материнские карбонатные горизонты, а мощность намытых почв достигает 2 м. Солонцеватость светло-каштановых почв как зональный признак выражена на территории неравномерно, а участие солонцов в почвенном покрове невелико.

Зеленая зона Волгограда, её еще называют «зеленое кольцо», состоит из отдельных, изолированных друг от друга массивов ЗЛН, которые относятся к 5-ти участковым лесничествам – Тракторозаводскому, Городищенскому, Ворошиловскому, Кировскому и Красноармейскому (рис. 1). Кроме того, к зеленой зоне относят государственные защитные лесные полосы (ГЗЛП), проходящие по Волго-Донскому водоразделу.

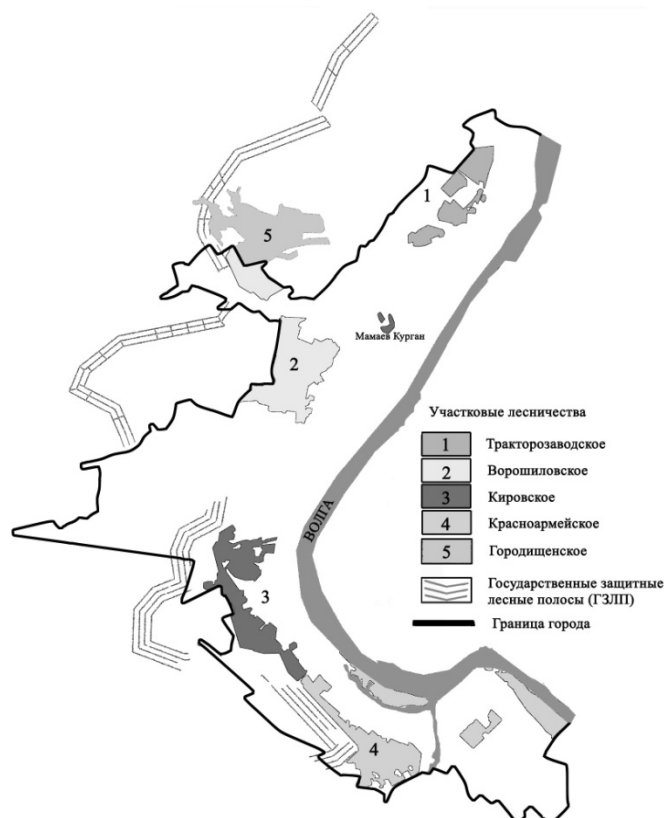


Рисунок 1 – Схема расположения участков «зеленого кольца» Волгограда

Тяжелые лесорастительные условия сухой степи и полупустыни создали определенные трудности выращивания больших массивов лесных культур и, в первую очередь, наложили ограничения на ассортимент древесно-кустарниковых пород: породный состав лесных культур на территории зеленой зоны Волгограда достаточно беден. Преобладающими породами здесь являются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia*), вяз мелколистный (*Ulmus pumila*), клен ясенелистный (*Acer negundo*) и дуб черешчатый (*Quercus robur*), встречающиеся в различных типах насаждений (массивные, полосные, кулисные, куртинные) и схемах смешения. Наиболее распространенной кустарниковой породой является смородина золотая (*Ribes aureum*).

Методика исследований. В работе использованы многолетние исследования лаборатории картографирования и анализа почв Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института (ВНИАЛМИ). Влияние ЗЛН на генезис, морфологию и свойства почв изучались по принятым в лесомелиоративном почвоведении методикам [3, 7, 9]. Достоверность исследований обеспечивалась многократным сравнением почвенных площадок под ЗЛН и вне их влияния на расстоянии 10-30Н (Н – высота ЗЛН).

В качестве основного метода исследования при определении распространения лесомелиорированных почв по районам города Волгограда выступало камеральное дешифрирование космического снимка QuickBird масштаба 1: 50 000 по общепринятым методикам [6].

Результаты исследования. В результате дешифрирования космического снимка была составлена электронная карта локализации лесомелиорированных почв в пригородной зоне Волгограда, общая площадь которых в пределах городских границ составляет 48,8 км² (таблица 1). Из всех районов города только на территории Центрального района, как единственного, не имеющего выхода к пригородной зоне, не встреча-

ются лесомелиорированные почвы. Почвы под озелененным массивом Мамаева кургана и крупных городских парков и скверов, согласно систематике городских почв, можно отнести к культурозёмам, отличающимися высокими показателями плодородия [8]. Наибольшую площадь лесомелиорированных почв имеют Тракторозаводский, Дзержинский, Ворошиловский и Кировский районы города, что связано с расположением на их территории крупных озелененных массивов земель участковых лесничеств.

Таблица 1 – Распространение лесомелиорированных почв по районам Волгограда

Районы	Общая площадь района, км ²	Площадь	
		км ²	% от площади района
Тракторозаводский	63,2	9,2	14,6
Краснооктябрьский	34,9	0,5	1,4
Дзержинский	76,3	13,6	17,8
Центральный	11,2	-	-
Ворошиловский	27,8	4,4	15,8
Советский	67,9	4,4	6,5
Кировский	80,3	9,5	11,8
Красноармейский	112,2	7,2	6,4
ВСЕГО (город)	473,8	48,8	10,3

В чем же так специфика лесомелиорированных почв, и почему их целесообразно выделить в отдельный тип, наряду с урбанозёмами, культурозёмами, индустриозёмами, некрозёмами и другими типами городских почв?

Дело в том, что создание системы ЗЛН оказывает существенное влияние на формирование почвенного профиля, его морфологию, свойств и режимы. Замена степной и сельскохозяйственной травянистой растительности на лесную формирует лесные биоценозы, существенно изменяя направленность и интенсивность почвообразовательного процесса не только под ЗЛН, но и на прилегающих к ним территориях. Экологическое воздействие ЗЛН на почву, почвообразующую и подстилающую породы, постоянно и длительно, что способствует формированию под ними специфических почвенных типов – лесомелиорированных почв или агролесозёмов.

Большое значение в формировании лесомелиорированных почв имеет минералогический, гранулометрический и химический состав материнских пород. Почвообразующие и подстилающие горные породы под ЗЛН активно участвуют в почвообразовательном процессе вследствие более глубокого, в сравнении с травянистой растительностью, распространения корневых систем деревьев и кустарников, а также в связи с особенностями их корневых выделений, избирательным выносом зольных питательных элементов этими видами. Преимущественно промывной тип водного режима почв под ЗЛН способствует вымыванию водорастворимых органических и минеральных веществ из почвогрунта, переносу их в более глубокие слои, грунтовые воды и соподчиненные элементы ландшафта. Таким образом, засоленные грунты под ЗЛН мелиорируются, становятся лесопригодными.

Рассматривая время как фактор почвообразования под защитными лесными ценозами, можно выделить фазы, различающиеся по темпу почвообразования. Первая фаза – до 2-4 лет – охватывает период основной обработки, парования почвы, смыкания крон в рядах. При этом верхние горизонты почвы обедняются за счет вовлечения менее плодородных нижних, усиленно минерализуется органическое вещество, активизиру-

ются смыв и дефляция почвы. Вторая фаза продолжительностью 10-12 лет совпадает с усиленным ростом ЗЛН, смыканием крон в междурядьях и формированием лесной подстилки, активизацией аккумуляции минеральных и органических веществ. Третья фаза совпадает с автоморфным функционированием «натурализованного» лесного биогеоценоза. Ценоз и лесомелиорированная почва достигают климаксного состояния.

Формирование генетического профиля лесомелиорированной почвы начинается с основной её обработки под посадку ЗЛН. При этом в результате перемешивания верхних генетических горизонтов создается мощный гомогенный корнеобитаемый слой. В последующем техногенный слой испытывает реставрирующее влияние почвообразования зонального типа. Однако, когда видоизменен ведущий биологический фактор и вновь образован слой лесной подстилки, тогда изменяются почвенные режимы, откладываются продукты смыва и дефляции почвы, морфологическое строение лесомелиорированной почвы существенно изменяется. Так, под 30-50-летними ЗЛН увеличивается мощность генетических горизонтов, снижается глубина вскипания карбонатов и выделения солей (рисунок 2). Мощность гумусового горизонта светло-каштановой почвы под 30-летними лесополосами увеличивается на 7 см, а всего профиля – на 15-20 см. На 6-9 см понижается глубина вскипания и выделения карбонатов, исчезают выделения водорастворимых солей.

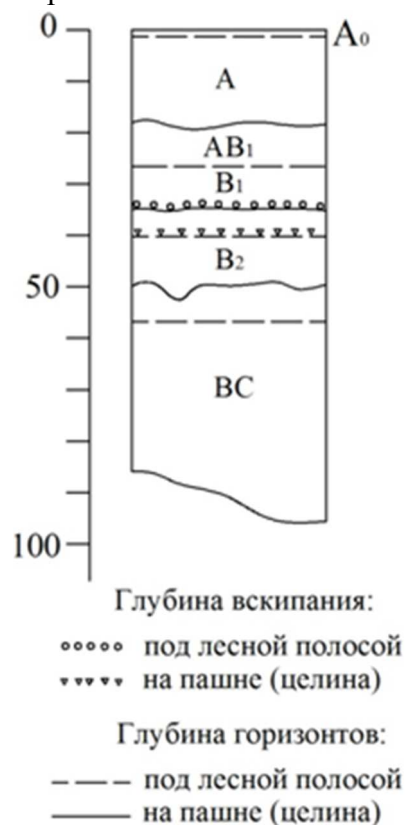


Рисунок 2 – Изменение морфологического строения светло-каштановой почвы под средневозрастными

Все деревья и кустарники улучшают структурный и агрегатный составы почвы: уменьшаются глыбистость и содержание в почве агрегатов мельче 0,25 мм, увеличивается отношение поверхности структурных и водопрочных агрегатов от 0,47 до 0,54-0,68. Дальность влияния полновозрастных лесных полос на улучшение структуры светло-каштановой почвы проявляется на расстоянии до 4Н [3].

Также ЗЛН улучшают основной показатель плодородия почвы – количество и состав органического вещества. Под смешанными насаждениями, особенно с участием дуба, кустарников, создаются благоприятные условия накопления гумуса в почве. Установлена тесная корреляционная связь аккумуляции гумуса в горизонте А с возрастом лесных полос (рисунок 3). При этом, в начале мелиоративного периода под ЗЛН может отмечаться даже уменьшение содержания гумуса, связанное с извлечением на поверхность малопродуктивных слоев и минерализацией органического вещества при паровании почвы.

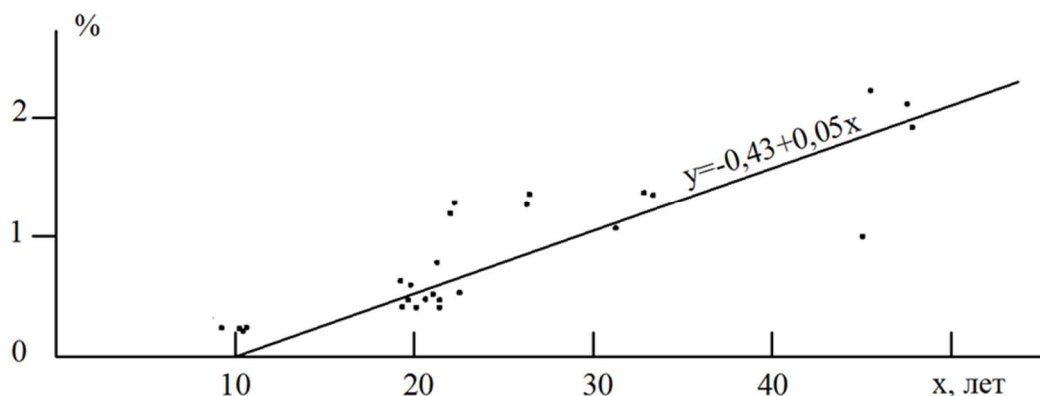


Рисунок 3 – Абсолютная прибавка гумуса (у) в гор. А светло-каштановой почвы под лесными полосами разного возраста (х) [3]

Вместе с тем, близость к урбанизированной территории, накладывает свой отпечаток на формирование лесомелиорированных почв в виде атмосферного и почвенного загрязнения различными продуктами хозяйственной деятельности человека. Так, в местах несанкционированного скопления производственных и бытовых отходов, которые очень часто располагаются в пригородной зеленой зоне, в почвенные горизонты вместе с осадками проникают различные ксенобиотики, оказывая определенное влияние на химический состав лесомелиорированных почв, что требует отдельного комплексного исследования.

Заключение. Производственная деятельность человека как антропогенный фактор почвообразования является наиболее мощным, продолжительным и неоднозначным, приводящим как к окультуриванию и повышению плодородия, так и при неправильном землепользовании, и к деградации почвенного покрова. Морфологическое строение почвы существенно изменяется под действием антропогенного фактора почвообразования – мелиорации. Под защитными лесными насаждениями формируются лесомелиорированные почвы, для которых характерны своеобразный генезис и морфологическое строение, а также повышенное плодородие, приближающее их к культуроземам. В связи с этим, предлагается использовать категорию лесомелиорированных почв (агролесоземы) в качестве таксономической единицы при изучении и картографировании городских почв Волгограда, а также рассмотреть вопрос о включении их в обсуждаемую классификацию почв России [2].

Библиографический список

1. Калманова, В. Б. Систематика, диагностика и картографирование городских почв юга Дальнего Востока (на примере г. Биробиджан, Еврейская автономная область) [Текст]/ В.Б. Калманова, Л. А. Матюшкина // Вестник ДВО РАН. – 2013. – № 5. – С. 97-104.
2. Классификация и диагностика почв России [Текст]/ Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

3. Кретинин, В. М. Агролесомелиорация почв [Текст]/ В. М. Кретинин. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2009. – 198 с.
4. Кретинин, В. М. Систематика почв и грунтов города Волгограда [Текст]/ В. М. Кретинин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3 (35). – С. 55-57.
5. Кулик, К. Н. Опыт картографирования почвенного покрова города Волгограда [Текст]/ К. Н. Кулик, В. М. Кретинин, О. Ю. Кошелева // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. – 2015. – № 1. – С. 40-45.
6. Лабутина, И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков [Текст]/ И. А. Лабутина. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
7. Павловский, Е. С. Методика системных исследований агролесоландшафтов [Текст]/ Е. С. Павловский, М. Н. Долгилевич. – М., 1985. – 112 с.
8. Прокофьева, Т. В. Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы и возможность включения их в общую классификацию [Текст]/ Т. В. Прокофьева, И. А. Мартыненко, Ф. А. Иванников // Почвоведение. – 2011. – №5. – С. 611-623.
9. Розанов, Б. Г. Морфология почв [Текст]/ Б. Г. Розанов. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
10. Синцов, А. В. Современная классификация почвенного покрова городских территорий [Текст]/ А. В. Синцов, А. Н. Бармин // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 3 (42). – С. 149-155.
11. Строганова, М. Н. Городские почвы: опыт изучения и систематики [Текст]/ М.Н. Строганова, М. Г. Агаркова // Почвоведение. – 1992. – №7. – С. 16-24.

Literature list:

1. Kalmanova, V. B. Systematics, diagnosis and mapping of urban soils of the south of the Far East (for example, Birobidzhan, Evyskaya Autonomous Region) [Text]/ V.B. Kalmanova, L.A. Matyushkina // Messenger FEB RAS. – 2013. – № 5. – P. 97-104.
2. Classification and diagnosis of soil Russia [Text]/ L.L. Shishkov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M. I. Gerasimova. – City of Smolensk: Oykumena, 2004. – 342 p.
3. Kretinin, V. M. Agroforestry soil [Text]/ V. M. Kretinin. – City of Volgograd: ARRIFAFR, 2009. – 198 p.
4. Kretinin, V. M. The taxonomy of soils in Volgograd [Text]/ V. M. Kretinin // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 3 (35). – P. 55-57.
5. Kulik, K.N. The experience of mapping soil in Volgograd [Text]/ K.N. Kulik, V.M. Kretinin, O.Y. Koshelev // Messenger VSU. Series: Geography. Geoecology. – 2015. – № 1. – P. 40-45.
6. Labutina, I. A. Interpretation of space images [Text]/ I. A. Labutina. – M.: Aspect Press, 2004. – 184 p.
7. Pavlovskiy, E.S. Methods of System Studies Agroles landscape [Text]/ E. S. Pavlovskiy, M. N. Dolgilevich. – M., 1985. – 112 p.
8. Prokofyeva, T. V. The systematics of soils and soil-forming rocks of Moscow and the possibility of including them in the general classification [Text]/ T. V. Prokofyeva, I. A. Martynenko, F. A. Ivannikov // Pedology. – 2011. – №5. – P. 611-623.
9. Rozanov, B. G. The morphology of the soil [Text]/ B. G. Rozanov. – M.: Academic Project, 2004. – 432 p.
10. Sintsov, A.V. Modern classification of soil in urban areas [Text]/ A.V. Sintsov, A.N. Barmin // Geology, geography and global energy. – 2011. – № 3 (42). – P. 149-155.
11. Stroganova, M. N. Urban soil: a learning experience and systematics [Text]/ M. N. Stroganova, M. G. Agarkova // Pedology. – 1992. – №7. – P. 16-24.

E-mail: olya_ber@mail.ru

УДК 63.631.559.2

**ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ МАСЛОСЕМЯН
ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**
**METHODS OF INCREASING PRODUCTIVITY SUNFLOWER SEEDS
ON BLACK SOILS LOWER VOLGA**

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.М. Иванов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.Е. Михальков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е.С. Семенова кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

G.A. Medvedev, V.M. Ivanov, V.N. Churzin, D.E. Mihalkov, E.S. Semenova

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd state agricultural university

В статье приведены результаты многолетних экспериментальных исследований по влиянию различных обработок почвы и регуляторов роста на урожайность гибридов подсолнечника на черноземных почвах Волгоградской области. Представлены результаты исследований по изучению влияния БАВ (Бишофит, ФлорГумат и Мастер-С) на урожайность гибридов подсолнечника Ригасол, Опера и PR63A90, а также результаты опытов по возделыванию подсолнечника с использованием гербицидной технологии Клиарфилд. Наиболее выраженным стимулирующим действием на все гибриды обладал ФлорГумат. Этот вариант превосходил контроль на 2,1-2,5 см по длине проростков и на 2,8-3,3 см по длине корешков. Аналогичная картина отмечалась и по массе проростков и корешков. Так, масса среднего проростка на варианте с ФлорГуматом колебалась по гибридам от 73,3 до 86,4 мг, а на контроле от 63,5 до 73,2 мг, что на 15,4-18,0% меньше. Преимущества, полученные растениями на первых этапах развития, естественно сказались и на урожайности гибридов подсолнечника. В среднем за годы наблюдений урожайность на варианте с ФлорГуматом у всех изучаемых гибридов была на 17,5-18,5 % выше, чем на контроле. Исследованиями установлено, что на урожайность подсолнечника, возделываемого в севообороте повторно по технологии Клиарфилд, большое влияние оказывает уровень влагообеспеченности растений. Так, в более благоприятном 2011 г. урожайность культуры колебалась по гибридам от 2,38 до 2,69 т/га, в то время, как в 2012 г. от 1,26 до 1,74 т/га соответственно. По технологии Клиарфилд наиболее высокие урожаи были получены по отвальной вспашке. Тогда как при обычной технологии преимущество оказалось на стороне варианта «мелкая обработка + чизель на 0,30...0,32 м».

The results of long-term experimental studies on the effect of various treatments of soil and plant growth regulators on the yield of sunflower hybrids on chernozems of the Volgograd region. The results of studies on the effect of biologically active substances (Bishofit, FlorGu-mate and the Master-C) on the yield of sunflower hybrids Rigasol Opera and RR63A90, as well as the results of experiments on the cultivation of sunflower with herbicide technology Klierfeld. The most pronounced stimulating effect on all hybrids had FlorHumate. This option is superior to control at 2.1-2.5 cm in length seedlings and 2.8-3.3 cm. In length of roots. A similar pattern was also observed by mass of seedlings and roots. Thus, the average weight of the germ in the version with FlorHumate of hybrids ranged from 73.3 to 86.4 mg, and in control of 63.5 to 73.2 mg, which is 15.4-18.0 % less. Benefits received by plants in the early stages of development, naturally affected the yield of sunflower hybrids. The average yield in the years of observations on the version with FlorHumate all studied hybrids was at 17.5-18.5% higher than in the control group. Research has shown that the yield of sunflower cultivated in rotation again Klierfeld technology, greatly influenced by the level of moisture plants. Thus, in a more favorable 2011 crop yield for hybrids ranged from 2.38 to 2.69t / ha, while in 2012 from 1.26 to 1.74 ton / ha, respectively. As technology Klierfeld the highest yields were obtained from moldboard plowing. Whereas in conventional technology advantage was on the side of the option «small processing chisel + 0.30 0.32 m».

Ключевые слова: подсолнечник, основная обработка почвы, биологически активные вещества, гибриды, урожайность, клиарфилд, евро-лайтинг.

Keywords: Sunflower, the main processing of the soil, biologically active substances, hy-brids, yield, Clearfield, Euro-Lighting.

Введение. Подсолнечник принадлежит к группе наиболее ценных и высокодоходных культур, играющих ключевую роль в укреплении экономики сельскохозяйственных предприятий. От уровня валового сбора семян зависит не только удовлетворение потребностей населения в пищевом растительном масле, но и в значительной мере обеспечение животноводства высокобелковым кормом. Сельское хозяйство Волгоградской области находится в зоне рискованного земледелия, где периодически влажные годы чередуются с засушливыми или сухими. По многолетним данным из 10 лет три года подвержены засухе. Недостаток влагообеспеченности отмечается более чем в 60 % лет и в том числе в 21 % проявляется резкая засуха.

Последние годы подсолнечник занимает в области до 800 тыс. га, что составляет около 95 % площади, отводимой под масличные культуры. Однако, урожайность этой культуры не стабильна и остается достаточно низкой. Так, за последние пять лет она колебалась от 0,9 до 1,15 т/га. Для повышения рентабельности производства необходимо искать пути снижения издержек на возделывание культуры и увеличения ее урожайности.

Одним из таких путей можно рассматривать усовершенствование элементов технологии возделывания подсолнечника за счет оптимизации системы основной обработки почвы, подбора новых высокоурожайных гибридов и применения биологически активных веществ (БАВ). В настоящее время зарегистрировано большое число препаратов, обладающих одним или рядом положительных свойств, но на подсолнечнике еще мало изученных. В последние годы возрос интерес к новой технологии «Клиарфилд», предусматривающей использование новых гибридов этой ценной культуры, устойчивых к гербициду Евро-Лайтинг [1, 2]. Поиск путей повышения урожайности подсолнечника в зоне черноземных почв и являлось основной задачей наших исследований в период 2006-2013 гг.

Материалы и методы. Опыты по изучению влияния БАВ на урожайность гибридов подсолнечника были заложены в 2006-2008 гг. в ОАО «Ракурс Агро» на черноземных почвах Алексеевского района Волгоградской области по методике полевого опыта Б.А. Доспехова.

На исследование были взяты три гибрида подсолнечника: Ригасол, Опера и PR63A90 и три БАВ: Бишофит, ФлорГумат и Мастер-С.

Полевой опыт по возделыванию подсолнечника с использованием гербицидной технологии Клиарфилд был проведен в Новониколаевском районе Волгоградской области на территории СПК «Ленинский Путь» в 2011-2012 гг. Технология основана на том, что в ней используются новые гибриды, устойчивые к специально синтезированному гербициду Евро-Лайтинг. Здесь изучались следующие варианты основной обработки почвы: дискование на 0,12-0,14 м (К-744+БДМ 6*4), чизелевание на 0,25-0,27 м (К-744+ПЧП-7) и отвальная вспашка на 0,25-0,27 м (К-744+ПНЛ-8-40), а также гибриды подсолнечника: ЛГ5658, ЛГ5669 и Тристан.

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным. Обеспеченность подвижными формами фосфора средняя, обменным калием повышенная. Предшественником в опыте был подсолнечник, под который проводилась глубокая отвальная вспашка. Опыт поставлен методом расщепленной делянки, повторность трехкратная. Учетная площадь делянки 100 м².

Помимо этого, в 2010-2013 гг. были продолжены полевые опыты по влиянию основной обработки почвы и БАВ на урожайность гибридов подсолнечника на черноземных почвах в Киквидзенском районе Волгоградской области. Объектом исследова-

ний в полевых опытах были гибриды Призер, НК Роки и сорт Альбатрос. Варианты способов основной обработки почвы: 1. Отвальная обработка на 0,25...0,27 м. 2. Безотвальная обработка на 0,25...0,27 м. 3. Мелкая дисковая обработка БДМ-4М на 0,12...0,14 м. 4. Мелкая дисковая обработка (БДМ-4М)+ чизель на 0,30...0,32 м. Схема применения препаратов: Гумат калия - предпосевная обработка семян – рабочий раствор 0,2 л препарата + 10 л воды на 1 т семян. По вегетации – обработка в фазу образования корзинки 0,4 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га. Альбит – предпосевная обработка семян – 350 мл/т, расход воды 10 л/т, опрыскивание по вегетации 40 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га. Площадь учетной делянки 60 м². Предшественником подсолнечника была озимая пшеница, идущая по удобренному пару. Норма высева гибридов 60 тыс. всхожих семян на гектар. Повторность четырехкратная. Годы исследований по погодным условиям были различными. За вегетацию в 2006 г. выпало 180,2 мм, в 2007 г. – 133,6 мм в 2008 г. – 251,5 мм в 2009 г. – 145 мм в 2010 – 118,5 мм, в 2011 г. – 236,8 мм, в 2012 г. – 306,2 мм и в 2013 г. – 298,8 мм осадков.

Результаты и обсуждение. Как показали наши наблюдения, действия изучаемых препаратов начинает проявляться еще на стадии прорастания семян. Эту же закономерность отмечают и другие исследователи, работая с подобными препаратами [3, 4, 6, 8, 9, 10]. Меньше всего загнивших семян в нашем опыте было на варианте с бишофитом. На этом варианте лабораторная всхожесть повышалась по гибридам от 1,9 до 2,6 %, по сравнению с контролем. ФлорГумат повышал ее только на 1,3-1,5 %, а Мастер-С – еще меньше. Что касается стимулирующего действия изучаемых препаратов, то оно проявлялось также не одинаково. Следует отметить, что у более скороспелых гибридов Ригасол и PR63A90 в начальный период более активно растет стебелек, а у среднеспелого гибрида Опера быстрее формируется корешок. Наиболее выраженным стимулирующим действием на все гибриды обладал ФлорГумат. Этот вариант превосходил контроль на 2,1-2,5 см по длине проростков и на 2,8-3,3 см по длине корешков. Аналогичная картина отмечалась и по массе проростков и корешков. Так, масса среднего проростка на варианте с Флор Гуматом колебалась по гибридам от 73,3 до 86,4 мг, а на контроле от 63,5 до 73,2 мг, что на 15,4-18,0% меньше. Преимущества, полученные растениями на первых этапах развития, естественно, сказались и на полевой всхожести.

Исследования показали, что в степной зоне черноземных почв складываются благоприятные условия для получения дружных всходов подсолнечника. Полевая всхожесть в среднем за три года была довольно высокой 78,9-91,7 %. Гибриды существенного влияния на полноту всходов не оказывали. Обработка же семян ростовыми веществами повышала полевую всхожесть на 6,7-8,8 %, по сравнению с контролем. Разница между изучаемыми препаратами составляла всего 0,5-0,9 % в пользу бишофита.

Что касается сохранности растений к уборке, то больше всего сохранялось их при обработке семян растворами ФлорГумата и бишофита.

У всех изучаемых гибридов активный рост стебля начинается с фазы образования корзинки. На это указывают и другие исследователи [2, 11, 7]. В среднем за три года наиболее высокорослым был гибрид PR63A90, а самым низкорослым гибрид Опера. На контроле гибрид PR63A90 превосходил остальные гибриды на 7-41 см, а на варианте с ФлорГуматом и Мастер-С – 14-40 см. Разница в высоте и густоте стояния растений повлияли и на засоренность посевов. В среднем за три года меньше других засорялся гибрид PR63A90, затем Ригасол и Опера.

Поскольку в нашей зоне лимитирующим фактором в формировании урожая является влага, то мы особое внимание уделяли динамике поступления осадков и структуре водопотребления. Если 2006 год принять за 100 %, то запасы продуктивной влаги перед посевом увеличились в 2008 году на 3,7 %, а в 2007 г. уменьшились на 14,2 %. По

количеству осадков за период вегетации годы отличались еще сильнее. Меньше всего 133,6 мм выпало их в 2007 году. В 2006 г. выпало на 46,6 %, а в 2008 г. на 81,9 % больше, что естественно сказалось на урожайности подсолнечника (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от изучаемых факторов в среднем за 2006-2008 г., т/га

Гибрид	БВА			
	Контроль	ФлорГумат	Бишофит	Мастер – С
Ригасол	2,29	2,69	2,45	2,50
Опера	2,22	2,63	2,30	2,38
PR63A90	2,21	2,45	2,24	2,28

Из данных таблицы 1 видно, что в среднем за три года все гибриды наиболее сильно реагировали на обработку семян перед посевом и растений биологически активными веществами. Так, в среднем за годы наблюдений урожайность на контроле у гибрида Ригасол колебалась от 2,09 до 2,29 т/га, на варианте с ФлорГуматом – от 2,45 до 2,69, с Мастер-С – от 2,32 до 2,50 т/га и с бишофитом – от 2,19 до 2,45 т/га. То есть разница в пользу вариантов с регуляторами роста по оптимальному варианту составила соответственно 0,40, 0,31 и 0,16 т/га. Аналогичные показатели были получены и по гибридам Опера и PR63A90.

В опытах по возделыванию подсолнечника с использованием гербицидной технологии Клиарфилд изучались следующие варианты основной обработки почвы: дискование на 0,12-0,14 м (К-744+БДМ 6*4), чизелевание на 0,25-0,27 м (К-744+ПЧП-7) и отвальная вспашка на 0,25-0,27 м (К-744+ПНЛ-8-40), а также гибриды подсолнечника: ЛГ5658, ЛГ5669 и Тристан. Перед обработкой посевов гербицидом Евро-Лайтинг засоренность была различной. На 1 м² на отвальной вспашке насчитывалось 20 сорняков, чизелевании 35 и на дисковании 30 шт./ м².

Обработка гербицидом проводилась в фазы 2-3 пар настоящих листьев. Расход препарата составил 1,1 л/га, а рабочей жидкости – 200 л/га. Первые видимые изменения появились на 3 день после обработки. У всех сорняков это проявлялось в пожелтении точки роста и прекращении ростовых процессов, молодые корни не образовывались. На 10 день произошло пожелтение листовых пластинок, омертвление тканей корневых шеек. На 15 день отмечена полная гибель растений падалицы и однолетников. Гибель составила 99 %. У корнеотпрысковых сорняков на 5 день наблюдалась остановка ростовых процессов, пожелтение точки роста. На 15 день наблюдалась гибель 30 % сорняков, остальные были сильно угнетены.

Полевая всхожесть подсолнечника в среднем за два года по отвальной вспашке составила 85,2 %, по чизелеванию – 84,4 %, по дискованию – 83,0 %.

Различная засоренность и густота стояния растений по вариантам опыта естественно сказались на урожайности испытываемых гибридов (таблица 2).

Исследованиями установлено, что на урожайность подсолнечника, возделываемого в севообороте повторно по технологии Клиарфилд, большое влияние оказывает уровень влагообеспеченности растений. Так, в более благоприятном 2011 г. урожайность культуры колебалась по гибридам от 2,38 до 2,52 т/га по дискованию и от 2,53 до 2,69 т/га по отвальной вспашке, в то время, как в 2012 г. от 1,26 до 1,48 и от 1,43 до 1,74 т/га соответственно.

Полевые опыты по влиянию основной обработки почвы и БАВ на урожайность гибридов подсолнечника включали следующие варианты: 1. Отвальная обработка на 0,25...0,27 м. 2. Безотвальная обработка на 0,25...0,27 м. 3. Мелкая дисковая обработка БДМ-4М на 0,12...0,14 м. 4. Мелкая дисковая обработка (БДМ-4М) + чизель на

0,30...0,32 м. Схема применения препаратов: Гумат калия - предпосевная обработка семян, рабочий раствор – 0,2 л препарата + 10 л воды на 1 т семян. По вегетации-обработка в фазу образования корзинки 0,4 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га. Альбит – предпосевная обработка семян – 350 мл/т, расход воды 10 л/т, опрыскивание по вегетации 40 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га. НВ-101 – предпосевная обработка семян – рабочий раствор 2 мл + 10 воды на 1 тонну семян. По вегетации 2 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Таблица 2 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от способа основной обработки почвы, т/га

Гибрид	Год	Основная обработка почвы						Средняя по гибриду
		дискование		чизелевание		отвальная вспашка		
			средн.		средн.		средн.	
ЛГ5658	2011	2,52	2,00	2,60	2,17	2,69	2,21	2,13
	2012	1,48		1,74		1,74		
ЛГ5669	2011	2,48	1,94	2,58	2,07	2,63	2,12	2,00
	2012	1,40		1,56		1,62		
Тристан	2011	2,38	1,82	2,47	1,97	2,53	1,98	1,92
	2012	1,26		1,48		1,43		
Средняя по способу обработки почвы			1,92		2,07		2,10	

2011 г. НСР05 А(способ обработки) 0,05, В (гибрид)- 0,05 , АВ- 0,06.

2012 г. НСР 05 А -0,03, В- 0,03, АВ- 0,05

Наши наблюдения показали, что изучаемые факторы существенно влияли на количество растений на единице площади к уборке, величину корзинок, массу семян с корзинок. Установлено, что при благоприятных условиях по влагообеспеченности в 2011, 2012 и 2013 годах, растения подсолнечника положительно реагировали на уровень питания за счет применения препаратов Гумат калия, НВ-101 и Альбит, что отразилось на изменении показателей структуры урожая и урожайности гибридов (таблица 3).

Данные экспериментальных исследований выявили положительное влияние применяемых препаратов на урожайность семян подсолнечника. Так, более высокая урожайность характерна для вариантов применения НВ-101 и Альбита, но различия были незначительными.

У гибрида Призер максимальная урожайность достигала до 3,10 т/га в 2011 году на варианте применения Альбита на безотвальной обработке. У гибрида НК Роки максимальная урожайность составила до 3,15 т/га на мелкой обработке с применением НВ-101. У сорта Альбатрос максимальная урожайность составила 2,55 т/га на варианте обработки мелкая + чизель с применением Альбита.

В среднем за 2010-2013 годы урожайность у гибрида Призер на контроле выше на варианте обработки мелкая + чизель и составила 1,98 т/га. Применение Гумата калия повышало урожайность до 2,01 т/га, т.е. прибавка составила 0,03 т/га, но выше прибавка от этого препарата была на варианте отвальной обработки и достигала 0,10 т/га. Применение НВ-101 обеспечило прибавку от 0,08 т/га на мелкой обработке и мелкая + чизель и до 0,13 и 0,15 т/га соответственно по отвальной и безотвальной обработке. Эффективность применения Альбита достигала к контролю до 0,09 – 0,14 т/га, и выше она была на отвальной и безотвальной обработках.

Таблица 3 – Урожайность генотипов подсолнечника в зависимости
от способов основной обработки почвы и БАВ, т/га

Вариант опыта	Призер				НК Роки				Альбатрос			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Отвальная обработка на 0,25...0,27 м (контроль)												
Контроль (б/о)	1,08	2,85	1,80	1,80	1,33	2,86	1,90	2,73	0,86	2,26	1,70	1,71
Гумат калия	1,16	2,90	2,00	1,86	1,40	2,94	2,02	2,76	1,00	2,40	1,80	1,77
НВ-101	1,20	2,96	1,98	1,91	1,42	3,00	2,09	2,80	0,98	2,40	1,73	1,71
Альбит	1,16	3,00	2,01	1,90	1,47	2,99	2,04	2,78	1,05	2,46	1,77	1,71
Безотвальная обработка на 0,25...0,27 м												
Контроль (б/о)	1,07	2,87	1,85	1,88	1,32	2,88	1,95	2,76	0,87	2,26	1,80	1,67
Гумат калия	1,25	2,90	1,90	1,92	1,40	2,95	2,04	2,84	1,15	2,30	1,83	1,75
НВ-101	1,34	3,05	1,96	1,95	1,42	3,00	2,05	2,85	1,22	2,40	1,90	1,79
Альбит	1,30	3,10	1,93	1,92	1,36	2,90	2,03	2,82	1,25	2,35	1,83	1,73
Мелкая обработка на 0,12...0,14 м												
Контроль (б/о)	1,12	2,86	1,80	1,89	1,38	2,96	1,85	2,70	0,91	2,30	1,70	1,60
Гумат калия	1,21	2,92	1,92	1,93	1,40	3,05	2,01	2,83	1,22	2,32	1,81	1,72
НВ-101	1,20	2,90	1,95	1,94	1,42	3,15	2,03	2,83	1,20	2,40	1,83	1,74
Альбит	1,25	2,95	1,91	1,92	1,47	3,10	2,05	2,89	1,28	2,43	1,82	1,72
Мелкая обработка + чизель на 0,30...0,32 м												
Контроль (б/о)	1,14	2,89	1,95	1,96	1,44	2,96	2,00	2,81	0,92	2,31	1,80	1,73
Гумат калия	1,20	2,90	1,98	1,95	1,50	3,05	2,04	2,86	1,25	2,40	1,85	1,76
НВ-101	1,27	2,95	2,03	1,98	1,55	3,02	2,10	2,83	1,22	2,47	1,88	1,77
Альбит	1,30	3,00	2,03	2,01	1,47	3,00	2,05	2,83	1,30	2,55	1,85	1,77

2010 год. НСР₀₅ общая – 0,08, А (генотипы) – 0,02, В (способы обработки почвы) – 0,02, С (питание) – 0,02. АВ – 0,05, АС – 0,04, ВС – 0,04, АВС – 0,02.

2011 год. НСР₀₅ общая – 0,14, А (генотипы) – 0,04, В (способы обработки почвы) – 0,04, С (питание) – 0,04, АВ – 0,08, АС – 0,07, ВС – 0,07, АВС – 0,04.

2012 год. НСР₀₅ общая – 0,18, А (генотипы) – 0,05, В (способы обработки почвы) – 0,04, С (питание) – 0,05, АВ – 0,09, АС – 0,10, ВС – 0,09, АВС – 0,04.

2013 год. НСР₀₅ общая – 0,26, А (генотипы) – 0,06, В (способы обработки почвы) – 0,07, С (питание) – 0,08, АВ – 0,15, АС – 0,13, ВС – 0,13, АВС – 0,06.

У гибрида НК Роки на контроле выше урожайность на варианте обработки мелкая + чизель и составила 2,30 т/га, прибавка от применения препаратов на данном варианте достигала от 0,04 т/га на варианте с Альбитом и до 0,08 т/га на варианте с НВ-101. Более высокая прибавка у гибрида НК Роки была на варианте отвальной обработки – 0,13 т/га (НВ-101) и 0,16 т/га на мелкой обработке на варианте применения Альбита. У сорта Альбатрос в среднем за 2010-2013 годы были менее урожайными показатели.

Заключение. В целом проведенные исследования показали, что наибольшую урожайность 2,69 т/га имел гибрид Ригасол на варианте с Флор Гуматом. При оптимальном сочетании факторов у этого гибрида урожайность по годам колебалась от 2,33 т/га в 2007 сухом году до 3,18 т/га в более влажном 2008 году. Опыты по возделыванию подсолнечника с использованием гербицидной технологии Клиарфилд показали, что в среднем за годы исследования более продуктивным оказался гибрид ЛГ 5658, несколько уступал ему ЛГ 5669 и наименее урожайным был Тристан. По способу основной обработки почвы самая высокая урожайность получена по глубокой отвальной

вспашке – 2,10 т/га. Практически одинаковая урожайность получена по чизелеванию и существенно ниже по дискованию. На основании проведенных многолетних исследований по влиянию основной обработки почвы и БАВ на урожайность гибридов подсолнечника можно заключить, что на черноземных почвах Волгоградской области можно стабильно получать 2,0-2,5 т/га маслосемян подсолнечника. Для этого необходимо отдавать предпочтение мелкой обработке почвы на обычной технологии и глубокой обработке при системе Кларифилд и высевать высокоурожайные гибриды: Ригосол, НК Роки, ЛГ5658 с нормой высева 55-60 тыс./га всхожих семян. Из БАВ наибольшую прибавку урожайности обеспечивают ФлорГумат, Альбит и НВ-101.

Библиографический список

1. Евстратов, И.Н. Гибриды подсолнечника 21 века [Текст] / И.Н. Евстратов, П.С. Косов. – Ростов на Дону: АгроЗемИнвест, 2009. – 96 с.
2. Иванов, В.М. Влияние сроков и норм посева на урожай и качество маслосемян гибридов подсолнечника в степной зоне черноземных почв [Текст] / В.М. Иванов, Е.В. Сизоненко // Природопользование в аграрных регионах России. – М.: «Современные тетради», 2006. – 273 с.
3. Медведев, Г.А. Влияние норм высева и биологически активных веществ на урожайность гибридов подсолнечника [Текст] / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, В.С. Утученков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3 (11). – С. 31-34.
4. Медведев, Г.А. Сравнительная продуктивность гибридов подсолнечника на фоне применения биологически активных веществ и бишофита / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, В.С. Утученков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12). – С. 73-76.
5. Медведев, Г.А. Реакция гибридов подсолнечника на изменение приемов основной обработки почвы в условиях Суровикинского района Волгоградской области [Текст] / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, С.И. Камышанов // Рынок АПК. – 2010. – № 12. – С. 18-19.
6. Эффективность применения биологически активных веществ на посевах масличных культур [Текст] / Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Н.Г. Екатериничева, Н.В. Малышев, В.С. Утученков // Плодородие. – 2008. – №6. – С. 29-30.
7. Northrup King and Co [Text] // Growing sunbred brand sunflowers. – 1980. – Vol. 1. – № 9. – P. 2-8.
8. Eylande, V. In search of 3000 pounds [Text] / V. Eylands // The Sunflower. – 1981. – № 12. – P. 16-27.
9. Saeki, T. Variation of photosynthetic activity with aging of leaves and of total photosynthetic in a plant community [Text] / T. Saeki. // Bot. Mag. – 2002. – Vol. 72. – № 856. – P. 3-10.
10. Saxton, K. E. Soil tillage for water management and reduced erosion [Text] / K. E. Saxton // St. Joseph, Michigan. – 1981. – P. 42-49.
11. Watson, D. I. A comparative physiological study of sunflower and mandarin with respect to drought and sugar accumulation. Growth Analyses of the crops in the field [Text] / D. I. Watson, C. D. Baptiste // Ann. Botany. – 1938. – № 2. – P. 146.

Literature list:

1. Evstratov, I.N. Sunflower hybrids of the 21-st century [Text] / I.N. Evstratov, P.S. Kosov // Rostov-on-Don, AgroZemInvest, 2009. – 96 p.
2. Ivanov, V.M. Influence of times and norms of crop on the yield and quality oilseed sunflower hybrids in the steppe zone of black earth soils [Text] / V.M. Ivanov, E.V. Sizonenko // Nature in the agrarian regions of Russia. – M.: «Sovremennye tetrady», 2006. – 273 p.
3. Medvedev, G.A. Influence of seeding rates and biologically active substances on the yield of sunflower hybrids [Text] / G.A. Medvedev, N.G. Ekaterinicheva, V.S. Utuchenkov // News Nizhnevolzhskiy Agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2008. – №3 (11). – P. 31-34.

4. Medvedev, G.A. Comparative efficiency of sunflower hybrids on the background of biologically active substances and bishofit [Text] / G.A. Medvedev, N.G. Ekaterinicheva, V.S. Utuchenkov // News Nizhnevolzhskiy Agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2008. – №4 (12). – P. 73-76.

5. Medvedev, G.A. The reaction of sunflower hybrids on changing methods of the basic processing of soil conditions Surovikinsky District Volgograd region [Text] / G.A. Medvedev, N.G. Ekaterinicheva, S.I. Kamyshanov // Market APK. – 2010. – № 12. – P. 18-19.

6. The effectiveness of biologically active substances on crops of oilseeds [Text] / G.A. Medvedev, D.E. Mihalkov, N.G. Ekaterinicheva, N.V. Malyshev, V.S. Utuchenkov // Fertility. – 2008. – №6. – P. 29-30.

7. Northrup King and Co [Text] // Growing sunbred brand sinflowers. – 1980. – Vol. 1. – № 9. – P. 2-8.

8. Eylande, V. In search of 3000 pounds [Text] / V. Eylands // The Sunflower. – 1981. – № 12. – P. 16-27.

9. Saeki, T. Variation of photosynthetic activity with aging of leaves and of total photosynthetic in a plant community [Text] / T. Saeki. // Bot. Mag. – 2002. – Vol. 72. – № 856. – P. 3-10.

10. Saxton, K. E. Soil tillage for water management and reduced erosion [Text] / K. E. Saxton // St. Joseph, Michigan. – 1981. – P. 42-49.

11. Watson, D. I. A comparative physiological study of sugar-beet and mangel-wortel with respect to drought and sugar accumulation. Growth Analyses of the crops in field [Text] / D. I. Watson, C. D. Baptiste // Ann. Botany. – 1938. – № 2. – P. 146.

E-mail: kati.semenova@mail.ru

УДК 631.51

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВЕРНОМ ПРИКАСПИИ

IMPROVEMENT OF METHODS OF PRIMARY TILLAGE IN THE NORTH CASPIAN

Ю.Н. Плескачев, доктор сельскохозяйственных наук

Д.С. Тегесов, аспирант

Y. N. Pleskachiov, D.S. Tegesov

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agrarian University

С 2012 по 2014 годы в условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия были проведены полевые опыты по изучению способов основной обработки почвы в трёхпольном зернопаровом севообороте: чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень. Было рассмотрено 4 варианта: отвальная обработка плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м, контроль; безотвальная стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м; чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м. Исследования показали эффективность применения в качестве основной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы и ярового ячменя в условиях Северного Прикаспия чизельного рыхления рабочими органами Ранчо на глубину до 0,35 метра. В среднем за три года исследований на данном варианте было получено 1,82 т/га зерна озимой пшеницы, что значительно выше, чем по другим вариантам опыта. На контрольном варианте урожайность озимой пшеницы в среднем за 2012-2014 годы составила 1,60 т/га, на варианте безотвальной обработки стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м – 1,46 т/га, а на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м – 1,29 т/га. Урожайность ярового ячменя также была наибольшей на варианте чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и составляла в среднем за три года 1,15 т/га. Наименьшая урожайность формировалась на варианте мелкой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м и составляла в среднем за три года 0,76 т/га.

From 2012 to 2014 in conditions of light-chestnut soils of the Northern Caspian sea have been conducted field experiments to examine ways primary tillage in three-field grain-fallow crop rotation: black couples – winter wheat – spring barley. 4 options were considered: the Moldboard plough PN-4-35 at a depth of 0.20-0.22 m, control; no-till stand Cibima at a depth of 0.20-0.22 m; chisel working bodies of the Ranch with tillage to 0.35 m I. Studies have shown the effectiveness of small BDT-3 at the depth of 0.10-0.12 m use as primary tillage in the cultivation of winter wheat and spring barley in conditions of the Northern Caspian chisel loosening the working bodies of the Ranch to a depth of 0.35 meters. On average over three years of research in this embodiment was obtained 1,82 t/ha of winter wheat, which is considerably higher than for other variants of experience. On the control variant the yield of winter wheat on average for 2012-2014 was 1.60 t/ha, at the option subsurface soil stand Cibima at a depth of 0.20-0.22 m – 1,46 t/ha, and a variant with small circular handle HDH-3 to a depth of 0.10-0.12 m – 1,29 t/ha. Yield of spring barley was also greatest at the option of processing chisel working bodies of the Ranch with tillage to 0.35 m and averaged over the three years of 1,15 t/ha. the Lowest yield was formed in the variant small handle HDH-3 to a depth of 0.10-0.12 m and averaged over the three years of 0.76 t/ha.

Ключевые слова: обработка почвы, вспашка, чизельное рыхление, мелкая обработка, урожайность, озимая пшеница, яровой ячмень.

Key words: tillage, plowing, chisel tillage, shallow tillage, yield, winter wheat, spring barley.

Введение. Обработка почвы является важнейшим звеном в системе агротехнических мероприятий, направленных на поддержание оптимальных условий для развития растений, рационального использования почвенной влаги и элементов питания. В результате обработки почвы происходит мобилизация её плодородия, усиливается активность почвенной микрофлоры и процессы минерализации и гумификации органического вещества, улучшаются физические свойства почвенных горизонтов [4].

Приёмы обработки почвы изменяются в зависимости от типа почв, рельефа местности, климата, особенностей выращиваемых культур, системы удобрений, характера засорённости полей и многих других условий [9].

Для засушливых регионов Юга России, к которым относится и Северный Прикаспий, оптимальное повышение продуктивности сельскохозяйственных земель разработано на основе совершенствования агротехнических мероприятий [6, 1, 7, 10]. При этом обработка почвы является наиболее простым и доступным приёмом, направленным на улучшение условий произрастания культурных растений [2, 3, 5, 8].

Материалы и методы. Опыты по совершенствованию способов основной обработки почвы проводились на опытном поле Прикаспийского НИИ аридного земледелия с 2011 по 2014 годы.

Почва участка светло-каштановая, суглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое почвы (по Тюрину) – 0,91-1,1 %, pH 6,7-7,2, сумма поглощенных оснований 18,4-18,7 мг/экв. на 100 г почвы, содержание (по Кирсанову) NO_3 – 0,47, P_2O_5 – 2,29 и K_2O – 25,03 мг/100 г почвы.

Полевые опыты проводились в трёхпольном севообороте: чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень по следующей схеме:

1. Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).
2. Безотвальная стойкой СИБИМЭ на глубину 0,20-0,22 м.
3. Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м.
4. Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

Исследования велись по общепринятым методикам.

Результаты. Плотность в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы зависела от способа и глубины основной обработки почвы. Наименьшая плотность почвы в пахотном слое (0-0,30 м) в среднем за три года исследований была на варианте чизельной обработки

рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и составляла 1,09 т/м³. На контрольном варианте отвальной вспашки плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м она в среднем была на 0,07 т/м³ выше. На варианте безотвальной обработки стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м она в среднем была на 0,05 т/м³ выше, чем на отвальном варианте. А на варианте мелкой обработки БДТ-7 на глубину 0,10-0,12 м была выше на 0,05 т/м³, чем на варианте безотвальной обработки стойкой СибИМЭ и составляла 1,26 т/м³. Причём в слоях почвы 0,10-0,20 и 0,20-0,30 м она превышала оптимальные значения для развития зерновых культур.

Чизельная обработка рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м обеспечивала снижение твердости почвы в слое 0-0,4 метра. Мелкое рыхление БДТ-3 на 0,10—0,12 м обеспечивало оптимальную твёрдость почвы только в посевном слое.

Водопрочных агрегатов в пахотном слое при мелкой обработке БДТ-3 на 0,10-0,12 м в среднем за три года исследований содержалось на 7,8 % меньше, по сравнению с контролем (вспашкой на 0,20-0,22 м). На безотвальных вариантах глубокого чизельного рыхления и обработки стойкой СибИМЭ водопрочных агрегатов также было меньше, чем на контроле, но больше, чем на мелкой обработке.

Наибольший запас влаги весной накапливался на вариантах чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и вспашки плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м, в среднем за 2011-2013 гг. составлял 96,2 и 91,5 мм соответственно. Наименьший запас продуктивной влаги накапливался на фоне мелкой обработки, всего лишь 64,9 мм. К концу лета эти различия несущественно сглаживались. В августе на варианте чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м в среднем оставалось 39,2 мм, а на варианте мелкой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м – 31,8 мм.

Эродированность почвы по способам основной обработки почвы существенно отличалась. Наименьшую эродированность имели безотвальные варианты с обработкой чизельными рабочими органами «Ранчо» и стойками СибИМЭ, соответственно 26,90 и 27,82 г.

Наибольшая эродированность наблюдалась на вариантах отвальной обработки плугом ПН-4-35 и мелкой дисковой обработки БДТ-3, соответственно 33,10 и 33,79 г.

Наиболее чистые посевы озимой пшеницы и ярового ячменя формировались на фоне отвальной обработки - вспашки плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м. Наиболее засорёнными посевами были посевы на фоне мелкой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

В среднем за три года исследований наибольшую урожайность озимой пшеницы обеспечила в качестве основной обработки почвы под пар чизельная обработка рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м. На данном варианте в среднем за 2012-2014 гг. было получено 1,82 т/га зерна, что значительно выше, чем по другим вариантам опыта. На контрольном варианте урожайность озимой пшеницы в среднем за 2012-2014 годы составила 1,60 т/га, на варианте безотвальной обработки стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м – 1,46 т/га, а на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м – 1,29 т/га.

Полученные результаты подтвердили эффективность вариантов чизельной обработки рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м, причем наибольшая урожайность наблюдалась по данным способам обработки на протяжении всех лет исследований. Это объясняется в первую очередь лучшей влагообеспеченностью на данных фонах. Снижение урожайности ячменя на делянках мелкой обработки происходило вследствие уменьшения влаги в корнеобитаемом слое и увеличения засоренности.

Таблица 1 – Влияние способов основной обработки почвы
на урожайность озимой пшеницы, т/га

Способы основной обработки почвы	2012	2013	2014	среднее
Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м, контроль	1,23	1,86	1,72	1,60
Безотвальная стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м	1,14	1,64	1,59	1,46
Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м	1,47	2,08	1,91	1,82
Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м	0,89	1,56	1,43	1,29
НСР ₀₅	0,01	0,02	0,04	

Таблица 2 – Влияние способов основной обработки светло-каштановой почвы
на урожайность ярового ячменя, т/га

Способы основной обработки почвы	2012	2013	2014	среднее
Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м, контроль	0,84	1,39	1,22	1,15
Безотвальная стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м	1,05	1,31	1,09	1,15
Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м	1,23	1,58	1,41	1,41
Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м	0,51	1,02	0,75	0,76
НСР ₀₅	0,03	0,02	0,01	

Обсуждение. Уровень рентабельности при чизельном рыхлении чёрного пара рабочими органами Ранчо до 0,35 м в среднем за 3 года исследований был выше на 26 %, по сравнению с традиционным вариантом вспашки чёрного пара плугом ПН - 4-35 на глубину 0,20-0,22 м, на 36 % выше, по сравнению с вариантом безотвальной обработки стойкой СибИМЭ на глубину 0,20-0,22 м и на 52 % выше, по сравнению с вариантом мелкой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

Самая высокая рентабельность при возделывании ярового ячменя достигалась на варианте чизельной обработки рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и составляла 51,5 %. На варианте мелкой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м рентабельность была всего лишь 5,4 %.

Заключение. Исследования показали эффективность применения в качестве основной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы и ярового ячменя в условиях Северного Прикаспия чизельного рыхления рабочими органами Ранчо на глубину до 0,35 м.

Библиографический список

1. Батовская, Е.К. Современные проблемы экологического мониторинга аридных ландшафтов Северного Прикаспия [Текст] / Е.К. Батовская, В.П. Зволинский // Эколого-мелиоративные аспекты научно-производственного обеспечения АПК. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2005. – С. 51-54.
2. Власова, О.И. Плодородие чернозёмных почв и приёмы его воспроизводства в условиях Центрального Предкавказья [Текст] : монография / О.И. Власова. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 308 с.
3. Новые технологии обработки почвы [Текст] / И.Б. Борисенко, Е.А. Иванцова, Ю.Н. Плескачёв, А.Н. Сидоров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 34-38.
4. Овчинников, А.С. Эволюция систем обработки почвы Нижнего Поволжья [Текст] / А.С. Овчинников, Ю.Н. Плескачёв, О.Н. Гурова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 224 с.
5. Оценка эффективности ресурсосберегающей технологии основной обработки почвы [Текст] / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, П.И. Борисенко, Р.С. Грабов // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы

Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., Волгоград, 03-05 февраля 2015 г. – Волгоград, 2015. – Т. 1. – С. 105-110.

6. Почвенно-мелиоративные условия и их влияние на формирование агрофитоценозов Северного Прикаспия [Текст] / В.П. Зволинский, А.Ф. Туманян, О.В. Зволинский, М.М. Шагайпов // Эколого-мелиоративные аспекты научно-производственного обеспечения АПК. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2005. – С. 267-270.

7. Плескачев, Ю.Н. Полевые севообороты, обработка почвы и борьба с сорняками в Нижнем Поволжье [Текст] : монография /Ю.Н. Плескачев, А.А. Холод, К.В. Шиянов. – М.: Изд-во Вестник РАСХН, 2012. – 357 с.

8. Плескачев Ю.Н. Почвозащитная обработка каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / Ю.Н. Плескачев, П.П. Гулов // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2015. – Вып. 2. – С. 17-19.

9. Сухов, А.Н. Агроэкономические основы полевых севооборотов и обработки почвы в адаптивно-ландшафтном земледелии сухостепной и полупустынных зон Нижнего Поволжья [Текст] / А.Н. Сухов, К.А. Имангалиев, А.К. Имангалиева. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 192 с.

10. Шабаев, А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья [Текст] / А. И. Шабаев. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2003. – 320 с.

Literature list:

1. Batovskaya, E.K. Modern problems of ecological monitoring arid landscapes of the Northern Caspian [Text] / E.K. Batovskaya. V.P. Zvolinskiy // Ecological aspects of reclamation research and production software APC. – М.: Publisher «Modern Notebook», 2005. – P. 51-54.

2. Vlasova, O.I. The fertility of black earth soils and methods of reproduction in the conditions of central Caucasus [Text]: monograph/ O.I. Vlasova. – City of Stavropol: ASRUS, 2014. –308 p.

3. New tillage [Text] / I.B. Borisenko, E.A. Ivantsova, Y.N. Pleskachyov, A.N. Sidorov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: science and higher vocational education. – 2012. – №1 (25) . – P. 34-38.

4. Ovchinnikov, A.S. Evolution of the Lower Volga tillage [Text] / A.S. Ovchinnikov, Y.N. Pleskachyov, O.N. Gurova. – Volgograd: Volgograd State Agricultural Academy, 2011. –224 p.

5. Evaluating the effectiveness of resource-saving technology of the basic soil cultivation [Text] / Y.N. Pleskachyov, I.B. Borisenko, P.I. Borisenko, R.S. Grabov // Strategic development of agriculture and rural territories of the Russian Federation in the current international environment: the materials of the international scientific-practical conference devoted to the 70th anniversary of Victory in the Great Patriotic War of 1941-1945, Volgograd, 03-05 february 2015 г. – Т. 1. – P. 105-110.

6. Soil-reclamation conditions and their influence on the formation of the Northern Caspian agrophytocenosis [Text] / V.P. Zvolinskiy, A.F. Tumanyan, O.V. Zvolinskiy, M.M. Shagaipov // Ecological aspects of reclamation research and production software APC. – М.: Publisher «Modern Notebook», 2005. – P. 267-270.

7. Pleskachev, Y.N. Field crop rotations, tillage and weed control in the Lower Volga [Text] : monograph / Y.N. Pleskachyov, A.A. Holod, K.V. Shiyanov. – Publisher Messenger of Agricultural Sciences, 2012. –357 p.

8. Pleskachyov, Y.N. Conservation tillage chestnut soils of the Lower Volga [Text]/ Y.N. Pleskachyov, P.P. Gulov // Topical issues of agricultural sciences in modern conditions of development of the country: collection of scientific papers on the results of the international scientific-practical conference. – St. Petersburg, 2015. – № 2. – P. 17-19.

9. Suhov, A.N. Agro-economic foundations of the field crop rotations and tillage in the adaptive landscape agriculture dry steppe and semi-desert areas of the Lower Volga [Text] / A.N. Suhov, K.A. Imangaliev, A.K. Imangaliev. – Volgograd: Volgograd State Agricultural Academy, 2011. –192 p.

10. Shabaev, A.I. Adaptive-ecological farming systems in agricultural landscapes of the Volga [Text] / A. I. Shabaev. – Saratov SAU City of Saratov, 2003. –320 p.

E-mail: pleskachiov@yandex.ru

УДК 624.131:631.82

ХВАЛЫНСКИЕ ГЛИНЫ ПРИКАСПИЯ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ

KHVALYNSK CLAY CASPIAN AND OPPORTUNITIES

В.И. Пындак¹, доктор технических наук, профессор
Е.А. Литвинов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.Е. Новиков^{2,3}, кандидат технических наук
А.С. Межевова¹, аспирант

V.I. Pyndak, E.A. Litvinova, A.E. Novikov, A.S. Mezheva

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград

³Волгоградский государственный технический университет

¹Volgograd state agricultural university

²All-Russian Research Institute irrigated agriculture

³Volgograd state technical university

Хвалынские глины отложились на дне бывшего Хвалынского (Каспийского) моря. Их толщина варьируется в диапазоне 1-5 м, местами до 25 м. Основу хвалынских глин составляют: кремнезём SiO_2 , глинозём Al_2O_3 и карбонат кальция $CaCO_3$. Глины содержат также гумус (1,5-2,5 %), органический углерод (0,5-1,0 %), другие минералы, обменные катионы, водорастворимые соли. По углероду глины находятся на уровне распаханых светло-каштановых почв. Природная влажность глин в среднем составляет 27 %. Важная особенность глин – их высокие сорбционные (адсорбционные) свойства, по этому показателю глины относятся к мелиорантам. Глины обладают определённой радиационной активностью – содержат изотопы: калий-40, радон-226 и торий-232; преобладает калий-40. Активность радионуклидов зависит от концентрации в глинах дисперсной фракции, которая достигает 85 %. Названные свойства хвалынских глин позволяют их использовать в качестве удобрений-мелиорантов – самостоятельно или в составе композиций. Глины целесообразно вносить в приповерхностный горизонт – для возрождения заброшенных и деградированных земель, при возделывании технических и кормовых культур.

Khvalynsk clay deposited at the bottom of the former Khvalynsk (Caspian) sea. Their thickness varies in the range of 1-5 m, in some places up to 25 m. The basis Khvalynian clays are: silica SiO_2 , Al_2O_3 and alumina, calcium carbonate, $CaCO_3$. Clays also contain humus (1,5-2,5 %), the organic carbon (0,5-1,0 %), and other minerals, the exchangeable cations, water-soluble salts. Carbon clay are at the level of cultivated light-brown soils. Natural clay humidity averages 27 %. An important feature of clay - their high sorption (ad-sorption) properties of clay for this indicator are ameliorants. Clays have specific radiation activity - contain isotopes: potassium-40, radon-226 and thorium-232; prevails potassium-40. The activity of the radionuclides, depend on the concentration of a dispersed clay fraction which is 85 %. The above properties of clays Khvalynian allow them to be used as a fertilizer-ameliorants - alone or as part of compositions. Clay desirability but bring into the surface horizon - for the revival of abandoned and degraded lands, the cultivation of industrial and fodder crops.

Ключевые слова: хвалынские глины, кремнезём, глинозём, углерод, сорбция, радиационная активность, удобрение, мелиорант.

Key words: Khvalynsk clay, silica, alumina, carbon adsorption, radiation activity, fertilizer, meliorant.

Введение. Геологическая история Прикаспийской низменности – это развитие и формирование Каспийского моря, изменение его водного режима [3, 7]. Под влиянием сложных геологических, геоэкологических и гидрогеологических процессов уровень Каспия (Хвалынского моря) подвергался значительным колебаниям, происходили неоднократные трансгрессии моря. В четвертичном периоде была самая большая хвалынская трансгрессия, при которой отложились толщи хвалынских («шоколадных») глин.

Толщина пласта из этих глин варьируется в диапазоне 1-5 м, местами до 25 м. Глины залегают на разнообразных глубинах – вплоть до 15 м от дневной поверхности; в ряде мест Астраханской области вскрываются в естественных отложениях или находятся на глубине всего 15 – 25 см.

Кроме хвалынских глин, в Нижнем Поволжье встречаются и майкопские глины. По данным ряда источников, в том числе [7, 8, 9], хвалынские глины занимают около 40 %, а майкопские глины – 5 % Нижневолжского региона. Состав и физические свойства обоих типов глин близки [9], поэтому в дальнейшем рассматриваются только хвалынские глины – ввиду ограниченного распространения майкопских глин.

Материалы и методы. Определение влажности и плотности глин проводилось термостатно-весовым и пикнометрическим методами. Определение общего углерода проводилось по методу И.В. Тюрина. Изучения физико-механических свойств глин, их радиоактивности, сорбционных свойств, а также других показателей выполнялись в соответствии с методиками, изложенными, например в [1, 2].

Результаты и обсуждение. По содержанию основных минералов (кремнезём SiO_2 , глинозём Al_2O_3 и карбонат кальция $CaCO_3$) – табл. 1 – хвалынские глины находятся на уровне цеолитсодержащих пород, которые рекомендуются для использования в сельском хозяйстве в качестве нетрадиционных комплексных удобрений и мелиорантов. Но в отличие от цеолитов глины содержат гумус (1,5-2,5 %) и органический углерод (0,5-1,0 %).

Таблица 1 – Минеральный и химический состав хвалынских глин

Наименование минералов и сопутствующих показателей	Значение показателей
pH	7,6-8,0
Кремнезём SiO_2 , %	до 60
Глинозём Al_2O_3 , %	20-30
Карбонат кальция $CaCO_3$, %	до 10
Полевой шпат, %	до 30
Кварц, %	9-70
Доломит, %	до 2
Гумус, %	1,5-2,5
Органический углерод, %	0,5-1,0
Обменные катионы	Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
Водорастворимые соли	$NaCl$, $MgSO_4$, $NaSO_4$, $CaSO_4$

Как известно [12, 5], органический углерод – это важнейший показатель почв сельскохозяйственного назначения, основной источник жизнедеятельности корневой системы растений и почвенной биоты. В распаханых светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья (проверяли на окультуренных почвах УНПЦ «Горная поляна») количество органического углерода находится в диапазоне 0,58-0,77 % – нижнее значение в горизонте 30-40 см, верхнее значение – на глубине до 20 см [12]. На целинных землях органического углерода несколько больше.

В случае внесения в почву хвалынские глины не только восполняют дефицит органического углерода, но и стабилизируют соотношение в почве углерода и азота C/N .

Физические свойства глин (таблица 2) свидетельствуют, что среднее значение природной влажности W глин составляет 27 %, а влажность предела текучести $W_L=50$ %. В соответствии с ГОСТ 25100-95, глины относятся к сильнонабухающим грунтам. В связи с этим, глины являются хорошим водупором и способствуют подъёму уровня грунтовых вод [8].

Плотность глин $\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$ (среднее значение) при коэффициенте пористости $e = 0,86$ (таблица 2). По сравнению с почвой, глины переуплотнены (приемлемая плотность почвы в приповерхностном горизонте $\rho = 1,10 - 1,30 \text{ г/см}^3$). При перемещении глины на дневную поверхность её плотность должна снижаться. Среднее значение относительного набухания глины (без нагрузки) $\varepsilon_{sw} = 0,46$.

Таблица 2 – Физические свойства хвалынских глин

Статические характеристики	Природная влажность W , %	Влажность предела текучести W_L , %	Влажность предела раскатывания W_n , %	Число пластичности I_p , %	Коэффициент пористости, e	Плотность ρ , г/см^3	Относительное набухание ε_{sw}	Давление набухания P_{sw} , МПа	Удельная радиоактивность, Бк/кг		
									Калий-40	Радон-226	Торий-232
Пределы колебаний	18-39	41-63	15-31	18-31	0,67-1,12	1,7-2,0	0,39-1,53	0,04-0,25	629,4	54,6	32,9
Среднее значение	27	50	25	24	0,86	1,84	0,46	0,13			
Стандартное отклонение	0,05	0,07	0,04	0,04	0,1	0,09	0,03	0,05			
Дисперсия	0,003	0,005	0,002	0,002	0,01	0,008	0,001	0,0003			
Коэффициент вариации	0,19	0,14	0,16	0,17	0,12	0,05	0,07	0,38			

Важная особенность хвалынских глин – их высокие сорбционные (адсорбционные) свойства. Это означает, что глины способны аккумулировать и удерживать влагу. При любых вариантах залегания сохраняется природная влажность W глин в названном диапазоне (18-39 %). При перемещении глин в приповерхностный почвенный горизонт влажность сохраняется. В связи с этим, хвалынские глины можно трактовать как мелиоранты.

Хвалынские глины обладают определённой радиационной активностью (таблица 2), в них содержатся изотопы: калий-40, радон-226 и торий-232. Радон – это газ, и он улетучивается при «добыче» глины, а калий-40 предопределяет повышенную удельную активность глин.

Считается [9], что это обусловлено сорбционной способностью данных глин, которые аккумулируют также и изотопы. Активность радионуклидов в глинах зависит от концентрации в них дисперсной фракции, которая может достигать запредельной величины – до 85 %.

При показанной удельной активности изотопы не оказывают вредного воздействия на человека и окружающую среду. Более того, в незначительных количествах радиационная активность оказывает стимулирующее влияние на флору и фауну. В.И. Вернадский относил природную радиоактивность к факторам активной жизнедеятельности живой природы.

Газ радон тяжелее воздуха, и он способен накапливаться в низинах – погребках, траншеях, колодцах, глубоких балках и т.п. В этих случаях радон – 226 становится источником повышенной опасности, что следует учитывать в соответствующих технологиях.

Заключение. Описанные особенности и возможности хвалынских глин обусловлены следующими факторами:

1) высокое содержание кремнезёмов SiO_2 и глинозёмов Al_2O_3 (суммарно 80-90 %), которые находятся в дисперсном состоянии;

2) постоянная, природная и относительно стабильная влажность глин (в среднем 27 %);

3) высокие сорбционные (адсорбционные) свойства глин как кремнийсодержащих дисперсных пород;

4) наличие органического углерода (0,5-1,0 %), а также гумуса (1,5-2,5 %);

5) умеренная и благоприятная радиационная активность в основном за счёт наличия изотопов калия-40.

Такие свойства хвалыньских глин позволяют их использовать в качестве удобрений-мелиорантов – самостоятельно или в составе композиции, включающих природные агроруды на основе кремнезёмов и глинозёмов [4, 11, 6, 10], а также традиционные минеральные удобрения, действие которых будет усиливаться.

Глины целесообразно вносить для возрождения заброшенных и деградированных земель в засушливых регионах Прикаспия и при возделывании технических и кормовых культур. Глины и композиции на их основе желательно заделывать в приповерхностный горизонт посредством, например, тяжёлых дисковых борон (БДТ).

Прогрессирующая деградация земельного фонда требует нестандартных решений.

Библиографический список

1. Агрохимические методы исследования почв [Текст]. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв [Текст]/ А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Евдокимова, Т.И. Почвенно-мелиоративные исследования Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги [Текст]/ Т.И. Евдокимова, К.И. Корнеева, С.А. Владыченский. – М.: Изд-во МГУ, 1958. – 158 с.
4. Ишкаев, Т.Х. Агроэкологические аспекты комплексного использования сырьевых ресурсов и нетрадиционных агроруд в сельском хозяйстве [Текст]/ Т.Х. Ишкаев, Ш.А. Алиев, И.А. Яппаров. – Казань: Центр инновац. технологий, 2007. – 231 с.
5. Особенности почвенного покрова Волгоградской агломерации [Текст]/ А.А. Околенова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова [и др.]. – Волгоград: ВолГАУ, 2014. – 224 с.
6. Проблемы и перспективы выращивания технических культур в засушливых условиях Заволжья [Текст]/ В.П. Зволинский, В.И. Пындак, Н.В. Тютюма, А.Е. Новиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №4(36). – С. 178-180.
7. Пындак, В.И. Геоэкологические особенности почв и водных ресурсов Нижнего Поволжья [Текст]/ В.И. Пындак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 163-169.
8. Пындак, В.И. Особенности геолого-почвенных условий развития орошения в Нижнем Поволжье [Текст]/ В.И. Пындак, В.Ф. Лобойко // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 41-42.
9. Пындак, В.И. Геоэкологические проблемы строительства на хвалыньских и майкопских глинах Нижнего Поволжья [Текст]/ В.И. Пындак, М.В. Трохимчук // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология. – 2005. – № 2. – С. 148-152.
10. Пындак, В.И. Природные мелиоранты на основе кремнезёмов и глинозёмов [Текст]/ В.И. Пындак, А.Е. Новиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 73-76.
11. Удобрение-мелиорант: пат. № 2529705 РФ, МПК C05D 11/00. / В.И. Пындак, А.Е. Новиков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет. – № 2013115183/13, заявл. 04.04.2013; опубл. 27.09.2014. Бюл. № 27.
12. Химические свойства почв УНПЦ «Горная поляна» [Текст]/ А.А. Околенова, Г.С. Егорова, В.Ф. Желтобрюхов, Н.А. Рахимова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2. – С. 69-72.

Literature list:

1. Agrochemical research methods of soil [Text]. – М.: Science, 1975. –656 p.
2. Vadyunina, A.F. Methods of study of the physical properties of soils [Text]/ A.F. Vadyunina, Z.A. Korchagina. – М.: Agropromizdat, 1986. –416 p.
3. Evdokimova, T.I. Soil-reclamation study Volga-Akhtuba floodplain and the Volga delta [Text]/ T.I. Evdokimova, K.I. Korneeva, S.A. Vladychenskiy. – М.: Publishing House MSU, 1958. –158 p.
4. Ishkaev, T.H. Agri-environmental aspects of the integrated use of raw materials and non-traditional agriculture agroores [Text]/ T.H. Ishkaev, Sh.A. Aliev, I.A. Yapparov. – Kazan: Center for Innovation technology, 2007. –231 p.
5. Features of soil Volgograd agglomeration [Text]/ A.A. Okolelova, V.F. Zheltobryukhov, G.S. Egorova [and etc.]. – City of Volgograd: VolSAU, 2014. –224 p.
6. Problems and prospects of cultivation of industrial crops in the arid conditions over Volga Region [Text]/ V.P. Зволинский, V.I. Pyndak, N.V. Tyutyuma, A.E. Novikov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: of Science and Higher Vocational Education. – 2014. – №4(36). – P. 178-180.
7. Pyndak, V.I. Environmental features of soil and water resources of the Lower Volga region [Text]/ V.I. Pyndak // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: of Science and Higher Vocational Education. – 2013. – № 1 (29). – P. 163-169.
8. Pyndak, V.I. Features of geological and soil conditions for the development of irrigation in the Lower Volga [Text]/ V.I. Pyndak, V.F. Loboyko // Irrigation and Water Management. – 2008. – № 5. – P. 41-42.
9. Pyndak, V.I. Environmental problems in the construction on Khvalynian and Maikop clays of the Lower Volga [Text]/ V.I. Pyndak, M.V. Trokhimchuk // Geocology. Engineering geology. Hydrogeology. Geocryology. – 2005. – № 2. – P. 148-152.
10. Pyndak, V.I. Natural melioranty based on silica and alumina [Text]/ V.I. Pyndak, A.E. Novikov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: of Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 2(38). – P. 73-76.
11. Fertilizer-meliorant [Text] : pat. № 2529705 RF, IPC C05D 11/00. / B.I. Pyndak, A.E. Novikov; The applicant and the patent holder FSBEI HPE Volgograd State Agricultural University. – № 2013115183/13, stated 04.04.2013; published 27.09.2014. Bull. № 27.
12. The chemical properties of soils ERPC «Gornaya Polyana» [Text]/ A.A. Okolelova, G.S. Egorova, V.F. Zheltobryukhov, N.A. Rahimova // News Nizhnevolzhsky agricultural university complex: of Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 2 (38). – P. 69-72.

E-mail: sport2@vlpost.ru

УДК 633.4.634.93

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО
ЛЕСОАГРАРНОГО ОСВОЕНИЯ ПРИДОНСКИХ ПЕСКОВTHEORETICAL BASES AND TECHNOLOGIES OF ADAPTIVE DEVELOPMENT
OF SAND OF THE RIVER DON FOR CULTIVATION OF FOREST
AND AGRARIAN CULTURES

А.К. Кулик¹, кандидат сельскохозяйственных наук
А.В. Вдовенко², кандидат сельскохозяйственных наук

A.K. Kulik, A.V. Vdovenko

¹Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград²Волгоградский государственный аграрный университет¹All-Russia Scientific Research Institute of Agro-forestry Reclamation²Volgograd State Agrarian University

Степная зона Российской Федерации обеспечивается пресной водой рек Дона и Волги. Однако идущие с севера водные потоки в значительной степени загрязнены. Их опреснение является важной проблемой. Предметом исследования авторов являются песчаные земли р. Дон как

ландшафта, способного опреснять реки путем стабильного круглогодичного сброса пресных и ультрапресных грунтовых вод. Проведено обследование Казанско-Вешенских песков на общей площади 118 тыс. га и Доно-Хопёрских – 62 тыс. га. Обнаружено формирование на песчаных массивах пресных грунтовых вод, выявлена зависимость между степенью покрытия песков биомассой и величиной внутрипочвенного стока. В результате исследований была получена интегральная оценка внутрипочвенного и родникового стока с песчаных массивов и разработана концептуальная модель лесоаграрного освоения степной зоны Российской Федерации. На основании показателей водного баланса и площадей песков оценено итоговое поступление воды в реку Дон со стороны песков. Сбрасываемая вода пресная и ультрапресная и отличается превосходными питьевыми качествами. В этом огромное природоохранное значение песчаных массивов р. Дон. В целях сохранения объёмов водного питания рек со стороны песков необходимо оптимальное соотношение между лесными и сельскохозяйственными угодьями, а также рациональное пастбищное использование песков как фактора, лимитирующего объём растущей фитомассы.

The steppe zone of the Russian Federation is provided with soft water of the river Don and Volga. However, the water streams going from the North, are substantially polluted. Their desalting is an important problem. Sandy lands of the river Don capable to desalinate the rivers by stable dumping of desalinated all year and ultra desalinated ground waters are an object of research of authors. Examination of Kazansko-Veshensky sandy massif on the total area of 118 thousand hectares and Dono-Hopyorsky sandy massif – 62 thousand hectares is conducted. Formation on sandy massifs of soft ground waters is revealed, dependence between degree of a covering of sand biomass and size of an intra soil drain is revealed. The integrated assessment of an intra soil and spring drain was received as a result of researches of sandy massifs and the concept of agro-forest development of a steppe zone of the Russian Federation is developed. Total water inflow to the river Don from sand is defined on the basis of indicators of water balance and the areas. The dumped soft and ultrasoft water also differs in excellent drinking qualities. In it huge nature protection value of sandy massifs of the Don River. On sandy massifs it is necessary to control forest plantings and agricultural grounds for preservation of volumes of water saturation of the rivers. Pastures of sand need to be used rationally as it is the factor limiting the volume of the growing phytomass.

Ключевые слова: придонские пески, адаптивное лесоаграрное освоение территорий, пресные воды, водопитание рек, водный баланс.

Key words: river Don sand, adaptive forest-agrarian development of territories, desalinated water, a water drain to the rivers, water balance.

**Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного фонда
и правительства Волгоградской области
в рамках проекта научных исследований № 14-16-34-012.**

Введение. В связи с капитализацией сельского хозяйства, песчаные земли как объект сельскохозяйственного производства из-за низкой производительности утрачивают свое значение. На главные позиции выходит рекреационная и природоохранная роль этих земель как резерваций биоразнообразия степных ландшафтов. В последнее время данные песчаные массивы рассматриваются как ландшафты, способные опреснять реки путем стабильного круглогодичного сброса пресных грунтовых вод. Объем стока при равновеликом увлажнении атмосферными осадками всецело зависит от вида угодий и форм хозяйственного освоения песчаных земель. Зная воднобалансовые показатели лесных и сельскохозяйственных угодий на песках и интегральные объемы сброса воды с территории массива, можно вырабатывать адекватные схемы агролесомелиоративного обустройства этих земель, обеспечивающие неистощительное водопитание речных систем, защиту песчаных почв от дефляции и повышение рекреационного и санитарно-эстетического качества степных ландшафтов.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось получение интегральной оценки внутрипочвенного и родникового стока с Казанско-Вешенских и Доно-Хопёрских песков и в разработке концептуальной модели лесоаграрного освоения территорий.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

- деление территории песчаных массивов на основные типы песков и сбор информации по этим типам;
- получение воднорежимных и воднобалансовых характеристик отдельных типов песков по видам угодий;
- изучение грунтовых вод и определение их роли в водопитании лесных биогеоценозов;
- интегральная оценка стока грунтовых вод из песчаных массивов в речные системы.

Программа и методика работ. Программой работ предусматривалось изучение воднорежимных и воднобалансовых показателей основных типов песков песчаных массивов и определение их оптимальной лесистости, обеспечивающей защиту почв от дефляции и сохраняющей неистощительный уровень водопитания речных систем. В развитие этой цели проведены воднорежимные и воднобалансовые исследования лесных насаждений и полевых участков, определены объемы пресных вод, сбрасываемых в реки. Детально изучены грунтовые воды и методы хозяйственного использования песчаных земель.

Для достижения вышеизложенных целей и задач нами были проработаны следующие программные вопросы: 1 – изучение литературных источников по мелиорации песчаных земель и их водному режиму; 2 – климатические особенности территории; 3 – водно-физические и химические свойства песков и песчаных почв; 4 – грунтовые воды и их динамика, родниковый сток; 5 – растительный покров и таксационные показатели лесных насаждений в зависимости от породного состава, плодородия почв и их водообеспеченности; 6 – типы песков и занимаемые ими площади; 7 – водный режим и баланс влаги территории песчаного массива по отдельным типам песков; 8 – формы хозяйственного использования песчаного массива.

Физические и гидрологические константы, гранулометрический и химический состав песков определялись по общепринятым методикам.

Для определения засоленности почвогрунтов и грунтовых вод на воднорежимных площадках применяли электрометрический метод с использованием солемера «Тигран - 4» и полевого солемера конструкции Н. Ф. Кулика [8, 9].

Наблюдения за уровнем грунтовых вод осуществлялись в смотровых скважинах диаметром 8-12 см, глубина грунтовых вод промерялась хлопущкой с точностью до 0,5 см.

Поступление воды в реки определялось на основании существующего посезонного дебита родников и выклинивания грунтовых вод на прибрежных участках. Анализ роста лесных насаждений Усть-Кундрюченского песчаного массива проводился на ключевых участках с применением общепринятых таксационных методик.

Для выделения песчаных массивов и определения типов песков и занимаемых ими площадей нами были использованы КФС М 1:1000000. Для дешифрирования КФС и АФС было проведено маршрутное обследование территории с закладкой ландшафтно-экологических профилей и ключевых участков, где определялись рельеф местности, состояние почвенного покрова и растительности, уровень грунтовых вод. Для определения площадей намечались границы выделов типов песков на аэрофотоснимках и при помощи прикладных компьютерных программ устанавливалась их площадь.

На комплексных типах для оценки участия отдельных ландшафтных компонентов (колки, бугристые пески, серопески) проводилась линейная таксация.

Отбор образцов почвогрунтов на влажность производился буровым методом по общепринятой методике С. В. Астапова и С. И. Долгова [1]. Обязательным было бурение весной (первая декада апреля) и осенью (октябрь – ноябрь).

Расчет водного баланса осуществлялся по равенству, которое включает (в нашем конкретном случае) следующие элементы:

$$\Delta B = (O_c + Ппр) - (Иф + Тр + ГрО),$$

где ΔB – изменение запаса воды в почвогрунтах за определенный промежуток времени;

Приходная часть:

O_c – вертикальные осадки (по данным метеостанции г. Константиновск); $Ппр$ – поверхностный приток влаги на песчаный массив с площади водораздела (по расчетным данным с контролем объема стока в устьевой части балок);

Расходная часть:

$Иф$ – испарение физическое в летний период рассчитывалось по формулам Н. Ф. Кулика [8, 9], а также по данным, полученным на гидрологическом комплексе ВНИАЛМИ. В зимний период испарение определялось балансовым методом на участках с непромывным типом водного режима; $Тр$ – транспирация растений, в том числе лесонасаждений, определялась методом расчета водного баланса; $ГрО$ – отток влаги в грунтовые воды (инфильтрация, гравитационный, внутрипочвенный сток) вычислялся воднобалансовым методом, а также на основе определения влажности почвогрунта и собранных материалов на гидрологическом комплексе ВНИАЛМИ.

Из водного баланса (из-за незначительности участия) исключены конденсация атмосферной влаги и гидрометеоры.

Для определения результативности различных форм хозяйственного использования песчаных земель осуществлен сбор материалов по урожайности сельскохозяйственных культур и винограда, пастбищной нагрузке на песчаных землях, по запасу древесины.

Результаты исследований. Экспедицией «ВНИАЛМИ» проведено обследование Казанско-Вешенских песков на общей площади 118 тыс. га и Доно-Хопёрских на площади 62 тыс. га. Песчаные массивы относятся к группе Верхне-Донских террасовых песков [2, 4, 6]. Казанско-Вешенские пески расположены, в основном, на второй террасе Дона и тянутся прерывистой полосой шириной 12-15 км от ст. Казанской до р. Хопёр на протяжении 90 км, концентрируясь, в основном, по левобережью р. Песчанка и Елань. Первая терраса выражена нечётко, постепенно переходит в пойму, поросшую ольхой, тополем и дубом на возвышенных участках. Третья терраса суглинистая и покрыта песчаным плащом, мощностью 1-1,5 м, который надут в бореальную эпоху со стороны второй террасы [5, 6]. Рассматриваемая территория имеет на глубине 4-6 м водоупорный глинистый горизонт, вследствие чего под песчаным наносом повсеместно сформировались пресные грунтовые воды, что и обусловило появление Шакинской дубравы и высокобонитетных сосновых насаждений.

В процессе обследования были осмотрены три водотока, идущие с восточных глинистых водоразделов в сторону донской долины, где расположены Казанско-Вешенские пески (таблица 1). Обследованы водотоки: Средняя Елань, Сухая Елань и Малая Песковатка. В первых двух течениях не было. Дебит Малой Песковатки составил 3 м³/сек. С глинистых водоразделов поступления воды практически не было. Через Казанско-Вешенские пески проходят только 2 постоянных водотока: р. Песковатка и р. Сухая Елань. Последняя целиком формируется в пределах песчаного массива. Её дебит составляет 0,6 м³/сек. Река Песковатка в нижнем течении имеет дебит 1,8 м³/сек, однако на подходе к песчаному массиву в районе х. Морозовский он составил 1 м³/сек.

Происхождение этих вод мы связываем с песками, расположенными выше по течению реки. В дальнейшем этот водоисточник будет детально изучен. Геологические условия песков способствуют тому, что в их центральной части грунтовые воды выклиниваются на поверхность и образуют четыре постоянно текущих водотока с пресной водой (Решетов, Чернов, Дубровая и Зимовная).

Некоторые из них достаточно высокодебитные (0,1-0,15 м³/сек). Приближаясь к пойме Дона, водотоки исчезают, а по кромке поймы вытекает только один мощный родник (Отрог) близ ст. Вешенская с дебитом 0,07 м³/сек.

Таблица 1 – Водотоки Казанско-Вешенского песчаного массива,
их дебит и минерализация воды

№ п/п	Наименование водотока	Дебит	Минерализация, г/л
водотоки восточной части массива			
1.	р. Кумылга, станица	0,36 м ³ /сек	0,30
2.	р. Хопёр, станица	-	0,30
3.	р. Средняя Елань (пос. Калинин)	нет течения	0,40
4.	р. Сухая Елань (пос. Белогорский)	нет течения	0,60
5.	родник в Шакинской дубраве (исток Елани)	2 м ³ /сек	0,11
6.	р. Малая Песковатка (пос. Лосевский)	3 м ³ /сек	0,50
7.	р. Песковатка (х. Морозовский)	1 м ³ /сек	0,15
водотоки западной части массива			
8.	родник Казанского лесничества	без стока	0,08
9.	родник Казанского лесничества	без стока	0,04
10.	р. Песковатка, брод, ниж.	1,8 м ³ /сек	0,19
11.	родник Отрог (ст. Вешенская)	0,07 м ³ /сек	0,05
12.	р. Елань, нижнее течение	0,6 м ³ /сек	0,09
13.	р. Хопёр, левобережье вдоль песчаной гряды южнее ст. Кумылженская	-	0,04

Общее количество воды, вытекающей по открытым водотокам с Казанско-Вешенских песков в октябре 2009, по нашим данным, составило 1,47 м³/сек (водотоки № 10, 11, 12), что даёт суточный сброс 127 тыс. м³ воды. Это та вода, которая формируется на песках и по открытым водотокам вытекает в р. Дон. Кроме того, на всём протяжении береговой линии Дона фиксируется вытекание подземных вод в виде мочажин. На основе ключевых объектов [1, 8] было установлено, что подземный сток равен 70 % от величины стока по открытым водотокам, что составляет 89 тыс. м³. Суммарный суточный сток составляет по Казанско-Вешенским пескам в октябре – 216 тыс. м³. Однако сброс атмосферных осадков по водосборам идёт неравномерно. В летние месяцы он существенно выше, чем осенью [7, 8]. Интенсивность сброса рассчитана по гидрографу (рисунок 1), построенному по данным водомерного поста х. Нижнянского, р. Арчеда.

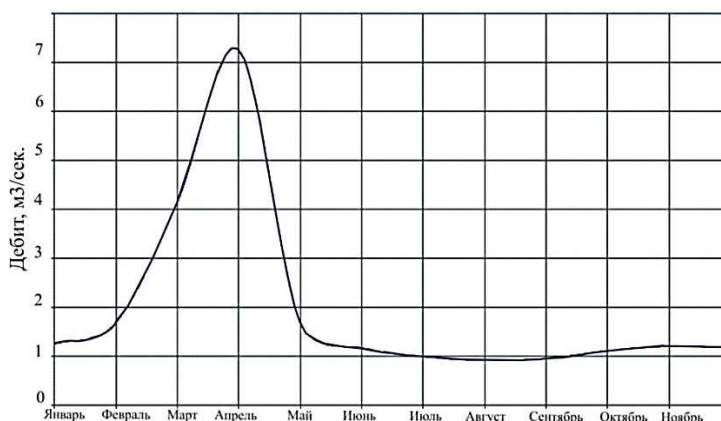


Рисунок 1 – Показания гидрографа, река Арчеда х. Нижнянский

Расчёт по этой зависимости показывает, что суточный сток за 10 месяцев с мая по февраль меняется от 166 тыс. до 307 тыс. м³, а суммарный сток за период май-февраль – 63,6 млн м³ (таблица 2). Среднесуточный сброс оценивается в 212 тыс. м³.

Таблица 2 – Суточный и месячный сток воды за период май-февраль
по Казанско-Вешенским пескам

Месяцы	Средний месячный дебит р. Арчеда, м ³ /сек	% от октябрьского дебита	Суточный сброс, тыс. м ³	Месячный сброс, млн. м ³
май	1,68	142	307	9,21
июнь	1,17	99	214	6,42
июль	0,99	84	181	5,43
август	0,91	77	166	4,98
сентябрь	0,95	80	173	5,16
октябрь-февраль	1,18	100	216	32,4
за 10 месяцев				63,63

Годовая сумма осадков по Казанско-Вешенскому массиву (ст. Вешенская) – 495 мм. Величина осадков, достигающих грунтовых вод, оценивалась нами в размере 120 мм [4, 7, 8] с колебаниями от 350-380 мм на открытых песках (рисунок 2) до 40-60 мм под высокополнотными древостоями.

Песчаный массив характеризуется промывным типом водного режима.

Исходя из общей площади массива и объема фильтрующихся вод годовое питание грунтовых вод составляет – 141,6 млн м³. Треть этой воды сбрасывается в два весенних месяца (март, апрель). Остальные 99,1 млн м³ сбрасываются в грунтовые воды в течение остальных 10 месяцев, что составляет, в среднем, в сутки 330 тыс. м³.



Рисунок 2 – «Морозовские буруны», Ростовская область. Площадь 1000 га.
Годовой сброс пресной воды в р. Песчанка 3 млн м³

Суточный показатель гравитационного стока по Казанско-Вешенским пескам существенно (на 1/3) превышает сток воды за пределы песчаного массива. Это связано с тем, что грунтовая вода потребляется лесом и травостоем на близководных позициях, это фиксировалось нами на Усть-Кундрюченских и Арчединско-Донских песках.

Донско-Хопёрские пески расположены в южной части междуречья Хопра и Медведицы [3]. Собственно пески представлены прирусловой грядой шириной 2-4 км, идущей от ст. Кумылженская до русла Дона. Гряда имеет высоту 30-40 м, а отдельные пирамидальные формы возвышаются до 50 м. В центре междуречья имеются бессточные озёра, наполненные грунтовыми водами и, возможно, водами поверхностного стока со стороны Медведицы, где расположены песчаные и супесчаные распахиваемые почвы. Атмосфер-

ное питание грунтовых вод нами оценивается в размере 90 мм, что составляет 55,8 млн м³ в год. Грунтовые воды уходят в основном в р. Хопёр и Дон. Часть воды остаётся на месте, подпитывая озёра, и используется пойменными лесами. Суточный сброс воды песчаными массивом нами оценивается по аналогии с Казанско-Вешенскими песками в 75 тыс. м³. О выклинивании грунтовых вод в русло Хопра со стороны песков свидетельствует следующий факт: минерализация воды в прибрежной части Хопра в 30 см от берега составила 0,04 г/л, а в середине реки минерализация возрастает до 0,3 г/л (таблица 1) [8-10].

Выполненные исследования показали, что песчаные массивы являются мощным источником опреснения и накопления речных вод [9, 10]. Суточный сброс определен нами в размере 281 тыс. м³. Сбрасываемая вода пресная и ультрапресная и отличается превосходными питьевыми качествами. В этом огромное природоохранное значение песчаных массивов р. Дон. В целях сохранения объёмов водного питания рек со стороны песков, необходимо сохранить оптимальное соотношение между лесными и сельскохозяйственными угодьями и пастбищное использование песков как фактор, лимитирующий объём растущей фитомассы. Территории песчаных массивов должны обладать наивысшим статусом чистоты, с запретом свалок, строительства стационарных животноводческих ферм, складов ядохимикатов, фильтрации нечистот.

Библиографический список

1. Астапов, С.В. Методы изучения водно-физических свойств почв и грунтов. Почвенная съемка [Текст] / С.В. Астапов, С.И. Долгов. – М.: Академия наук СССР, 1959. – С. 299.
2. Брылев, В.А. Эволюционная геоморфология юго-востока Русской равнины [Текст] : монография / В.А. Брылев. – Волгоград: Перемена, 2005. – 351 с.
3. Воронков, Н.А. Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений [Текст] / Н.А. Воронков. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 184 с.
4. Гаель, А.Г. Пески и песчаные почвы [Текст] / А.Г. Гаель, Л.Ф. Смирнова. – М.: ГЕОС, 1999. – 252 с.
5. Кулик, К.Н. Агролесомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов [Текст] / К.Н. Кулик. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. – 247 с.
6. Кулик, К.Н. Водный баланс почв песчаных массивов (на примере Усть-Кундрюченского массива, Ростовская область) [Текст] / К.Н. Кулик, Н.Ф. Кулик, А.К. Кулик // Почвоведение. – 2012. – № 8. – С. 846-854.
7. Кулик, А.К. Влияние песчаных массивов на опреснение и повышение водности рек Донского бассейна [Текст] / А.К. Кулик // Вестник РАСХН. – № 2. – 2014. – С. 39-42.
8. Кулик, А.К. Водный режим и баланс влаги песчаных земель Нижнего Дона (на примере Усть-Кундрюченского песчаного массива) [Текст] : автореф. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. н. / А.К. Кулик. – Волгоград, 2005. – 25 с.
9. Кулик Н.Ф. Водный режим песков аридной зоны [Текст]. – Л: Гидрометеиздат, 1979. – 280 с.
10. Танюкевич В.В. Надземная фитомасса лесных полос, их влияние на ветровой режим и влагонакопление агроландшафтов [Текст] / В.В. Танюкевич // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). – С. 573-596.

Literature list:

1. Astapov, S.V. Methods of studying the water - physical properties of soils / soil survey [Text] / S.V. Astapov, S.I. Dolgov. – M.: The Academy of Sciences of the USSR, 1959. – 299 p.
2. Brylev, V.A. Evolutionary Morphology of the south-east of the Russian plain [Text]: monograph / V.A. Brylev. – B.: Change, 2005. – 351 p.
3. Voronkov N.A. Hydrologic cycle and the moisture content of pine plantations [Text] / N.A. Voronkov. – M.: Timber industry, 1973. – 184 p.
4. Gael, A.G. Sands and sandy soils [Text] / A.G. Gael, L.F. Smirnova. – M.: GEOS, 1999. – 252 p.

5. Kulik, K.N. Agroforestral mapping and evaluation of bioecological arid landscapes [Text] / K.N. Kulik. – B.: All-Russia Scientific Research Institute of Agro-forestry Reclamation, 2004. – 247 p.
6. Kulik K.N. Water balance of the soil is sandy arrays (for example, the Ust-Kundrjuchenskiy array, Rostov region) [Text] / K.N. Kulik, N.F. Kulik, A.K. Kulik // Pedology. – 2012. – № 8. – P. 846-854.
7. Kulik A.K. Influence of sand masses desalination and increasing water availability Don basin [Text] / A.K. Kulik. – M.: Messenger of RAAS. – 2014. – № 2. – P. 39-42.
8. Kulik, A.K. Water regime and moisture balance sandy lands of the Lower Don (for example, the Ust-Kundrjuchenskiy sandy array) [Text] : Autoabstract for the degree of candidate of agricultural sciences / A.K. Kulik. – City of Volgograd: All-Russia Scientific Research Institute of Agro-forestry Reclamation, 2005. – 25 p.
9. Kulik N.F. Water regime sands of the arid zone [Text] / N.F. Kulik. – L: Gidrometeoizdat, 1979. – 280 p.
10. Tanyukevich, V.V. Overground phytomass of forest belts, their influence on the wind regime and vagonakoplenie agrolandscapes [Text] / V.V. Tanyukevich // KubSAU scientific journal [Electronic resource]. – City of Krasnodar: KubSAU, 2013. – №07(091). – P. 573-596.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 631.67:633.18 (571.61)

**СТРУКТУРА СУММАРНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РИСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
ВОДНЫХ РЕЖИМАХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**STRUCTURE OF TOTAL CONSUMPTION OF RICE UNDER DIFFERENT
WATER REGIMES OF SOILS IN THE SOUTHERN AGRICULTURAL ZONE
THE AMUR REGION**

М.В. Маканникова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Л.А. Лапшакова, аспирант

M. V. Makannikova, L. A. Lapshakova

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», г. Благовещенск
Far East state agrarian University, Blagoveshchensk*

В статье рассмотрены режимы орошения риса и раннеспелые сорта «Ханкайский 429» и «Рассвет». Впервые изучению подверглись дифференцированные режимы с различной глубиной промачивания активного слоя почвы (75 %-85 % НВ (0,4 и 0,6 м); 80 % (0,4 и 0,6 м)). Обозначены элементы структуры суммарного водопотребления риса при различных водных режимах почвы по годам исследований, а также представлена оценка каждого элемента. В структуре суммарного водопотребления указана значимость влаги, поступающей от осадков, доля которой, зачастую превышает 60 % от всего водопотребления. Проведена оценка водопотребления риса по фазам роста и развития на протяжении всего вегетационного периода, в ходе которой было установлено, что в различные фазы рис испытывает неодинаковую потребность в воде. Выявлен оптимальный вариант орошения, при котором созданные условия для риса обеспечивают экономию оросительной воды. Наиболее экономичным в отношении оросительной воды оказался дифференцированный режим орошения 75 %-85 % (0,4 и 0,6 м), при котором суммарное водопотребление составило 3750 – 5598 м³/га (2011-2013 гг.) на посевах сорта «Ханкайский 429» и 3010 – 5198 м³/га (2011-2013 гг.) на посевах сорта «Рассвет».

The article describes the modes of irrigation rice and early-maturing varieties, "Khankaiskiy 429" and "Rassvet" the first time the study were subjected to differential treatment of different wetting depth of the active layer of the soil (75 %-85 % HB (0,4 and 0,6 m), 80 % (0,4 and 0,6 m)). Marked structural elements total water rice under different water regimes of the soil by years of research, as well as the estimation of each element. The structure contains the value of total water moisture coming from rain, the share of which often exceeds 60% of the total water consumption. An assessment of water consumption of rice in phases of growth and development throughout the growing season, during which it was established that the

different phases of rice is experiencing the different needs in the water. The optimal variant of irrigation, which creates conditions for rice provide irrigation water saving. The most cost-effective in relation to irrigation water irrigation proved to differential treatment 75 % -85 % (0.4 and 0.6 m) at which summary water consumption amounted to 3750 - 5598 m³ / ha (2011-2013). On crops varieties «Khankaishiy 429» and the 3010 - 5198 m³ / ha (2011-2013) on crops varieties of «Rassvet».

Ключевые слова: рис, суммарное водопотребление, дождевание, оросительная норма, режим орошения.

Key words: rice, total water consumption, irrigation sprinkler, irrigation rate, irrigation regime.

Введение. Рис имеет существенное значение в питании населения Дальневосточного региона и других сопредельных стран Азиатско-Тихоокеанского региона, так как рисовая крупа служит диетическим продуктом, содержит много углеводов, но мало белка, жира и золы. Рисовый отвар обладает целебными свойствами.

В связи с тем, что рис в разные фазы развития испытывает неодинаковую потребность во влаге, целесообразно применять дифференцированные режимы орошения, до фазы «кущение» поддерживать водный режим 70...75 % НВ, а после 80, 85 или даже 90 % НВ. Кроме того, можно варьировать глубинами промачивания, изменяя при этом поливные нормы, оросительные нормы, а в последующем величину суммарного водопотребления [6, 3].

Цель исследований на данном этапе состоит в обосновании параметров водного режима почвы в посевах риса, обеспечивающего получение стабильной урожайности зерна при сохранении почвенного плодородия и экономии оросительной воды.

Материалы и методы. В условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области на опытном поле ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» (с. Грибское) с 2011 года нами ведутся исследования по изучению дифференцированных режимов орошения риса в сочетании с различными глубинами промачивания почвы [1].

Экспериментальные исследования включают двухфакторный полевой опыт. Фактор А – водный режим почвы: А₁ – 75 %-85 % НВ (0,4 и 0,6 м); А₂ – 80 % (0,4 и 0,6 м); А₃ – 80 % (0,6 м) – контроль. Фактор В – раннеспелые сорта: В₁ – «Ханкайский 429»; В₂ – «Рассвет», селекции ПримНИИСХ.

Орошение опытного участка проводили сборно-разборной системой с применением двухсопловых среднеструйных дождевальных насадок кругового действия «Роса-3». Расход воды 4 л/с, радиус действия 10 м. Площадь опытной делянки – 50 м², учетной – 24 м². Исследования проводились с соблюдением требований методик опытного дела Б.А. Доспехова, В.Н. Плешакова, П.Г. Найдина. Составляющие водного режима почвы определяли уравнением водного баланса А.Н. Костякова, влажность почвы – термостатно-весовым методом, сроки проведения поливов – по снижению предполивной влажности почвы до заданного уровня.

Почвенный покров опытного участка представлен в основном лугово-бурым подвидом. Содержание гумуса в пахотном горизонте – 3,1 %. Обеспеченность минеральным азотом низкая, подвижным фосфором средняя, а обменным калием высокая, рН солевой вытяжки – 5,5.

Результаты и обсуждения. Суммарное водопотребление риса менялось по годам исследований. Немаловажную роль сыграли осадки, интенсивность которых оказала влияние на количество поливов за вегетационный период, а также величину всей оросительной нормы.

Таблица 1 – Структура суммарного водопотребления риса при различных водных режимах почвы за 2011 - 2013 гг.

Год исследования	Предполивная влажность почвы, % НВ	Суммарное водопотребление (Е), м ³ /га	Оросительная норма		Приход влаги от осадков		Использование запасов почвенной влаги	
			м ³ /га	% от Е	м ³ /га	% от Е	м ³ /га	% от Е
2011	75%-85%НВ, 0,4 и 0,6 м	3750	Сорт Ханкайский 429					
			2060	54,9	2410	64,3	-720	-19,2
	80%НВ 0,4 и 0,6 м	3780	2160	57,1	2410	63,8	-790	-20,9
	80%НВ 0,6 м	4420	2380	53,8	2410	54,5	-370	-8,3
			Сорт Рассвет					
	75%-85%НВ, 0,4 и 0,6 м	3010	1560	51,8	2170	72,1	-720	-23,9
2012	80%НВ 0,4 и 0,6 м	3200	1820	56,9	2170	67,8	-790	-24,7
	80%НВ 0,6 м	4010	2040	50,9	2340	58,3	-370	-9,2
			Сорт Ханкайский 429					
	75%-85%НВ, 0,4 и 0,6 м	4830	1810	37,5	3520	72,9	-500	-10,4
	80%НВ 0,4 и 0,6 м	5040	2160	42,8	3520	69,8	-640	-12,6
	80%НВ 0,6 м	5780	2380	41,1	3630	62,8	-230	-3,9
2013			Сорт Рассвет					
	75%-85%НВ, 0,4 и 0,6 м	4180	1560	37,3	3120	74,6	-500	-11,9
	80%НВ 0,4 и 0,6 м	4300	1820	42,3	3120	72,5	-640	-14,8
	80%НВ 0,6 м	4930	2040	41,4	3120	63,2	-230	-4,6
			Сорт Ханкайский 429					
	75%-85%НВ, 0,4 и 0,6 м	5598	560	10,0	5460	97,5	-422	-7,5
2013	80%НВ 0,4 и 0,6 м	5646	690	12,2	5460	96,7	-504	-8,9
	80%НВ 0,6 м	6190	680	11,0	5460	88,2	50	0,8
			Сорт Рассвет					
	75%-85%НВ, 0,4 и 0,6 м	5198	530	10,2	5090	97,9	-422	-8,1
2013	80%НВ 0,4 и 0,6 м	5306	800	15,1	5010	94,4	-504	-9,5
	80%НВ 0,6 м	5820	680	11,7	5090	87,5	50	0,8

В 2011 году в течение всего периода вегетации наблюдалось как переувлажнение, так и иссушение почвенного покрова. Для поддержания оптимального предполивного порога влажности потребовалось от 6 до 8 поливов. Доля осадков в формировании суммарного водопотребления риса составила 63 %. В 2012 году количество осадков, выпавших за вегетационный период, составило в среднем 69 % от суммарного водопотребления. Для поддержания заданных уровней влажности потребовалось от 6 до 7 поливов. Лето 2013 года было аномально дождливым, что оказало губительное воздействие на посевы многих сельскохозяйственных культур, кроме риса. На протяжении всего периода вегетации наблюдалось сильное переувлажнение почвы. Поливы проводились только в июне, их количество составило в среднем по вариантам от 2 до 3. В структуре суммарного водопотребления доля осадков в среднем по сортам составила 94 %. Оросительные нормы в 2013 году были самые минимальные, по сравнению с предыдущими годами (таблица 1).

В варианте 75 %-85 % НВ в слое 0,4 и 0,6 м поливы осуществлялись поливными нормами 280 и 250 м³/га, оросительная норма в 2011 году составила 2060 м³/га на сорте «Ханкайский 429» и 1560 м³/га на сорте «Рассвет», в 2012 году оросительная норма составила 1810 м³/га на сорте «Ханкайский 429» и 1560 м³/га на сорте «Рассвет», в 2013 году оросительная норма составила 560 м³/га на сорте «Ханкайский 429» и 530 м³/га на сорте «Рассвет». В варианте 80 % НВ в слое 0,4 и 0,6 м поливы осуществлялись поливными нормами 230 и 340 м³/га, а оросительная норма в 2011 и 2012 году составила на сорте «Ханкайский 429» 2160 м³/га и 1820 м³/га на сорте «Рассвет». А в 2013 году оросительная норма на сорте «Ханкайский 429» – 690 м³/га и 800 м³/га на сорте «Рассвет». Оросительная норма на контроле составила 2380 м³/га (сорт «Ханкайский 429») и 2040 (сорт «Рассвет»), поливные нормы – 340 м³/га. В 2013 году оросительная норма на контроле составила 680 м³/га на обоих сортах.

При снижении поливных и оросительных норм влажность почвы не опускалась ниже 75 % и 80 % НВ в слое 0,4 и 0,6 м и поддерживалась на заданных уровнях в течение всего периода вегетации [9].

Изменение запасов почвенной влаги играет немаловажную роль в структуре суммарного водопотребления и зависит от метеорологических условий в начале вегетационного периода и проведенных мелиоративных мероприятий в течение всего периода вегетации [5]. При поддержании предполивного порога влажности 75 %-85 % НВ (0,4 и 0,6 м) изменение запасов почвенной влаги составили от 422 до 720 м³/га в среднем за три года исследований.

Принятый режим орошения влияет на рост и развитие вегетативных органов растений, а также на продуктивность риса [10]. Наиболее высокая урожайность наблюдалась в варианте 75 %-85 % НВ, в слое 0,4 и 0,6 м (5,75 т/га, сорт «Ханкайский 429» в 2013 году), при этом суммарное водопотребление составило 5598 м³/га. В варианте 80 % НВ в слое 0,6 м (контроль) суммарное водопотребление составило 6190 м³/га, а урожайность оказалась минимальной (4,94 м³/га, сорт «Ханкайский 429»). Это подтверждает, что поддержание дифференцированных режимов благоприятно сказывается как на урожайности, так и на экономии оросительной воды.

Различные условия увлажнения оказывали влияние на сроки наступления очередных фаз роста и развития риса и продолжительность всего периода вегетации [2]. Наименьшее водопотребление риса приходится на межфазные периоды вегетации растений риса «посев – всходы» и «молочная – восковая спелость», в 2011 году на режиме 75 %-85 % НВ оно составило 116,1-89,9 м³/га (рисунок 1).

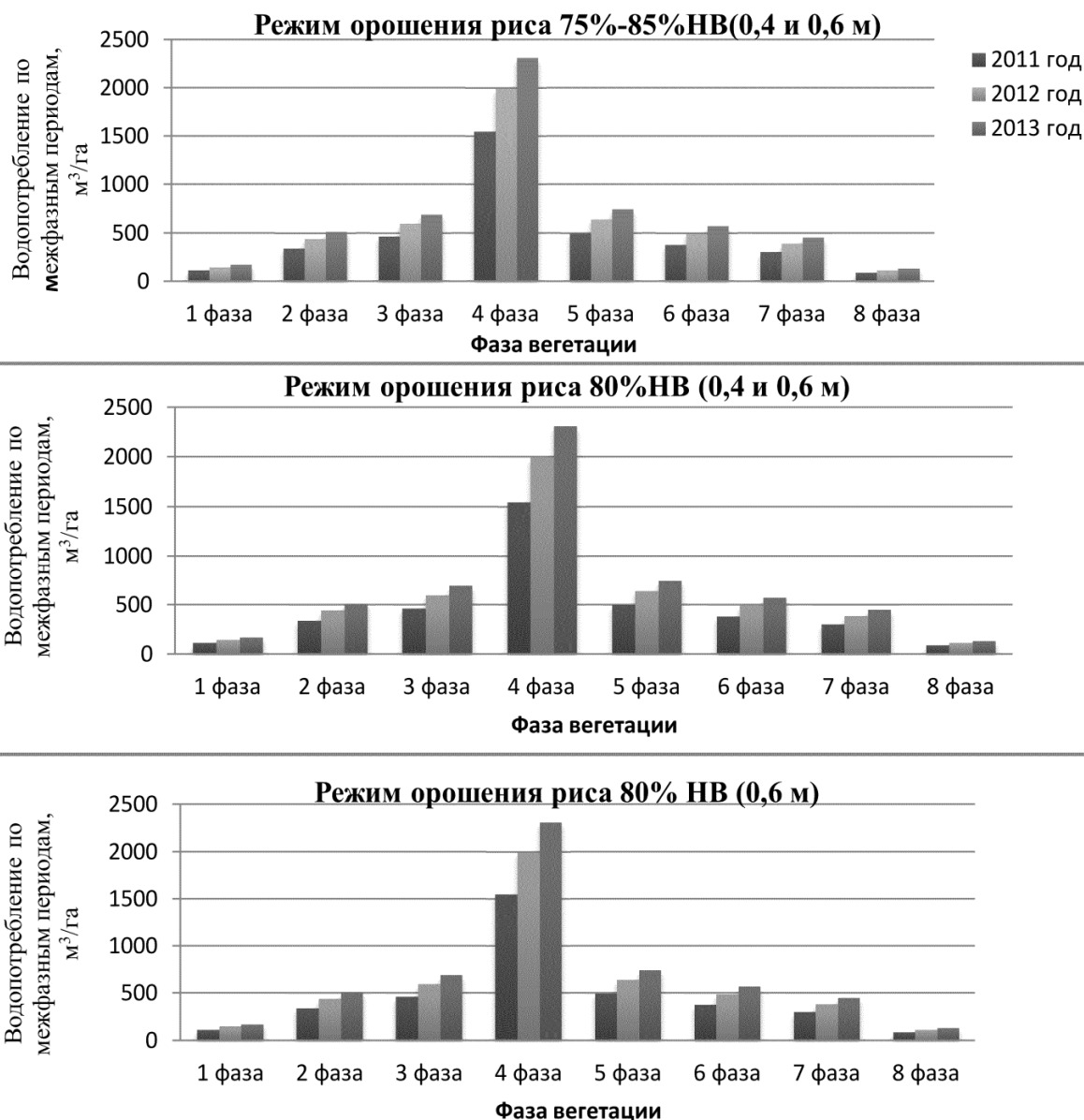


Рисунок 1 – Водопотребление риса по межфазным периодам при дождевании на посевах сорта «Ханкайский 429» (2011-2013 гг.), м³/га:

1– посев – всходы; 2 – всходы – кущение; 3 – кущение – трубкование; 4 – трубкование – выметывание; 5 – выметывание – цветение; 6 – цветение-молочная спелость; 7 – молочная – восковая спелость; 8 – восковая – полная спелость

Это в свою очередь связано с продолжительностью фенологических фаз, а в 2011 году отмечается самый короткий межфазный период «посев – всходы», он составляет 14 дней, что на 3 – 4 суток короче, по сравнению с 2012 и 2013 годом.

Фаза «трубкование – выметывание» – критическая по отношению растений к влаге. Именно в этот период происходит формирование метелки, что оказывает решающее значение на формирование будущего урожая. Поэтому она характеризуется повышенной потребностью растений во влаге [4]. Максимальное водопотребление риса в данный период равно 1825,7 м³/га в 2011 году на режиме 80 % НВ (0,6 м), 2387,4 м³/га в 2012 году на режиме 80 %НВ (0,6 м) и 2556,8 в 2013 году также на контроле.

Заключение. Результаты наших исследований подтверждают гипотезу о возможности возделывания риса при дождевании и получения при этом экономически обоснованной урожайности зерна [7, 8]. Величина суммарного водопотребления меняется в зависимости от поддерживаемого предполивного порога влажности и оказывает воздействие на продолжительность вегетационного периода. С увеличением суммарного водопотребления вегетационный период у риса увеличивается. Максимальная урожайность оказалась на режиме орошения 75 %-85 % НВ, за 2011-2013 года она составила в среднем 4,38 т/га на посевах сорта «Ханкайский 429»

Библиографический список

1. Донцов, П.А. Особенности климатических условий зоны возделывания риса в Амурской области [Текст] / П.А. Донцов // Актуальные проблемы техносферной безопасности и природообустройства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (12 февраля 2014 года, г. Благовещенск). – Благовещенск: ДальГАУ, 2014. – С. 260-263.
2. Зуева, И.Н. Водопотребление риса при периодическом дождевании в условиях юга Амурской области [Текст] / И.Н. Зуева, И.С. Алексейко, М.В. Коршун // Вестник Красноярского ГАУ. – 2008. – №6. – С. 37-42.
3. Кружилин, И.П. Технология возделывания маловодотребовательного риса при дождевании в Нижнем Поволжье [Текст]: Рекомендации // И.П. Кружилин, В.В. Мелихов, М.А. Гакеев, А.Г. Болотин. – Волгоград, 2004. – 24 с.
4. Лапшакова, Л.А. Водосберегающая технология возделывания риса в условиях юга Амурской области [Текст] / Л.А. Лапшакова // Молодёжь XXI века: шаг в будущее: материалы XII региональной научно-практической конференции с межрегиональным и международным участием, посвященной 50-летию полёта в космос Ю.А. Гагарина (19-20 мая 2011 года, г. Благовещенск, БГПУ): в 8 томах. – Благовещенск: Полиграфическая компания «Макро-С», 2011. – Том 7.
5. Лапшакова, Л.А. Коэффициент водопотребления и затраты оросительной воды при дифференцированных режимах орошения риса в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области [Текст] / Л.А. Лапшакова // Актуальные проблемы техносферной безопасности и природообустройства: материалы Международной научно-практической конференции (12 февраля 2014 года). – Благовещенск: ДальГАУ, 2014. – С. 264-267.
6. Маканникова, М.В. Рис как перспективная культура для Амурской области [Текст] / М.В. Маканникова, Л.А. Лапшакова, П.А. Донцов // Строительство и природообустройство: сб. научн. трудов ДальГАУ. – Благовещенск: Изд. ДальГАУ, 2014. – Вып. 1. – С. 116-118.
7. Маканникова, М.В. Водосберегающая технология орошения риса в условиях юга Амурской области [Текст] / М.В. Маканникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 7. – С. 18-20.
8. Маканникова, М.В. Режим орошения и водопотребление риса в условиях южной зоны Амурской области [Текст] / М.В. Маканникова, Е.П. Боровой // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №1 (29). – С. 91-95.
9. Маканникова, М.В. Дифференцированные режимы орошения риса при периодических поливах в условиях южной зоны Амурской области [Текст] / М.В. Маканникова, Е.А. Ёлкина, Л.А. Лапшакова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции ВолГАУ. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012 – С. 295-296.
10. Becker, H. Technology stretches irrigation water [Text] / H. Becker // Agr. Res. – 1985. – №2. – P. 14-15.

Literature list:

1. Dontsov, P.A. Features climatic zones of rice cultivation in the Amur region [Text] / P.A. Dontsov // Actual problems of environmental safety and technospheric: mater. Intern. Scientific - pract. conf. (Feb. 12, 2014, Blagoveshchensk). – Blagoveshchensk: Far EastSAU, 2014. – P. 260-263.
2. Zueva, I.N. Water consumption with occasional sprinkling of rice in Southern Amur region [Text] / I.N. Zueva, I.S. Alekseyko, M.V. Korshun // Messenger of Krasnoyarsk SAU. – 2008. – №6. – P. 37-42.

3. Kruzhilin, I.P. The technology of cultivation of rice oligoamniot demanding when sprinkling in the Lower Volga [Text] : references //I.P. Kruzhilin, V.V. Melihov, M.A. Gakiev, A.G. Bolotin. – City of Volgograd, 2004, p.24.
4. Lapshakova, L.A. Water-saving technologies of rice cultivation in the conditions of the south of the Amur Region [Text] / L.A. Lapshakova // Youth of the XXI century: a step into the future: materials XII regional scientific-practical conference with interregional and international participation, dedicated to the 50th anniversary of the space flight Yuri Gagarin (May 19-20, 2011, Blagoveshchensk, BSPU) in 8 volumes. – Blagoveshchensk: Printing company «Macro-S», 2011. – Vol. 7.
5. Lapshakova, L.A. The coefficient of water consumption and the cost of irrigation water in the irrigation of rice differential treatment under the southern agricultural zone of the Amur region [Text] /L.A. Lapshakova // Actual problems of environmental safety and technospheric: proceedings of the international scientific-practical conference (February 12 2014). – Blagoveshchensk: Far EastSAU, 2014. – P. 264-267.
6. Makannikova, M.V. Rice as a promising crop for Amur region [Text] / M.V. Makannikova, L.A. Lapshakova, P.A. Dontsov // Construction and Environmental Engineering: Coll. scientific works Far EastSAU. – Blagoveshchensk: Publishing House Far EastSAU, 2014. – Is. 1 – P. 116-118.
7. Makannikova, M.V. Water-saving irrigation technology of rice in the conditions of the south of the Amur region [Text] / M.V. Makannikova // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2011. – №7. – P. 18-20.
8. Makannikova, M.V. Irrigation regime and water consumption of rice in a southern area of the Amur region [Text] / M.V. Makannikova, E.P. Borovoy // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: science and higher vocational education. – 2013. – №1 (29). – P. 91-95.
9. Makannikova, M.V. Differential treatment with periodic irrigation of rice irrigation in the southern zone of the Amur region [Text] / M.V. Makannikova, E.A. Yolkina, L.A. Lapshakova // Agricultural science – the basis for successful development of agribusiness and the preservation of ecosystems: Proceedings of the International scientific - practical conference VolSAU. – City of Volgograd: Volgograd SAU, 2012. – P. 295-296.
10. Becker, H. Technology stretches irrigation water [Text]/ H. Becker // Agr. Res. – 1985. – №2. – P. 14-15.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК: 631.617

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОЧВ АРИДНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЛАНДШАФТОВ GIS MAPPING OF SOILS OF ARID PASTURE LANDSCAPES

А. А. Тубалов, кандидат сельскохозяйственных наук

A.A. Tubalov

Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград

All-Russian Scientific-Research Institute of Agroforest Reclamation, Volgograd

В статье представлены материалы крупномасштабного картографирования почвенного покрова аридных пастбищных ландшафтов. Подробно исследован вопрос пространственного распределения в регионе исследования почв различного гранулометрического состава. Работа произведена на основе применения данных дистанционной съемки, топографических и тематических карт разных масштабов, а также данных полевых и лабораторных исследований почвенного и растительного покрова. Методической основой выполненных изысканий являются работы отдела ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследований Всероссийского НИИ агролесомелиорации. Выполнено исследование литературных источников, содержащих материалы ранее проведенных научных изысканий региона исследования. Процесс картографирования осуществлен с привлечением современных пакетов прикладных программ обработки растровых изображений. Топографическая привязка собранных в ходе проведения полевых исследований осуществлена на основе применения GPS технологий. Изучена структура распределения почв разного гранулометрического состава в Харабалинском районе

Астраханской области. На основе аэрокосмической информации дана оценка пространственному распределению очагов опустынивания. Произведено сопоставление данных, характеризующих природные особенности почвенного покрова изучаемой территории с пространственными закономерностями развития очагов опустынивания. Представленные материалы данной статьи связаны с ранее опубликованными автором материалами и являются их логичным развитием.

The article presents the materials of large-scale mapping of the soil cover of arid rangeland landscapes. We investigated in detail the issue of spatial distribution in the region of the study soils of different granulometric composition. The work produced through the use of data of remote imagery, topographic and various thematic maps of different scales, as well as data from field and laboratory studies of soil and vegetation cover. Methodological basis of the executed researches are the work of the Department landschaftnogo planning and methods of aerospace research, national research Institute of agroforestry. A study of literary sources containing materials previously conducted scientific surveys of the study region. Process mapping carried out with the use of modern packages of applied programs of processing of raster images. Topographic binding collected during the field research carried out through the use of GPS technology. Studied the structure of distribution of soils of different granulometric composition in kharabalinsky district of the Astrakhan region. On the basis of aerospace information the estimation of the spatial distribution of foci of desertification. Made a comparison of the data characterizing the natural features of the soil cover of the study area with a spatial regularities in the development of foci of desertification. The presented materials in this article are associated with the author previously published materials and are their logical development.

Ключевые слова: ландшафты, аридность, пастбища, почвы, фотоэталон, состав, травостой, фототон.

Key words: landscapes, aridity, pastures, soils, fotokatalog, composition, herbage, pototan.

Введение. Актуальность исследований гранулометрического состава почв аридных пастбищных ландшафтов обусловлена увеличением площадей опустыненных и деградированных земель.

Основная цель проводимых исследований – определение и картографирование пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в опустыненных ландшафтах Астраханской области.

Материалы, полученные в результате достижения поставленной цели, могут стать основой для разработки мелиоративных и природоохранных мероприятий.

Объекты и методы. Объектом исследований являлись пастбищные ландшафты Харабалинского района Астраханской области. Общая площадь полигона исследований более 5000 км².

Основным полигоном для проведения полевых исследований являлась территория герпетологического заказника «Пески Берли». Он был создан в целях сохранения местообитания большого числа видов рептилий, в т. ч. редких, занесенных в Красную книгу. Общая площадь особо охраняемой территории равна 3064 га.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи [7, 8, 5, 1, 2]:

- выполнен анализ материалов литературных и картографических источников информации, содержащих результаты научных изысканий, имеющих отношение к рассматриваемому вопросу;
- осуществлена обработка и предварительное дешифрирование дистанционных и картографических материалов;
- осуществлено картографирование почв по гранулометрическому составу;
- разработана локальная геоинформационная система почв Харабалинского района Астраханской области и определены площади деградированных и опустыненных земель.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам работ с литературными и архивными материалами особо следует отметить два источника. Первый – книга «Почвы Прикаспийской низменности (северо-западной части)», автор профессор Ковда В. А. [4] – представляет собой отчет и обобщение полевых научных исследований, проведенных в ходе целого ряда экспедиций в период с 1932 по 1938 гг., организованных Академией наук СССР. В ней содержатся важные материалы, раскрывающие генезис и характер распространения почв различного гранулометрического состава в регионе исследования. Второй – почвенная карта РСФСР масштаба 1:2500 000, подготовленная обширным коллективом почвоведов и картографов под руководством главного редактора В. М. Фридланда и изданная в 1988 году главным управлением геодезии и картографии [9], которая, несмотря на обзорный масштаб, дает представление о распределении основных типов почв в исследуемом регионе и характеризует почвообразующие породы по гранулометрическому составу (песчаные супесчаные, песчаные супесчаные щебнистые, глинистые и суглинистые, глинистые и суглинистые щебнистые, плотные щебнистые, рыхлые вулканические, слоистые).

В ходе предварительных камеральных работ были разработаны космокарты, которые обеспечивали возможность проведения дешифровочных работ в выбранных границах. Материалы дистанционного зондирования земли, примененные в исследованиях, датируются июнем 2010 года [12].

Топографические карты содержат важную графическую и атрибутивную информацию, необходимую для разработки карт распределения почв по гранулометрическому составу. Для геоинформационного картографирования за основу были взяты топографические карты масштаба 1 : 25 000.

Для создания космокарты использовались трансформированные, спутниковые космоснимки GeoEye с сверхвысоким разрешением. На основе алгоритма обработки изображения K – means, программного комплекса ENVI, исходный растровый образ был трансформирован в изображение, содержащее шесть основных кластеров [6]. Применение процедуры трансформирования позволяет улучшить характеристики изображения, что способствует дешифрированию и упрощает процесс создания почвенных контуров.

Для дешифрирования почвенных контуров различного гранулометрического состава были применены программные комплексы ENVI, Photoshop. С использованием наложения была создана многослойная локальная ГИС. В результате были уточнены границы между почвенными разностями на территории исследования. Следует отметить, что почвы Волго-Ахтубинской поймы, в связи с особенностями их образования и развития, имеют характеристики, существенно отличающиеся от почв других территорий Астраханской области, их изучение и картографирование представляет отдельную научную задачу, которая будет решаться в последующем.

Окончательное дешифрирование и картографирование осуществлялось на основе разработанных дешифровочных признаков и фотоэталонов основных типов почв, выявленных в ходе полевых экспедиционных исследований в период 2013 – 2014 гг. [11].

Для примера в статье приведен материал описания фотоэталона бурой полупустынной почвы.

Ключевой участок для исследования бурой полупустынной почвы был заложен в 15 км на север от населенного пункта Харабали, на границе с песчаным массивом «Нижние Берли». Географические координаты: 47°33'697''с.ш.; 47°14'420''в.д.

Изучаемая территория характеризуется засушливостью, безводностью и бессточностью.

Яркой чертой почвенного покрова является комплексность, связанная с развитым микрорельефом, где незначительные различия в перераспределении осадков оказывают существенное влияние на растительный покров, солевой режим почв и процесс гумификации.

Растительный покров характеризуется преобладанием полынно-злаковых ассоциаций, наиболее часто встречаются полынь белая (*Artemisia lercheana* Web.), полынь песчаная (*Artemisia arenaria*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), рожь дикая (*Secale sylvestre*), клоповник пронзенный (*Lepidium perfoliatum* L.).

Космоснимок ключевого участка, на котором проводились полевые работы по исследованию и фотоэталонированию бурой полупустынной почвы, представлен на рисунке 1.

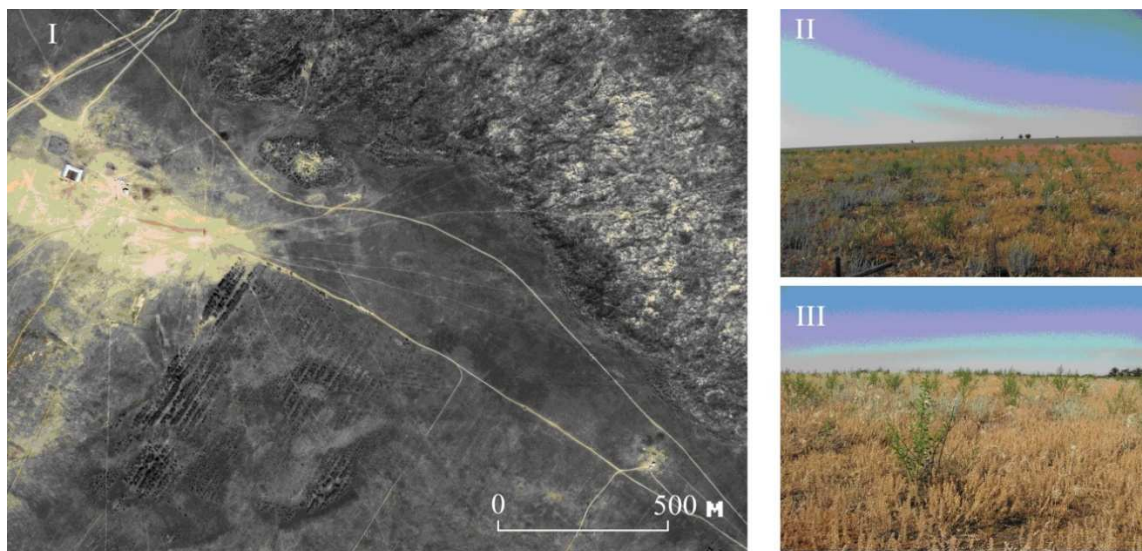


Рисунок 1 – Космоснимок (I) и фотографии ключевого участка (II) и растительного покрова (III) фотоэталона бурой полупустынной почвы

В таблице 1 представлены данные лабораторных исследований почвенных образцов, отобранные на этом ключевом участке.

Таблица – 1 Данные лабораторных исследований гранулометрического состава бурой полупустынной почвы

Глубина, см	0-10	10-20	20-40	40-60	60-80
Содержание частиц менее 0,01 мм, %	14 (супесь)	16 (супесь)	17 (супесь)	21 (суглинок легкий)	22 (суглинок легкий)
Фото почвенного образца					

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что при увеличении глубины изменения гранулометрического состава почв направлены в сторону «утяжеления». Однако абсолютные показатели содержания частиц размером 0,01 мм (%) не выходят за рамки классификационной категории «суглинок легкий» [3].

В ходе полевых исследований были изучены растительные группировки всех основных типов почв региона исследования: песчаных пустынных, бурых пустынных и солонцов [10]. Обработанные в лабораторных условиях материалы стали основой для проведения картографических работ.

По результатам исследований распределения почв по гранулометрическому составу в регионе исследований разработана ГИС (рисунок 2). ГИС многослойна, кроме слоев, отображающих основные группы почв по гранулометрическому составу, она содержит геоинформационный слой, характеризующий распределение очагов опустынивания.

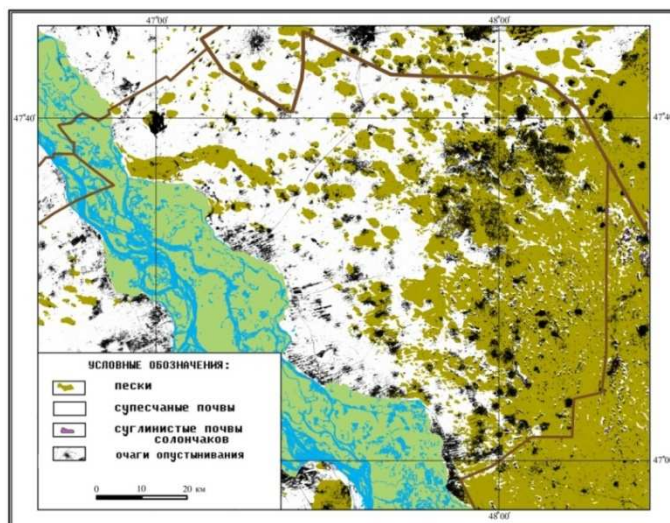


Рисунок 2 – Карта распределения почв по гранулометрическому составу в Харабалинском районе Астраханской области

Геоинформационный анализ дает возможность выявить пространственные закономерности в распределении гранулометрического состава почв исследуемых территорий:

– Подавляющее большинство почв Харабалинского района Астраханской области имеет «легкий» гранулометрический состав (пески и супеси).

– В пространственном распределении почв по гранулометрическому составу в исследуемом регионе отмечается увеличение количества песчаных массивов и солончаков в направлении северо-запада на юго-восток.

– Наблюдается выраженный очаговый характер распространения участков опустынивания, их приуроченность к территориям поселений (что свидетельствует об антропогенных причинах опустынивания).

В таблице 2 представлено распределение площадей, очагов опустынивания на разных субстратах в Харабалинском районе Астраханской области.

Таблица – 2 Распределение площади очагов опустынивания в Харабалинском районе Астраханской области

Гранулометрический состав	Пески	Супеси	Суглинки (солончак)	Всего
Площадь, км ²	2821	2569	45	5435
Территории лишенные растительности, км ² (%)	399 (14,1)	73 (2,8)	45 (100)	517 (9,5)

Анализ таблицы 2 позволяет сделать вывод о том, что в наибольшей степени деградирована растительность на песках – 14,1 % площади песчаных массивов исследуемого региона полностью лишены растительности.

Закключение. Результаты исследования показывают, что наибольшее распространение в Харабалинском районе Астраханской области получили почвы легкого гранулометрического состава, которые в наибольшей степени подвержены опустыниванию (пески и супеси занимают более 98 % площади). При этом значительные площади (более 500 км²) уже сейчас лишены растительного покрова, что свидетельствует о необходимости разработки специальных мелиоративных мероприятий по предотвращению дальнейшей деградации и восстановлению уже деградированных земель.

Разработанная ГИС может служить основой определения показателей и критериев для планирования природопользования в исследуемом регионе.

Библиографический список

1. Виноградов, Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем [Текст] / Б.В. Виноградов. – М.: Наука. 1984. – 320 с.
2. Виноградов, Б.В. Основы ландшафтной экологии [Текст] / Б.В. Виноградов. – М.: ГЕОС. 1998. – 418 с.
3. Качинский, Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. [Текст] / Н.А. Качинский. – М.: Академия наук СССР. 1958. – 192 с.
4. Ковда, В. А. Почвы прикаспийской низменности (северо-западной части). [Текст] / В. А. Ковда. – М.: Академия наук СССР, 1950. – 253 с.
5. Кулик, К.Н. Агролесомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов [Текст]: монография / К.Н. Кулик. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. – 248 с.
6. Кулик, К.Н. Применение информационных технологий в агrolесомелиоративном картографировании [Текст]: метод. пособие / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН. 2003. – 48 с.
7. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН. 2009. – 37 с.
8. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агrolесомелиоративном картографировании [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН. 2007. – 42 с.
9. Почвенная карта РСФСР [Карты]. – Издательство ГУГК, 1988.
10. Почвы СССР [Текст] / Т.В. Афанасьева, В.И. Василенко, Т.В. Терешина, Б.В. Шеремет. – М.: Мысль, 1979. – 380 с.
11. Тубалов, А.А. Оценка состояния растительного и почвенного покровов аридных пастбищных ландшафтов [Текст] / А.А. Тубалов, А.В. Вдовенко, А.С. Кравченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 20014. – № 1 (33). – С. 91-96.
12. Google карты [Электронный ресурс] www.google.ru.

Literature list:

1. Vinogradov, B.V. Aerospace ecosystem monitoring [Text] / B.V. Vinogradov. – M.: Science, 1984. –320 p.
2. Vinogradov, B.V. Basics of Landscape Ecology [Text] / B.V. Vinogradov. – M.: GEOS, 1998. –418 p.
3. Kachinskiy, N.A. Mechanical and micro soil composition, methods of study [Text] / N.A. Kachinskiy. – M.: The Academy of Sciences of the USSR, 1958. – 192 p.
4. Kovda, V.A. Soils of the Caspian lowlands (north-western part) [Text] / V. A. Kovda. – M.: The Academy of Sciences of the USSR, 1950. –253 p.
5. Kulik, K.N. Agroforestry mapping and evaluation of bioecological arid landscapes [Text]: monograph / Kulik K.N. – City of Volgograd: ARIAFR. 2004. –248 p.
6. Kulik, K.N. The use of information technology in agroforestry mapping [Text]: a methodical allowance / K.N. Kulik [and etc.]. – M.: RAAS, 2003. – 48 p.
7. Guidelines for landscape and environmental profiling while agroforestry mapping [Текст] / K.N. Kulik [and etc.]. – M.: RAAS, 2007. –42 p.
8. Guidelines for remote ecological and economic monitoring of arid pastures based on GIS technology [Text] / K.N. Kulik [and etc.]. – M.: RAAS, 2009. –37 p.
9. Soil map of the RSFSR [Maps]: Publishing House GUGK, 1988.
- 10 The soils of the USSR [Text] / T.V. Afanasyeva, V.I. Vasilenko, T.V. Tereshina, B.V. Sheremet. – M.: Think, 1979. –380 p.
11. Tubalov, A.A. Evaluation of plant and soil arid pastoral landscapes [Text] / A.A. Tubalov, A.V. Vdovenko, A.S. Kravchenko // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 20014. – № 1 (33). – P. 91-96.
12. Google maps [Electronic resource] www.google.ru.

E-mail: tubalovlexal@rambler.ru

УДК 636:637.052

**КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПОДОПЫТНЫХ БЫЧКОВ
КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ**
**QUALITY INDICATORS OF EXPERIMENTAL KAZAKH WHITE BREED
CALVES MEAT OF DIFFERENT GENOTYPES****И.Ф. Горлов¹**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАН**А.Н. Сивко¹**, доктор биологических наук**О.А. Суторма¹**, кандидат биологических наук**Д.А. Ранделин²**, доктор биологических наук, доцент**I.F. Gorlov, A.N. Sivko, O.A. Sutorma, D.A. Randelin**¹Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции, г. Волгоград²Волгоградский государственный аграрный университет¹Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing,
City of Volgograd²Volgograd State Agricultural University

В работе приведены результаты исследований по изучению химического состава, биологической ценности, цветовых показателей, экологической безопасности мяса чистопородных бычков казахской белоголовой породы и сверстников с генотипом $\frac{1}{2}$ - и $\frac{3}{4}$ по герефордской породе, убитых в возрасте 18 месяцев. В результате анализов было установлено, что в средней пробе мякоти бычков с генотипов $\frac{1}{2}$ по герефордской породе сухого вещества содержалось больше, чем чистопородных сверстников с генотипов $\frac{3}{4}$ по герефордской породе, на 2,10 и 0,98 %, протеина – на 0,69 и 0,37 % и жира – на 1,30 и 0,50 %. Отношение жира к белку составило у чистопородных бычков 0,64 : 1, с генотипом $\frac{1}{2}$ – 0,69 : 1 и $\frac{3}{4}$ – 0,67 : 1, что указывает на относительно постное мясо подопытных бычков. Более высокой биологической ценностью обладало мясо бычков с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе. В мясе молодняка этой группы незаменимой аминокислоты триптофана содержалось больше, чем сверстников, на 7,54 и 5,03 %, тогда как заменимой оксипролина – больше на 5,69 и 2,86 % содержалось в мясе чистопородных животных. При этом белковый качественный показатель мяса бычков с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе был выше, чем у чистопородных сверстников и с генотипом $\frac{3}{4}$ по герефордской породе, в средней пробе – на 0,70 и 0,27, в длиннейшем мускуле спины – на 1,01 и 0,31. Выявлены достоверные различия по цветности мяса. При этом показатель L-светлость мяса был выше у бычков с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе, α -розовость и β -желтизна – у чистопородных. В процессе дегустации установлена тенденция более высокой оценки качества бульона и вареного мяса у чистопородных животных. Существенных различий по содержанию в мясе подопытных бычков тяжелых металлов не установлено.

The results of studies on the chemical composition, biological value, color indicators of ecological safety of meat purebred calves Kazakh white breed and genotype peer $\frac{1}{2}$ - and $\frac{3}{4}$ of Hereford, killed at the age of 18 months. As a result of tests it was found that the average sample pulp steers with genotypes for $\frac{1}{2}$ Hereford solids contained greater than purebred peers with genotypes $\frac{3}{4}$ by Hereford, 2.10 and 0.98%, protein – 0.69 and % fat and 0.37 – 1.30 and 0.50 %. The ratio of fat to protein made from pure breed steers 0.064 : 1, with genotype $\frac{1}{2}$ – 0.69: 1 and $\frac{3}{4}$ – 0.67: 1, indicating a relatively lean experimental steers. Higher biological value possessed meat steers with genotype of $\frac{1}{2}$ Hereford. The meat of young growth of this group of essential amino acid tryptophan contained more than their peers, to 7.54 and 5.03 %, while the replaceable oxypoline - more at 5.69 and 2.86 % in meat purebred animals. This protein quality indicators of meat steers with genotype of $\frac{1}{2}$ Hereford breed was higher than that of pure-bred peers and with genotype $\frac{3}{4}$ of Hereford, in the middle of the sample - at 0.70 and 0.27 in the eye muscle – 1.01 and 0.31. Significant differences in the color of meat. The indicator L-Grace meat was higher for steers with genotype of $\frac{1}{2}$ Hereford, α -pink and β - yellowness - in purebred. During the tasting set the trend of higher quality assessment broth and cooked meat from purebred animals. There were no significant differences in the content of the meat of calves experimental heavy metal is not installed.

Ключевые слова: бычки, мясо, химический состав, биологическая ценность, цветовые показатели, тяжелые металлы, дегустационная оценка.

Key words: bulls, meat, chemical composition, biological value, color indicators, heavy metals, tasting score.

Введение. Известно, что эффективность мясного скотоводства во многом зависит от конкурентоспособности говядины на рынке. Конкурентоспособность мяса, в свою очередь, связана с его качеством. В работах, посвященных данной проблеме, отмечается влияние на качество говядины генетических и паратипических факторов [6, 3, 1, 7, 4, 5, 2, 8, 9, 10]. Важное значение при этом придается такому фактору, как межпородное скрещивание.

Материалы и методы. В своих исследованиях мы изучили качественные показатели мяса бычков, полученных при однократном и двукратном вводном скрещивании коров казахской белоголовой породы с герефордскими быками. Для этого в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области были сформированы 3 группы бычков. В I группу были отобраны чистопородные бычки казахской белоголовой породы, во II – $\frac{1}{2}$ и в III – $\frac{3}{4}$ -кровности по герефордской породе. Группы формировались из бычков при достижении ими возраста 10 месяцев по 10 голов в каждой. В возрасте 18 месяцев был произведен убой бычков. Качественные показатели мяса изучались по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ и ВНИИМП (1977).

Результаты и обсуждение. При обвалке полутуш подопытных бычков были отобраны образцы средней пробы мякоти и длиннейшего мускула спины. Данные химического состава средних проб мякоти туш показали, что количество сухого вещества варьировало от 31,30 до 33,40 % (таблица 1). При этом в мясе бычков $\frac{1}{2}$ -кровности по герефордской породе сухого вещества содержалось больше, чем сверстников I и III групп, соответственно на 2,10 ($P>0,999$) и 0,98 % ($P>0,99$).

Таблица 1 – Химический состав средней пробы мякоти туш бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	68,70±0,14	66,60±0,14	67,58±0,17
Сухое вещество, %	31,30±0,14	33,40±0,14	32,42±0,17
в т.ч.: протеин	18,41±0,16	19,10±0,13	18,73±0,12
жир	11,80±0,14	13,10±0,18	12,60±0,17
зола	1,09±0,13	1,20±0,08	1,09±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	7,70	8,12	7,87
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1700,85	1938,60	1770,90

Содержание протеина в мякоти туш бычков II группы было выше, чем сверстников I и III групп, соответственно на 0,69 ($P>0,95$) и 0,37 %. По содержанию жира в мякоти также наблюдалось превосходство бычков II группы. По этому показателю они превосходили молодняк из I и III групп соответственно на 1,30 ($P>0,99$) и 0,50 %. Отношение жира к белку в мякотной части туши бычков I группы составляло 0,64 : 1, II – 0,69 : 1, III – 0,67 : 1. Различное содержание жира и протеина в мякоти туш бычков отразилось и на энергетической ценности. Молодняк II группы превосходил по этому показателю аналогов из I группы на 5,41, III – на 3,18 %.

Расчеты показали, что в связи с различной массой мякоти туш, её химический состав отразился на выходе питательных веществ у животных подопытных групп. Так, сухого вещества больше содержалось в мякоти бычков II группы, в сравнении со сверстниками I и III групп на 10,87 кг, или 15,73 % ($P>0,999$), и 7,06 кг, или 9,68 % ($P>0,999$), белка – на 5,10 кг, или 12,54 % ($P>0,999$), и 3,62 кг, или 8,59 % ($P>0,999$), жира – на 5,32 кг, или 20,91 % ($P>0,999$), и 3,04 кг, или 10,73 % ($P>0,999$), энергии – на 237,75 МДж, или 13,63 % ($P>0,999$), и 167,70 МДж, или 9,47 % ($P>0,99$) (таблица 2).

Таблица 2 – Выход питательных веществ в тушах подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество, кг	69,14±0,30	80,01±0,23	78,95±0,29
Белок, кг	40,67±0,24	45,77±0,17	42,15±0,28
Жир, кг	26,07±0,19	31,39±0,24	28,35±0,17
Энергия, МДж	1700,85±29,34	1938,60±19,18	1770,90±22,41

Определенные различия отмечались и по химическому составу длиннейшего мускула спины подопытных бычков (таблица 3). Содержание сухого вещества в длиннейшем мускуле спины бычков варьировало от 24,11 до 26,20 %. Содержание протеина было наибольшим в длиннейшем мускуле бычков II группы. Их превосходство над сверстниками из I группы составило 1,86, III – 0,74 %.

Таблица 3 – Химический состав длиннейшего мускула спины бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	75,89±1,00	73,80±1,45	74,70±0,34
Сухое вещество, %	24,11±1,00	26,20±0,56	25,30±0,34
в т.ч.: протеин	21,51±1,06	23,37±0,55	22,63±0,31
жир	1,50±0,06	1,70±0,05	1,56±0,05
зола	1,10±0,02	1,13±0,01	1,12±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	4,15	4,53	4,35

Содержание жира в длиннейшем мускуле чистопородных и помесных бычков различалось незначительно. По этому показателю бычки II группы превосходили сверстников из I и III групп соответственно на 0,20 и 0,06 %.

Общее содержание белков мяса не в полной мере отражает пищевую ценность, поскольку в мясе содержатся полноценные и неполноценные белки. Поэтому пищевую ценность мяса следует определять или по аминокислотному составу, или по количеству полноценных белков. Как правило, наличие полноценных и неполноценных белков мяса определяют по соотношению в нем триптофана и оксипролина. Триптофан содержится только в полноценных, оксипролин – только в соединительнотканых белках мяса. Чем больше это соотношение, тем выше биологическая ценность мяса.

В связи с этим, нами изучена биологическая ценность средних проб мякоти туш и длиннейшего мускула спины подопытных бычков (таблица 4). Было установлено, что содержание триптофана было наибольшим в средней пробе мяса у помесного молодняка II группы. По этому показателю он превосходил сверстников из I и III групп соответственно на 7,54 ($P>0,999$) и 5,03 % ($P>0,999$).

Таблица 4 – Биологическая ценность мякоти туш бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Средняя проба			
Оксипролин, мг%	80,43±0,04	76,10±0,07	78,20±0,03
Триптофан, мг%	411,07±1,98	442,05±5,25	420,91±1,00
Белковый качественный показатель (БКП)	5,11±0,02	5,81±0,06	5,38±0,02
Длиннейший мускул спины			
Оксипролин, мг%	64,07±0,72	59,80±0,51	62,10±0,56
Триптофан, мг%	414,70±3,67	446,51±3,05	420,43±1,51
Белковый качественный показатель (БКП)	6,46±0,05	7,47±0,04	6,77±0,05

В ходе исследований установлено, что оксипролина содержалось больше в мякоти чистопородных бычков, по сравнению со сверстниками из II и III групп соответственно на 5,69 ($P>0,999$) и 2,86 % ($P>0,999$).

Аналогичная закономерность прослеживалась и в длиннейшем мускуле спины подопытных бычков. Наибольшее количество оксипролина содержалось в мускуле спины чистопородных бычков – 64,07 мг%, что на 7,14 ($P>0,999$) и 3,18 % ($P>0,999$) больше, чем сверстников II и III групп соответственно. Содержание триптофана же было наивысшим в длиннейшем мускуле бычков второй группы с генотипом $\frac{1}{2}$ по герфордской породе. По этому показателю они превосходили аналогов из I группы на 7,67 ($P>0,999$) и III – на 6,21 % ($P>0,999$).

Таким образом, анализ биологической ценности средней пробы и длиннейшего мускула спины показал, что белковый качественный показатель у бычков всех трех групп находился на довольно высоком уровне, что указывает на хорошее качество мяса. Однако наиболее высокой биологической ценностью характеризовалось мясо бычков II группы.

В процессе исследований мы оценили спектрофотометрическим методом показатели цвета мяса подопытных бычков. При этом более интенсивный интегральный показатель цвета мяса L-светлость был у бычков II группы. В сравнении со сверстниками из I и III групп, он был выше на 5,33 ($P>0,95$) и 3,56 % (таблица 5). Однако показатели α -розовость и b -желтизна мяса были интенсивнее у чистопородных бычков I группы. Так, по показателю α -розовость они превосходили сверстников II и III групп на 12,27 ($P>0,999$) и 8,70 % ($P>0,99$) и по b -желтизне – на 10,88 ($P>0,99$) и 8,74 % ($P>0,99$).

Таблица 5 – Цветовые показатели проб длиннейшего мускула спины подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
L-светлость	32,66±0,41	34,40±0,32	33,22±0,46
α -розовость	29,38±0,26	26,17±0,24	27,03±0,37
b -желтизна	9,58±0,11	8,64±0,07	8,81±0,09

Известно, что одним из основных показателей, определяющих потребительские свойства мяса, является его дегустационная оценка.

Результаты дегустационной оценки, проведенной по 5-балльной шкале, свидетельствуют о высоком качестве мяса бычков всех подопытных групп. При этом значительных различий в оценке по группам животных не установлено.

Однако выявлена тенденция к более высокой оценке бульона (на 0,09 и 0,12 балла), мяса вареного (на 0,16 и 0,24 балла) у молодняка I группы и мяса жареного – II и III групп (на 0,10 и 0,14 балла).

В мясе подопытных бычков было изучено содержание тяжелых металлов. Результаты исследований показали, что содержание свинца, цинка, меди и кадмия в мышечной ткани подопытного молодняка варьировало незначительно, и во всех трех группах находилось в пределах допустимой нормы.

Таким образом, при убое подопытных животных всех групп была получена высококачественная экологически безопасная говядина.

Заключение. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта нами было установлено, что применение вводного скрещивания с герефордскими быками в стадах казахского белоголового скота позволяет повысить основные показатели, характеризующие качество получаемого мясного сырья.

При этом наиболее эффективно при совершенствовании скота казахской белоголовой породы использовать однократное вводное скрещивание с герефордскими быками.

Библиографический список

1. Беляев, А.И. Разработка методов рационального использования природных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.И. Беляев. – Волгоград, 2004. – 53 с.
2. Влияние новой кормовой добавки на мясную продуктивность и убойные качества бычков [Текст]/ И.Ф. Горлов, М.Е. Дорохин, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (114). – С. 68-72.
3. Горлов, И.Ф. Эффективность выращивания на мясо бычков специализированных мясных пород [Текст]/ И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров // Вестник Калмыцкого университета. – 2013. – № 3 (19). – С. 14-20.
4. Горлов, И.Ф. Эффективность использования нетрадиционных кормовых средств в рационах сельскохозяйственных животных [Текст]/ И.Ф. Горлов [и др.]. – Волгоград, 1999. – 44 с.
5. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины [Текст]/ И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, М. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.
6. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата [Текст]/ И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, А. Закурдаева, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 22-24.
7. Ранделин, А.В. Разработка методов рационального использования скота герефордской породы при чистопородном и вводном скрещивании [Текст]: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.В. Ранделин. – Оренбург, 1997. – 53 с.
8. Casas, E. Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Brahman, Boran, Tuli, and Belgian Blue sires [Text]/ E. Casas, R.M. Thallman, L.V. Cundiff // J. ANIM SCI. – 2011. – Vol. 89. – № 4. – P. 979-987.
9. Oxford, E.L. Preweaning Performance, Heterosis, and Direct and Maternal Breed Effects in Angus, Hereford, Red Poll, Santa Gertrudis, and Reciprocal-Cross Calves [Text]/ E.L. Oxford, A.H. Brown Jr., Z.B. Johnson, G.T. Tabler, B.R. Kutz // Professional Animal Scientist. – 2009. – Vol. 25. – № 5. – P. 529-535.
10. Williams, J.L. Estimation of breed and heterosis effects for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies [Text] / J.L. Williams, I. Aguilar, R. Rekaya, J.K. Bertrand // J. ANIM SCI. – 2010. – Vol. 88. – № 2. – P. 460-466.

Literature list:

1. Belyaev, A.I. Development of methods for the rational use of natural resources of cattle in the production of beef in the conditions of the Lower Volga [Text] : Autoabstract of the thesis of the doctor of agricultural sciences / A.I. Belyaev. – City of Volgograd, 2004. – 53 p.

2. The impact of the new feed additive to meat production and slaughter quality calves [Text]/ I.F. Gorlov, M.E. Dorohin, D.A. Randelin, D.V. Nikolaev // Messenger of Altay State Agricultural University. – 2014. – № 4 (114). – P. 68-72.
3. Gorlov, I.F. The effectiveness of growing meat bulls of specialized meat breeds [Text]/ I.F. Gorlov, D.A. Randelin, A.K. Natyrov // Messenger of Kalmykian University. – 2013. – № 3 (19). – С. 14-20.
4. Gorlov, I.F. The effectiveness of the use of alternative feedstuffs in diets of farm animals [Text]/ I.F. Gorlov [and etc.]. – City of Volgograd, 1999. – 44 p.
5. The use of new biologically active additives in the production of beef [Text]/ I. Gorlov, M. Spivak, D. Randelin, M. Zhestkova // Dairy and beef cattle. – 2011. – № 5. – P. 32-34.
6. Meat efficiency and quality of beef at use in rations of bull-calves of organic iodine preparation [Text]/ I. Gorlov, M. Spivak, D. Randelin, A. Zakurdaeva, Z. Komarova // Dairy and beef cattle. – 2011. – № 6. – P. 22-24.
7. Randelin, A.V. Development of methods for the rational use of cattle Hereford at pure and opening crossing [Text] : Autoabstract of the thesis of the doctor of agricultural sciences / A.V. Randelin. – City of Orenburg, 1997. – 53 p.
8. Casas, E. Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Brahman, Boran, Tuli, and Belgian Blue sires [Text]/ E. Casas, R.M. Thallman, L.V. Cundiff // J. ANIM SCI. – 2011. – Vol. 89. – № 4. – P. 979-987.
9. Oxford, E.L. Preweaning Performance, Heterosis, and Direct and Maternal Breed Effects in Angus, Hereford, Red Poll, Santa Gertrudis, and Reciprocal-Cross Calves [Text]/ E.L. Oxford, A.H. Brown Jr., Z.B. Johnson, G.T. Tabler, B.R. Kutz // Professional Animal Scientist. – 2009. – Vol. 25. – № 5. – P. 529-535.
10. Williams, J.L. Estimation of breed and heterosis effects for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies [Text]/ J.L. Williams, I. Aguilar, R. Rekaya, J.K. Bertrand // J. ANIM SCI. – 2010. – Vol. 88. – № 2. – P. 460-466.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 636.32/.38.033

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО

PRODUCTIVITY ENHANCEMENT METHOD YOUNG SHEEP WHEN GROWN ON MEAT

А.Т. Варакин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Р.Н. Муртазаева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.К. Кулик, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

С.А. Никитин, магистрант

A.T. Varakin, R.N. Murtazaeva, D.K. Kulik, S.A. Nikitin

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

В результате исследований установлено, что использование в рационе селенсодержащего препарата ДАФС-25 (диацетофенонилселенида) оказало положительное влияние на изменение живой массы баранчиков опытной группы и энергию роста, их мясную продуктивность, по сравнению со своими аналогами из контрольной группы, не получавшими указанного препарата. При постановке на научно-хозяйственный опыт в возрасте 4 месяцев баранчики контрольной и опытной групп не имели существенных различий по живой массе. По окончании опыта в 8-месячном возрасте у баранчиков опытной группы средняя живая масса была больше, чем у животных контрольной группы на 1,3 кг (3,04 %). За главный период опыта, продолжительностью 92 дня, у баранчиков опытной группы средний суточный прирост живой массы составил 132,6 г, что больше, по сравнению с контрольной группой, на 14,1 г (11,9 %). При этом морфо-

логические и биохимические показатели крови у баранчиков сравниваемых групп находились в пределах физиологической нормы. Данные контрольного убоя свидетельствовали о том, что, в сравнении с контролем, у баранчиков опытной группы были выше показатели массы парной туши на 4,8 % и внутреннего жира-сырца, убойной массы – на 5,7 % и убойного выхода – на 0,94 %. Расчеты показали, что уровень рентабельности выращивания на мясо баранчиков опытной группы повысился на 16,2 %, по сравнению с контролем.

The studies found that the use of selenium-containing diet preparation DAFS-25 (diatsetofenonilselenida) had a positive effect on the body weight of the experimental group rams and energy growth of meat production compared to their counterparts in the control group, did not receive the above medication. When putting on the scientific and economic experience in the age of 4 months rams control and experimental groups had no significant differences in live weight. On completion of the experiment at 8 months of age at the rams test group average body weight was greater than in control animals at 1,3 kg (3.04 %). During the main period of experience, lasting 92 days, at the rams experimental group the average daily weight gain was 132,6 g, which is more than in the control group to 14,1 g (11.9 %). This morphological and biochemical indices of the blood of rams compared groups were within the physiological norm. These control slaughter showed that compared with the control group experienced at the rams figures were higher carcass weight of steam by 4.8% and domestic crude oil, mass slaughter by 5,7 % and slaughter yield 0,94 %. Calculations have shown that the level of profitability of growing meat rams experimental group increased by 16,2 % compared with the control.

Ключевые слова: селенсодержащий препарат, молодняк овец, гематологические показатели, мясная продуктивность.

Key words: selenium preparation, young sheep, hematology, meat productivity.

Введение. Для увеличения продуктивности и поддержания на должном уровне состояния здоровья сельскохозяйственных животных добиваются повышения качества заготавливаемых кормов и полноценности рационов [2, 4, 7, 8]. При необходимости рационы животных обогащают экологически безопасными и эффективными кормовыми добавками и препаратами [5, 10].

Актуальной проблемой животноводства России остается профилактика незаразных болезней, связанных с недостатком макро- и микроэлементов в кормах, нарушениями обмена веществ в организме животных и снижением их продуктивности [6].

При этом научный и практический интерес представляет применение в животноводстве селенсодержащих препаратов [1, 3].

Ростостимулирующий эффект микроэлемента селена наиболее ярко проявляется при использовании его на молодняке животных [5, 9].

Значительный интерес для науки и практики представляет использование селенсодержащих препаратов в овцеводстве.

Целью настоящей работы являлось исследование изменения живой массы и интенсивности роста баранчиков, их физиологических показателей при использовании в рационе селенсодержащего препарата ДАФС-25.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт на молодняке овец проводили методом групп. Для проведения опыта в ООО «Пагро» Палласовского района Волгоградской области из баранчиков волгоградской породы в возрасте 4 месяцев были сформированы две группы (контрольная и опытная) по 25 голов в каждой. Баранчиков в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы и упитанности. Живая масса баранчиков при постановке на опыт в I (контрольной) группе составила 28,8 кг и во II (опытной) группе – 28,7 кг.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в течение 119 дней и включал следующие периоды: предварительный – 20 дней, переходный – 7 дней, главный – 92 дня. Подопытные животные в течение опыта находились в одинаковых условиях содержа-

ния и ухода. В предварительном периоде научно-хозяйственного опыта проводилась проверка аналогичности состава подобранных баранчиков в группы, в переходном – животных II опытной группы приучали к поеданию испытываемого рациона, включающего селенорганический препарат ДАФС-25 (диацетофенонилселенид). В течение главного периода опыта баранчики II опытной группы в дополнение к основному рациону получали испытываемый препарат ДАФС-25. Их аналоги из I контрольной группы получали основной рацион в течение всего опыта. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Период опыта	Группа баранчиков	Количество, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	I контрольная II опытная	50	20	Основной рацион (ОР)
Переходный	I контрольная	25	7	ОР
	II опытная	25	7	ОР+ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов) - приучение
Главный	I контрольная	25	92	ОР
	II опытная	25	92	ОР+ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов)

Результаты. Рационы для подопытных баранчиков обеих групп от 4- до 8- месячного возраста включали траву пастбищную злаково-разнотравную, смесь концентратов и минеральные кормовые добавки.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что введение в рацион селенсодержащего препарата ДАФС-25 оказало положительное влияние на изменение живой массы подопытного молодняка овец (таблица 2).

Таблица 2 – Живая масса баранчиков в главном периоде опыта (n=25), кг

Возраст баранчиков, мес.	Группа	
	I контрольная	II опытная
5	31,9±0,30	31,9±0,27
6	35,6±0,25	36,0±0,29
7	39,0±0,20	39,6±0,22
8	42,8±0,34	44,1±0,30

В сравнении с I контрольной группой, в главном периоде научно-хозяйственного опыта (с 5- до 8-месячного возраста) более высокие показатели роста имели животные II опытной группы.

Так, до 6-месячного возраста разница по живой массе между сравниваемыми группами молодняка овец была недостоверной. В возрасте 6 месяцев средняя живая масса баранчиков II опытной группы была больше, чем в I контрольной, на 0,4 кг или 1,12 %.

При достижении возраста 7 месяцев баранчики II опытной группы превосходили в среднем по живой массе своих аналогов из I контрольной группы на 0,6 кг или 1,54 % при разнице статистически достоверной и значении уровня вероятности $P=0,95$.

По мере роста баранчиков разница в пользу животных опытной группы увеличивалась. Так, в 8-месячном возрасте средняя живая масса животных II опытной группы была больше, чем у аналогов I контрольной группы на 1,3 кг или 3,04 % при разнице высокодостоверной и значении $P> 0,99$.

За 92 дня главного периода научно-хозяйственного опыта в I контрольной группе было получено на одного баранчика в среднем абсолютного прироста живой массы 10,9 кг и во II опытной группе – 12,2 кг, что на 1,3 кг больше, чем в контроле. Следовательно, у баранчиков опытной группы была выше интенсивность роста (таблица 3).

Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы
подопытных баранчиков за главный период опыта

Группа животных	Количество голов	Продолжительность главного периода опыта, дней	Живая масса, кг		Прирост живой массы		
			в начале главного периода опыта	в конце главного периода опыта	общий, кг	среднесуточный	
						г.	% к контролю
I контрольная	25	92	31,9	42,8	10,9	118,5	100
II опытная	25	92	31,9	44,1	12,2	132,6	111,9

В процессе эксперимента установлено, что за главный период опыта у баранчиков опытной группы среднесуточный прирост живой массы составил 132,6 г и был больше, чем в контроле (118,5 г), на 14,1 г или 11,9 %.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы у баранчиков II опытной группы были ниже, по сравнению с I контрольной. При этом за период опыта сохранность баранчиков в обеих группах составила 100 %.

На фоне научно-хозяйственного опыта нами были проведены физиологические исследования по изучению морфологических и биохимических показателей крови подопытных баранчиков. Гематологические показатели у животных сравниваемых групп находились в пределах физиологической нормы. При этом по количеству в крови эритроцитов баранчики II опытной группы имели превосходство над аналогами из I контрольной группы на $0,15 \cdot 10^{12}/л$ (1,66 %); по количеству в крови лейкоцитов – на $0,06 \cdot 10^9/л$ (0,69 %), а по содержанию гемоглобина – на 3,14 г/л (3,31 %; $P>0,95$). По концентрации общего белка в сыворотке крови баранчики опытной группы превосходили контрольную группу на 1,68 г/л (2,50 %; $P>0,99$).

В исследованиях по изучению переваримости и использования питательных веществ рационов было выявлено, что скармливание селенсодержащего препарата молодняку овец опытной группы способствовало повышению переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ, а также усвоения азота и минеральных элементов в сравнении с контролем.

Для изучения мясных качеств подопытных баранчиков был проведен их контрольный убой (таблица 4).

Таблица 4 – Данные контрольного убоя баранчиков в 8- месячном возрасте (n=3)

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Предубойная живая масса, кг	41,45±0,39	42,90±0,32
Масса парной туши, кг	17,62±0,23	18,47±0,20
Выход туши, %	42,51	43,05
Масса внутреннего жира-сырца, кг	1,09±0,03	1,30±0,02
Выход внутреннего жира, %	2,63	3,03
Убойная масса, кг	18,71±0,26	19,77±0,24
Убойный выход, %	45,14	46,08

Согласно полученным результатам контрольного убоя, средняя масса парной туши у баранчиков опытной группы была больше, чем у аналогов из контроля на 0,85 кг или 4,8 % при разнице достоверной и значении $P>0,95$. Выход туши был также выше у животных опытной группы и разница в их пользу, по сравнению с контролем, составила 0,54 %.

Внутреннего жира-сырца было отложено больше у баранчиков опытной группы. Разница по количеству отложенной внутренней жировой ткани в пользу животных II опытной группы, в сравнении с I контрольной, составила 0,21 кг при разнице высокодостоверной и значении $P>0,99$. По выходу внутреннего жира преимущество молодняка овец опытной группы над контролем составило 0,40 %.

В сравнении с контролем, баранчики II опытной группы имели превосходство по показателю убойной массы на 1,06 кг или 5,7 % при значении $P > 0,95$. По убойному выходу преимущество животных опытной группы над контролем составило 0,94 %.

На основании проведенных исследований и полученных результатов пришли к заключению о более высоких мясных качествах молодняка овец, получавшего в дополнение к основному рациону селеносодержащий препарат ДАФС-25, по сравнению с контрольными аналогами.

По окончании исследований были выполнены расчеты экономической эффективности выращивания баранчиков на мясо с введением в рацион селенорганического препарата ДАФС-25. В расчете на 1 голову в контрольной группе было получено прибыли 358,0 руб. и в опытной группе – 513,0 руб. при уровне рентабельности – соответственно 37,7 и 53,9 %.

Обсуждение. Следовательно, использование для молодняка овец селенорганического препарата ДАФС-25 в вышеуказанной дозе способствовало полноценности их кормления за счет лучшей обеспеченности жизненно необходимым микроэлементом – селеном, что оказало положительное влияние на гематологические показатели, которые характеризуют уровень окислительно-восстановительных процессов в организме животных, а также позволило повысить переваримость, использование питательных веществ рациона и продуктивные показатели баранчиков опытной группы.

Заключение. Таким образом, использование в рационе селенорганического препарата ДАФС-25 способствует повышению интенсивности роста и мясной продуктивности молодняка овец, эффективности производства баранины.

Библиографический список

1. Влияние селеносодержащих антистрессовых препаратов на формирование экстерьера животных [Текст] / И.С. Бушуева, А.П. Пархоменко, В.Н. Храмова, Н.Г. Чамурлиев // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИИМС: Всероссийский НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2005. – Вып. 58. – Т.1. – С. 104-107.
2. Влияние кукурузного силоса с консервантом «Бишокон» на лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, А.С. Филатов, О.В. Чепрасова, Е.А. Варакина // Ветеринария. – 2008. – № 9. – С. 41-44.
3. Динамика гематологических показателей животных при скармливании селеносодержащих добавок [Текст] / И.С. Бушуева, Л.Н. Павлова, В.Н. Храмова, Н.Г. Чамурлиев // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИИМС: Всероссийский НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2005. – Вып. 58. – Т.1. – С. 98-101.
4. Продуктивность коров при использовании в рационах люцернового силоса, приготовленного с консервантом ВАГ-1 [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, М.И. Сложенкина, Е.А. Варакина // Кормопроизводство. – 2010. – № 3. – С. 41-43.
5. Ряднов, А.А. Влияние селенорганических препаратов на гематологические показатели молодняка свиней, выращиваемого на мясо [Текст] / А.А. Ряднов, В.В. Саломатин, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3(35). – С. 130-135.
6. Советкин, С.В. Биологически активные препараты для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных [Текст] / С.В. Советкин, С.М. Юдин // Ветеринария. – 2011. – №1. – С. 57-59.
7. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития племенного овцеводства в Волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, Н.И. Ковзалов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №2 (34). – С. 105-110.
8. Хакимов, И.Н. Откормочные качества бычков при скармливании силоса, консервированного бактериальной закваской [Текст] / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №1 (37). – С. 133-138.
9. Чамурлиев, Н.Г. Использование антистрессовых препаратов при производстве говядины: монография [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, Ю.А. Искан. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2010. – 88 с.

10. Чамурлиев, Н.Г. Качественные показатели мяса молодняка овец при использовании антистрессовых препаратов [Текст]/Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3(35). – С. 135-138.

Literature list:

1. Effect of selenium-containing anti-stress drugs on the formation of the exterior of animals [Text] / I.S. Bushueva, A.P. Parhomenko, V.N. Hramova, N.G. Chamurliiev // Journal of beef cattle: Proceedings Intern. scientific.-Practical. Conf., dedicated. 75-anniversary ARSRIBC: All-Russian Scientific Research Institute of beef cattle. – City of Orenburg, 2005. – Iss.58. – T.1. – P. 104-107.
2. Effect of corn silage with preservative «Bishokon» on lactating cows [Text] / A.T. Varakin, V.V. Salomatin, A.S. Filatov, O.V. Cheprasova, E.A. Varakina // Veterinary science. – 2008. – №9. – P. 41-44.
3. Dynamics of hematological indices animals when fed selenium-containing additives [Text] / I.S. Bushueva, L.N. Pavlova, V.N. Hramova, N.G. Chamurliiev // Journal of beef cattle: Proceedings Intern. scientific. - Practical. Conf., dedicated. 75-anniversary ARSRIBC: All-Russian Scientific Research Institute of beef cattle. – City of Orenburg, 2005. – Iss. 58. – T.1. – P. 98-101.
4. Productivity of cows at use in rations of alfalfa silage prepared with a preservative AVH-1 [Text] / A.T. Varakin, V.V. Salomatin, M.I. Slozhenkina, E.A. Varakina // Grassland. – 2010. – №3. – P. 41-43.
5. Ryadnov, A.A. Influence of organic selenium preparations on hematological indices of young pigs raised for meat [Text]/A.A. Ryadnov, V.V. Salomatin, A.S. Shperov// News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: science and Higher Vocational Education. – 2014. – №3(35). – P. 130-135.
6. Sovetkin, S.V. Biologically active preparations to increase the productivity of farm animals [Text] / S.V. Sovetkin, S.M. Yudin // Veterinary science. – 2011. – №1. – P. 57-59.
7. Filatov, A.S. State and prospects of breeding poultry in the Volgograd region [Text]/ A.S. Filatov, N.G. Chamurliiev, N.I. Kovzalov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – №2 (34). – P. 105-110.
8. Hakimov, I.N. Fattening quality steers when fed silage, canned bacterial leaven [Text]/ I.N. Hakimov, R.M. Mudarisov// News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – №1(37). – P. 133-138.
9. Chamurliiev, N.G. The use of anti-stress agents in the production of beef [Text] : monograph / N.G. Chamurliiev, Y.A. Iskam. – City of Volgograd: FSEI HPE Volgograd SAA, 2010. – 88 p.
10. Chamurliiev, N.G. Qualitative indicators of meat of young sheep using anti-stress drugs [Text]/N.G. Chamurliiev, O.V. Chapurkina// News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – №3(35). – P. 135-138.

E-mail: zootexnia@mail.ru

УДК 636.22/28.034.085

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ КАК ФАКТОР, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОЦЕНИТЬ СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ И ПОЛНОЦЕННОСТЬ КОРМОВ

COWS' MILK PRODUCTIVITY AS A FACTOR TO ASSESS THE BALANCE AND COMPLETE FEED

В.Г. Дикусаров, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

В.В. Шкаленко, кандидат биологических наук, доцент

Т.А. Акмалиев, аспирант

Л.В. Андреев, аспирант, старший преподаватель

V.G. Dikusarov, V.V. Shkalenko, T.A. Akmaliev, L.V. Andreenko

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

В статье научно обоснована и экспериментально подтверждена высокая эффективность применения зерна сорго и зерна нута в рационах коров айрширской породы и их влияние на молочную продуктивность. Опыт был проведен на базе ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области. Результаты наблюдений показали, что во время проведе-

ния опыта, потребление кормов и питательных веществ в целом у животных всех групп было одинаковым, то есть животные поедали заданный рацион полностью. Согласно полученным данным, по среднему суточному удою натурального молока коровы 2 опытной группы, где зерно пшеницы и подсолнечный жмых на 75 % соответственно были заменены на зерно сорго и нута, превосходили контрольную на 2,00 кг, или 7,58 %. В сравнении с контрольной группой, коровы 1 опытной группы имели средний суточный удой больше на 1,40 кг, или 5,31 %, 3 опытной – на 1,60 кг, или 6,06 %. По содержанию жира в молоке достоверных изменений у подопытных животных не отмечалось, этот показатель в молоке коров опытной группы находился на уровне 4,21 %. По содержанию молочного сахара превосходили животные опытных групп. Так, количество лактозы в молоке коров контрольной группы находилось на уровне 4,61 %, в опытных группах – 4,63 %, 4,66 % и 4,64 % соответственно.

The article scientifically substantiated and experimentally confirmed high efficiency of grain sorghum and chickpea grain in rations of cows Ayrshire breed, and their effect on milk production. The experiment was carried out on the basis of JSC «Agrofirma «Vostok» Nicholaevskiy area of the Volgograd region. The results showed that during the experiment, food consumption and nutrition in general, animals of all groups was the same, that is, the animals ate a diet completely defined. According to information received, on average, the daily yield natural milk cows of the experimental group 2, where the grain of wheat and sunflower meal 75 %, respectively, were replaced by grain sorghum and chickpeas, superior control at 2.00 kg, or 7.58 %. In comparison with the control group of cows of the experimental group 1 had an average daily milk yield more than 1.40 kg, or 5.31 %, three experimental - 1.60 kg or 6.06 %. According to the fat content in the milk of significant changes in the test animals were observed, this figure in the milk of cows of the experimental group was at 4.21 %. On the content of lactose superior experimental animals. Thus, the amount of lactose in the milk of the cows of the control group was at a level of 4.61 % to 4.63 % experimental groups, 4.66 % and 4.64 % respectively.

Ключевые слова: *кормление, среднесуточные удои, молочная продуктивность, качественные показатели молока.*

Key words: *feeding, average daily milk yield, milk production, milk quality indicators.*

Введение. Увеличение объемов производства высококачественной конкурентоспособной и экологически безопасной продукции животноводства приобретает стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации.

В молочном скотоводстве (производство молока) как системообразующей подотрасли отечественного животноводческого сектора в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы запланировано повышение удельного веса российской продукции в общих ресурсах продовольственных товаров, молока и молокопродуктов до 90,2 %, оно отнесено к первому уровню приоритетов государственной аграрной политики [1, 4, 5].

Молочное скотоводство – одна из основных отраслей животноводства. Ключевой фактор её успешного развития - увеличение продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров [6, 7, 10]. Чтобы выполнить эти задачи, необходимо обеспечить поголовью полноценное сбалансированное кормление. В современных условиях сложно реализовать генетический потенциал стада и достичь высоких удоев без использования специальных кормовых добавок [2, 3, 8, 9].

Материалы и методы. Для изучения молочной продуктивности коров при использовании в рационах нетрадиционных кормовых средств, зерна сорго и зерна нута, был проведен опыт на коровах айрширской породы в ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области.

В хозяйстве применяется круглогодовая стойловая система, с беспривязным способом содержания.

Для проведения опыта было подобрано четыре группы дойных коров по 10 голов в каждой. Подбор животных осуществляли по принципу аналогов с учетом породы, возраста, живой массы, состояния здоровья, лактации по счету, уровня молочной продуктивности, времени отела и осеменения. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
1 опытная	10	ОР + замена 50 % зерна пшеницы зерном сорго, 50 % подсолнечного жмыха – зерном нута
2 опытная	10	ОР + замена 75 % зерна пшеницы зерном сорго, 75 % подсолнечного жмыха – зерном нута
3 опытная	10	ОР + замена 100 % зерна пшеницы зерном сорго, 100 % подсолнечного жмыха – зерном нута

Одним из факторов, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров за опытный период, а также продуктивное действие той или иной добавки, является молочная продуктивность. С целью определения влияния премиксов на молочную продуктивность коров, каждые 10 дней проводились контрольные дойки.

В связи с этим, в предварительном периоде опыта еще раз была проведена контрольная дойка, полученные результаты которой подтвердили аналогичность подобранных для опыта животных. В исследованиях было установлено, что в предварительном периоде опыта по среднесуточному удою и жирности молока коровы всех групп практически не имели различий.

Результаты. Результаты исследований показателей молочной продуктивности подопытных коров сравниваемых групп за главный период научно-хозяйственного опыта свидетельствовали о том, что использование в рационах зерна сорго и нута частично или полностью взамен соответственно зерна пшеницы и подсолнечного жмыха оказало положительное влияние на продуктивные качества коров.

Обсуждение. Показатели средних суточных удоев подопытных коров и содержание жира и белка в молоке представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние суточные удои подопытных коров и содержание жира и белка в молоке ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	26,4±1,78	27,8±1,85	28,4±1,67	28,0±1,92
Среднее содержание жира в молоке, %	4,21±0,11	4,25±0,13	4,28±0,08	4,26±0,09
Среднее содержание белка в молоке, %	3,28±0,08	3,31±0,08	3,35±0,06	3,32±0,05

В течение опыта учитывали среднесуточные удои и качественные показатели молока. Согласно полученным данным, по среднему суточному удою натурального молока коровы 2 опытной группы, где зерно пшеницы и подсолнечный жмых на 75 % соответственно были заменены на зерно сорго и нута, превосходили контрольную на 2,00 кг, или 7,58 %. В сравнении с контрольной группой, коровы 1 опытной группы имели средний суточный удой больше на 1,40 кг, или 5,31 %, 3 опытной – на 1,60 кг, или 6,06 %.

Необходимо отметить, что месячный удой у подопытных коров сравниваемых групп повышался вплоть до третьего месяца лактации (таблица 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность у коров в главном периоде опыта по месяцам лактации, кг

Месяц лактации	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
II	865,5±29,9	895,1±28,7	908,0±25,6	900,2±26,9
III	853,3±27,6	901,8±23,8	919,0±25,1	907,5±26,7
IV	791,6±28,1	840,0±24,7	856,2±22,9	845,9±23,1
V	747,0±22,5	793,4±19,8	808,1±20,5	796,2±20,1
VI	697,1±19,9	739,8±20,2	761,3±18,3	747,3±19,1
Получено молока за период опыта	3954,5±95,3	4170,1±89,4	4252,6±87,1	4197,1±88,5

Состав и свойства молока непостоянны и зависят от породы животного, возраста, периода лактации, состояния здоровья, условий содержания и кормления.

У подопытных коров сравниваемых групп характер лактационных кривых оказался практически аналогичным. Наибольшие различия по удою между животными контрольной и опытных групп зафиксированы в течение трех первых месяцев учетного (главного) периода опыта. Различия по данному показателю коров опытных групп, по сравнению с контролем, на 5 и 6 месяцах лактации существенно снизились.

Одновременно с повышением молочной продуктивности улучшились качественные показатели молока. По содержанию жира в молоке достоверных изменений у подопытных животных не отмечалось, этот показатель в молоке коров опытной группы находился на уровне 4,21 %, что ниже, по сравнению с опытными группами, где в составе рационов использовали зерно сорго и нута частично или полностью взамен соответственно зерна пшеницы и подсолнечного жмыха на 0,04 % в 1 опытной группе, на 0,07 % во 2 опытной группе и 0,05 % в 3 опытной группе.

Опытные группы имели лучшие показатели содержания белка в молоке. Содержание белка в молоке подопытных коров существенно не отличалось, разница в пользу животных 1, 2 и 3 опытных групп составила 0,03 %, 0,07 % и 0,04 % соответственно (таблица 4).

По сухому веществу в молоке превосходили животные 2 опытной группы, в рационах которых заменялись на 75 % зерно пшеницы и подсолнечный жмых на зерно сорго и нута соответственно, по сравнению с контролем на 0,16 %. Аналогичная ситуация была и в других опытных группах. В 1 опытной группе, где зерно пшеницы и подсолнечный жмых были заменены на 50 % на зерно сорго и нута, количество сухого вещества составило 12,71 %, что выше, по сравнению с молоком животных контрольной группы, на 0,09 %, в 3 опытной группе, где произошла полная замена традиционно используемых кормов на зерно сорго и зерно нута, – на 0,13 %.

Ввод в рационы подопытных коров зерна сорго и нута частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха способствовал повышению в молоке количества СОМО, которое в контрольной группе было на уровне 8,41 %, что на 0,05 % ниже, чем в 1 опытной группе, на 0,0,9 % ниже, чем во 2 опытной группе и на 0,06 % ниже, чем в 3 опытной группе.

По содержанию молочного сахара превосходили животные опытных групп. Так, количество лактозы в молоке коров контрольной группы находилось на уровне 4,61 %, в опытных группах – 4,63 %, 4,66 % и 4,64 % соответственно. При определении количества золы в молоке было выявлено, что по этот показатель был несколько выше у коров опытных групп по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Качественные показатели молока подопытных коров (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный удой, кг	26,4±1,78	27,8±1,85	28,4±1,67	28,0±1,92
Массовая доля жира, %	4,21±0,11	4,25±0,13	4,28±0,08	4,26±0,09
Массовая доля белка, %	3,28±0,08	3,31±0,08	3,35±0,06	3,32±0,05
Сухое вещество, %	12,62±0,19	12,71±0,21	12,78±0,15	12,75±0,22
СОМО, %	8,41±0,09	8,46±0,08	8,50±0,06	8,47±0,07
Лактоза, %	4,61±0,10	4,63±0,09	4,66±0,10	4,64±0,08
Зола, %	0,72±0,01	0,73±0,01	0,75±0,01	0,74±0,01
Кальций, %	0,126±0,001	0,130±0,002	0,132±0,001	0,133±0,001
Фосфор, %	0,096±0,001	0,097±0,002	0,100±0,001	0,099±0,001
Плотность, А°	29,2±0,32	29,4±0,41	29,5±0,39	29,4±0,43
Кислотность, °Т	17,0±0,05	17,2±0,06	17,1±0,07	17,1±0,05

При этом следует отметить, что по содержанию кальция в большей степени превосходило молоко коров 2 опытной группы. Так, содержание кальция во 2 опытной группе было на уровне 0,132 %, что выше, по сравнению с контролем, на 0,006 %, аналогичная картина наблюдалась и в других опытных группах.

Следует отметить, что плотность молока по группам практически не различалась и находилась в пределах 29,1-29,5 А°. Средняя кислотность молока по всем группам была одинаковой и составила 17,0 °Т, а оптимальным этот показатель считается в пределах 15-19 °Т.

Повышение удоя за главный период опыта произошло в опытных группах. Так, в 1 опытной группе, повышение удоя за главный период опыта составило 5,46 %, или 215,60 кг, во 2 опытной – на 7,54 %, или 298,10 кг, в 3 опытной – на 6,14 %, или 242,60 кг. Удой в пересчете на базисную жирность за главный период опыта в контрольной группе составил 4022 кг, в опытных группах выше на 315,40 кг, 456,70 кг и 362,10 кг соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность за главный период опыта (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Удой главный период опыта, кг	3954,5±95,3	4170,1±89,4	4252,6±87,1	4197,1±88,5
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	4896,6±129,7	5212,0±148,5	5353,3±144,9	5258,7±138,2
Среднесуточный удой, кг	26,4±1,78	27,8±1,85	28,4±1,67	28,0±1,92
Массовая доля жира, %	4,21±0,11	4,25±0,13	4,28±0,08	4,26±0,09
Содержание молочного жира, кг	149,64±6,21	177,23±5,48	182,01±6,11	178,79±5,88
Массовая доля белка, %	3,28±0,08	3,31±0,08	3,35±0,06	3,32±0,05
Содержание молочного белка, кг	129,71±4,89	138,03±5,22	142,46±4,65	139,34±4,94

По количеству полученного молочного жира за главный период опыта превосходили животные в опытных группах, в 1 опытной на 27,59 кг, во 2 опытной – на 32,37 кг, в 3 опытной – на 29,15 кг.

Опытные группы имели лучшие показатели содержания белка в молоке. По количеству полученного молочного белка за период лактации контрольная группа уступила опытным соответственно на 8,32 кг, 12,75 кг и 9,63 кг.

Затраты кормов на производство молока у коров всех групп были разными. При этом за период опыта расход энергетических кормовых единиц на 1 кг натурального молока в контрольной группе коров составил 0,84, в 1 опытной группе – 0,80, во 2 опытной группе – 0,79, в 3 опытной группе – 0,80 (таблица 6).

Таблица 6 – Затраты кормов на производство молока подопытными коровами
(в среднем на 1 животное)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Затрачено за главный период опыта: ЭКЕ	3321	3340,8	3350,4	3360,6
переваримого протеина, г	304 191,0	310 299,0	311 628,0	309 222,6
Валовый удой натурального молока за главный период опыта, кг	3954,5	4170,1	4252,6	4197,1
Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг натурального молока, кг	0,84	0,80	0,79	0,80
Затраты переваримого протеина на 1 кг натурального молока, г	76,92	74,41	73,28	73,67

Приведенные данные свидетельствуют о том, что животными 1, 2 и 3 опытных групп на 1 кг натурального молока затрачено энергетических кормовых единиц меньше соответственно на 0,04 кг (5,0 %), 0,05 кг (6,33 %) и 0,04 кг (5,0 %). Аналогичная ситуация наблюдалась и при затратах переваримого протеина на 1 кг молока. Так, в контрольной группе этот показатель составил 76,92 г, в опытных группах 74,41 г, 73,28 г, 73,67 г, что ниже, по сравнению с контролем, на 3,38 %, 4,97 %, 4,42 % соответственно.

Заключение. Использование в кормлении лактирующих коров зерна сорго и зерна нута частично или полностью взамен традиционно используемых зерна пшеницы и подсолнечного жмыха способствует увеличению молочной продуктивности животных и улучшению качества молока.

Библиографический список

1. Дунин, И. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации [Текст]/И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 1-5.
2. Липова, Е.А. Применение в кормлении птицы БВМК [Текст]/ Е.А Липова, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №1 (33). – С. 173-176.
3. Переваримость питательных веществ при использовании зерна сорго и зерна нута в составе рационов коров айрширской породы [Электронный ресурс]/ В.В. Шкаленко, С.В. Чехранова, Т.А. Акмалиев, Л.В. Андреев // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – №111(07). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/74.pdf>
4. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота [Текст]/ С.И. Николаев, С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, И.А. Кучерова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4 (32). – С. 125-130.
5. Шурыгина, А. Баланс в рационе и продуктивность [Текст]/А. Шурыгина // Животноводство России. – 2013. – № 11. – С. 51.
6. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров [Текст]/ С.В. Чехранова, В.Г. Дикусаров, В.Н. Струк, О.Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4 (28). – С. 151-154.
7. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных [Текст]/ Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 254 с.
8. Effect of Corn Substitution by Sorghum Grain with Low Tannin Content on Broilers Production: Animal Performance, Nutrient Digestibility and Carcass Characteristics [Text]/ Diaw MamadouTandiang, MamadouThiam Diop, Abdoulaye Dieng, Gildas Marie Louis Yoda, Ndiaga Cisse, Moula Nassim // Int. J. Poult. Sci.- 2014. - № 13 (10). – P. 568-574.
9. Hassan, S.M. Effect of Adding Different Dietary Levels of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) on Productive Performance of Laying Hens [Text]/ S.M. Hassan, A.A. Al Aqil // Int. J. Poult. Sci. – 2015. – № 14 (5). – P. 279-284.
10. Premixes in the feeding of broiler chickens[Text]/ S.I. Nikolayev, V.N. Struk, A.K. Karapetyan, N.V. Struk, E.A. Lipova, A.R. Khalikov, O.E. Krotova //Vestnik Orel GAU. –2013. – №5. – Т.44. – P. 46-50.

Literature list:

1. Dunin, I. Prospects for the development and competitiveness of dairy farming dairy cattle bred in the Russian Federation [Text]/ I. Dunin, A. Dankvert, A. Kochetkov // Dairy and beef cattle. – 2013. – № 3. – P. 1-5.
2. Lipova, E.A. PVMC Application in poultry feeding [Text]/ E.A Lipova, A.K. Karapetyan, M.A. Sherstyugina // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: science and Higher Professional Education. – 2014. – №1 (33). – P. 173-176.
3. The digestibility of nutrients using grain sorghum and chickpea grain rations as part of Ayrshire cattle breed [Elektronnyj resurs]/ V.V. Shkalenko, S.V. Chehranova, T.A. Akmaliev, L.V. Andreenko // Scientific journal KubSAU. – 2015. – №111(07). – [http:// ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/74.pdf](http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/74.pdf)
4. Premixes in feeding cattle [Text]/ S.I. Nikolaev, S.V. Chehranova, O.Y. Agapova, I.A. Kuchanova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Professional Education. – 2013. – №4 (32). – P. 125-130.
5. Shurigina, A. The balance in the diet and productivity [Text]/A. Shurigina // Livestock Russia. – 2013. – № 11. – P. 51.
6. Efficiency of premixes in feeding dairy cows [Text]/ S.V. Chehranova, V.G. Dikusarov, V.N. Struk, O.Y. Agapova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Professional Education. – 2012. – №4 (28). – P. 151-154.
7. Eydrigeich, E. V. Interior farm animals [Text]/ E. V. Eydrigeich, V. V. Raevskaya. – M.: Kolos, 1978. – 254 p.
8. Effect of Corn Substitution by Sorghum Grain with Low Tannin Content on Broilers Production: Animal Performance, Nutrient Digestibility and Carcass Characteristics [Text]/ Diaw MamadouTandiang, MamadouThiam Diop, Abdoulaye Dieng, Gildas Marie Louis Yoda, Ndiaga Cisse, Moula Nassim // Int. J. Poult. Sci. – 2014. – № 13 (10). – P. 568-574.
9. Hassan, S.M. Effect of Adding Different Dietary Levels of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) on Productive Performance of Laying Hens [Text]/ S.M. Hassan, A.A. Al Aqil // Int. J. Poult. Sci. – 2015. – № 14 (5). – P. 279-284.
10. Premixes in the feeding of broiler chickens [Text]/ S.I. Nikolayev, V.N. Struk. A.K. Karapetyan N.V. Struk E.A. Lipova A.R. Khalikov, O.E. Krotova //Vestnik Orel GAU. – 2013. – №5. – T. 44. – P. 46-50.

E-mail: nikolaevvolgau@yandex.ru

УДК 636.2.084:636.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КОРОВ

USE OF THE PRODUCT OILSEED AS A FILLER PREMIXES OF COWS

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук
Г.В. Волколупов, кандидат сельскохозяйственных наук
С.В. Чехранова, кандидат сельскохозяйственных наук
О.Ю. Брюхно, кандидат сельскохозяйственных наук

S.I. Nikolaev, G.V. Volkolupov, S.V. Chekhranova, O.Yu. Bryuhno

*Волгоградский государственный аграрный университет
Volgograd State agricultural University*

Технологические исследования показали, что прямой ввод витаминов и микроэлементов в комбикорм менее эффективен, чем использование их в виде предварительно подготовленной смеси (премикса), которая обеспечивает нормирование, дозирование и равномерное распределение микродобавок. Это достигается за счет наполнителя, который выполняет две важнейшие задачи: функцию носителя и функцию наполнителя. Рыжиковый жмых и кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» отвечают основным требованиям, предъявляемым к наполните-

лям премиксов. Влажность данных кормовых средств находится в пределах 7,8-9,5 %, pH близок к нейтральному (6,7-6,9). Содержание сырого протеина в рыжиковом жмыхе составляет 34,0 %, в кормовом концентрате из растительного сырья «Сарепта» – 39,0 %, сырого жира – 8,5 % и 8,0 % соответственно. Технологические свойства премиксов, приготовленных на основе данных кормовых средств, соответствуют требованиям стандарта. Исследования по использованию премиксов на основе продуктов переработки семян масличных культур проводились на базе колхоза «Заветы Ленина» Октябрьского района Волгоградской области. Использование произведенных премиксов в исследованиях на дойных коровах положительно повлияло на молочную продуктивность коров. Среднесуточный удой коров в 1-й опытной группе, где использовался премикс на основе рыжикового жмыха, был выше, по сравнению с контролем, на 5,1 %, во 2-й, где использовался премикс на основе кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» – на 7,4 %. Одновременно с повышением молочной продуктивности улучшились качественные показатели молока. Использование в рационах коров премиксов 3П60-2Р и 2П60-2С позволило получить экономический эффект от их применения в размере 3221,27-4719,93 руб.

Process studies have shown that the direct input of vitamins and minerals in the feed is less efficient than using them as a pre-mixed (premix) that provides normalization dosing and homogeneous distribution microadditives. This is achieved by a filler, which has two major tasks: a carrier function and the function of the filler. Camelina cake and feed concentrate from vegetable raw materials, «Sarepta» meet the basic requirements of the excipients premixes. Humidity data fodder is within 7,8-9,5 %, a pH close to neutral (6,7-6,9). The crude protein content in camelina press cake was 34,0 %, in the feed concentrate from vegetable raw materials, «Sarepta» – 39,0 %, crude fat – 8,5 % and 8,0 %, respectively. Technological properties of premixes, formulated on the basis of fodder, meet the requirements of the standard. Research on the use of premixes by-products of oilseeds were carried out on the basis of the collective farm "Zavety Lenina" of Oktyabrskiy district of the Volgograd region. Using the research produced premixes cash cows positive effect on milk yield of cows. The average daily milk yield in cows 1st experimental group where unused premix based camelina meal was higher compared to the control by 5,1 % in the 2 nd, where unused premix based feed concentrate from vegetable «Sarepta» - on 7,4 %. Along with the increase in milk production to improve the quality characteristics of milk. Use in rations of cows and premixes 3P60-2R 2P60-2S possible to obtain economic benefits from their use in the amount of RUB 3221,27-4719,93.

Ключевые слова: наполнитель, премиксы, рыжиковый жмых, кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», молоко.

Key words: filler, premixes, camelina oil cake, fodder concentrate herbal «Sarepta», milk.

Введение. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности и высокой продуктивности современных пород сельскохозяйственных животных в первую очередь, необходимо предъявлять повышенные требования к качеству их кормления [9]. Выполнение этих требований можно обеспечить путем использования рационов, сбалансированных по всем основным питательным и биологически активным веществам, с применением высокоэффективных специальных добавок [5, 2].

Известны многочисленные приемы, направленные на повышение продуктивности животных, в том числе введение в рацион различных кормовых добавок, таких как премиксы, которые представляют собой однородную смесь биологически активных, ростостимулирующих и лечебно-профилактических веществ в наполнителе, составленную по научно обоснованным рецептам [10]. В состав премикса включаются витамины, микроэлементы, аминокислоты, ферменты, антибиотики и ряд других веществ. Использование премиксов позволяет улучшить качество кормления, повысить продуктивность и качество продукции животных, одновременно уменьшая затраты на получение единицы продукции [6, 3].

В качестве наполнителя стандартом предусмотрено измельченное зерно и продукты его переработки (мука, отруби), минеральные вещества и др. Однако ГОСТом для производства премиксов допускается использовать и другие виды сырья, технические характеристики которых отвечают требованиям, предъявляемым к наполнителю [1].

Наполнитель должен обеспечивать однородность смеси, обладать хорошей сыпучестью и не смешиваться. Исходя из технологии производства сухих премиксов, наполнитель должен иметь определенный диапазон размера частиц, быть хорошо сыпучим, не слеживаться, не пылить, не накапливать статическое электричество, не быть гигроскопичным, быть устойчивым к амбарным вредителям и сохранять стабильность своих свойств в течение всего гарантированного срока хранения премиксов и др. Основные требования к наполнителю: уровень pH, близкий к нейтральному (5,5-7,5); влажность не более 10-13 %, содержание некоторого количества жира и клетчатки (до 12-18 %); отсутствие повышенной склонности к пылеобразованию; наличие кормовых достоинств; удовлетворение требованиям по сыпучести и слеживаемости; наличие свойств, способствующих образованию однородной смеси [4].

Материалы и методы. Исследования по данной теме проводились в лабораториях ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, а также на базе колхоза «Заветы Ленина» Октябрьского района Волгоградской области.

В начале исследований был проведен анализ химического состава и технологических свойств рыжикового жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта», после чего кафедрой «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» и ООО «Мегамикс» (г. Волгоград) были разработаны рецепты премиксов, в которых в качестве наполнителей использовались данные кормовые средства.

Целью исследований явилось повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационах премиксов на основе продуктов переработки семян масличных культур: рыжикового жмыха (ЗП60-2Р), кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» (ЗП60-2С).

Для изучения молочной продуктивности коров при использовании в рационах новых кормовых добавок был проведен научно-хозяйственный опыт на животных в колхозе «Заветы Ленина» Октябрьского района Волгоградской области.

Для проведения опыта было подобрано три группы дойных коров по 10 голов в каждой. Подбор животных осуществляли по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы, состояния здоровья, лактации по счету, уровня молочной продуктивности, времени отела и осеменения. Продолжительность опыта составила 210 дней. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР) + премикс ЗП60-2
1 опытная	10	ОР + ЗП60-2Р
2 опытная	10	ОР + ЗП60-2С

Для обеспечения потребностей животных всех групп в макро- и микроэлементах, витаминах, аминокислотах в рационы вводили премиксы: в контрольной группе – стандартный премикс для дойных коров ЗП60-2, в 1 опытной – премикс на основе рыжикового жмыха ЗП60-2Р, 2 опытной – премикс на основе кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» ЗП60-2С.

Подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания и ухода на стойловом содержании и обслуживались животноводческой бригадой. Содержание коров было беспривязное.

В течение научно-хозяйственного опыта изучались следующие факторы:

- химический состав и технологические свойства рыжикового жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта»;
- химический состав кормов и их остатков животных по классическим методам зоотехнического анализа;
- молочную продуктивность – индивидуально от каждой коровы ежедекадно на основании контрольных доек с определением жира, белка и других качественных показателей молока с использованием БИК-анализатора, содержание заменимых и незаменимых аминокислот – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105».

При исследовании технологических свойств наполнителей изучали следующие показатели: крупность частиц по остатку на сите с сеткой № 30, 20, 10, 050, 025, рН – на рН-метре, содержание металломагнитной примеси – с помощью измерительной сетки, луп и магнита, содержание нитратов и нитритов на Капель-105.

Средние пробы кормов на полный зоотехнический анализ брались согласно методике, приведенной М.Ф. Томмэ. В кормах были определены: первоначальная влага – высушиванием навески до постоянной массы при температуре 65 °С; общая влага – расчетным путем; общее содержание азота и сырой протеин – по методу Кьельдаля; сырой жир – экстрагированием в аппарате Сокслета; сырая клетчатка – по Генненбергу и Штоману; безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – расчетным методом; сырая зола – сухим озолением в муфельной печи при температуре 450-500 °С; аминокислотный состав, кальций и фосфор, – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105»; содержание нитратов и нитритов – по методике ПНДФ14.1:2:157-99, ртути, кадмия, свинца, мышьяка – по М03-07-2009.

По окончании исследований на основании данных по потреблению кормов, молочной продуктивности, себестоимости кормов и других данных была рассчитана экономическая эффективность и целесообразность использования премиксов в кормлении дойных коров.

Результаты исследований. Подсолнечный жмых, рыжиковый жмых и кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» отвечают основным требованиям, предъявляемым к наполнителям премиксов. Влажность данных кормовых средств находится в пределах предъявляемых требований. Содержание сырого протеина составляет в подсолнечном жмыхе 30,5 %, в рыжиковом жмыхе – 34,0 %, в кормовом концентрате из растительного сырья «Сарепта» – 39,0 %, сырого жира 7,9 %, 8,5 % и 8,0 % соответственно.

По содержанию аминокислот рыжиковый жмых и кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» превосходят подсолнечный жмых. Сумма аминокислот в подсолнечном жмыхе составляет 19,46 %, что ниже чем в рыжиковом жмыхе и кормовом концентрате «Сарепта» на 1,10 % и 5,66 % соответственно.

Исходя из данных по химическому и аминокислотному составу, исследуемые кормовые средства превосходят по питательности подсолнечный жмых, что повлияло на выбор исследований рыжикового жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в качестве наполнителей премиксов.

По показателям безопасности данные кормовые продукты отвечают ветеринарно-санитарным требованиям (таблица 2).

Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» представляет собой сыпучий порошок, средним размером частиц 0,98 мм, а рыжиковый жмых производится в виде пластин, которые подвергаются измельчению. Продукты не пылят, негигроскопичны и сохраняют стабильность свойств в течение 5 месяцев хранения, рН близок

к нейтральному (6,7-6,9). Таким образом, данные кормовые продукты по уровню pH, влажности, содержанию клетчатки и жира, наличию кормовых достоинств, сыпучести, слеживаемости и отсутствию склонности к пылеобразованию не уступают традиционно используемым наполнителям.

Таблица 2 – Ветеринарно-санитарные показатели рыжикового жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта»

Показатель	Рыжиковый жмых	Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта»
pH	6,7	6,9
Металломагнитная примесь, мг/кг	5,7	5,4
Нитраты, мг/кг	25,3	27,4
Нитриты, мг/кг	3,4	2,8
Ртуть, мг/кг	0,01	0,01
Кадмий, мг/кг	0,08	0,06
Свинец, мг/кг	0,47	0,39
Мышьяк, мг/кг	0,31	0,34

Одним из факторов, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров за опытный период, а также продуктивное действие той или иной добавки, является молочная продуктивность [7].

Использование премиксов на основе продуктов переработки семян масличных культур оказало положительное влияние на продуктивные качества коров, что связано с увеличением обмена веществ.

Результаты исследований показателей молочной продуктивности подопытных коров сравниваемых групп за главный период научно-хозяйственного опыта свидетельствовали о том, что использование в рационах испытуемых премиксов 3П60-2Р и 3П60-2С оказало положительное влияние на продуктивные качества коров, что связано с увеличением обмена веществ (таблица 3).

Таблица 3 – Средние суточные удои подопытных коров и содержание жира и белка в молоке ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	18,85 $\pm$ 1,69	19,82 $\pm$ 1,73	20,24 $\pm$ 1,73
Среднее содержание жира в молоке, %	4,03 $\pm$ 0,13	4,03 $\pm$ 0,13	4,04 $\pm$ 0,13
Среднее содержание белка в молоке, %	3,11 $\pm$ 0,03	3,13 $\pm$ 0,03	3,14 $\pm$ 0,04

В течение опыта учитывали среднесуточный удой и качественные показатели молока. Согласно полученным данным, по среднему суточному удою натурального молока коровы 1-й опытной группы превосходили контрольную на 0,97 кг, или 5,1 %. В сравнении с контрольной группой коровы 2-й опытной имели средний суточный удой больше на 1,39 кг, или 7,4 %. Необходимо отметить, что по изучаемому показателю между животными 1-й и 2-й опытных групп разница составила 0,42 кг, или 2,12 %. Однако эти различия между опытными группами были статистически недостоверными.

Необходимо отметить, что месячный удой у подопытных коров сравниваемых групп повышался вплоть до третьего месяца лактации (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика удоев у коров в главном периоде опыта
по месяцам лактации, кг

Группа	Месяц лактации					
	II	III	IV	V	VI	VII
Контрольная	630,0	684,0	614,0	543,0	495,0	427,0
1 опытная	665,0	707,0	636,0	571,0	523,0	465,0
2 опытная	683,0	721,0	651,0	587,0	531,0	471,0

У подопытных коров сравниваемых групп характер лактационных кривых оказался практически аналогичным (рисунок 1). При этом наибольшие различия по удою между животными контрольной и опытных групп зафиксированы в течение трех первых месяцев учетного (главного) периода опыта. Различия по данному показателю коров опытных групп по сравнению с контролем на 5 и 6 месяцах лактации существенно снизились.

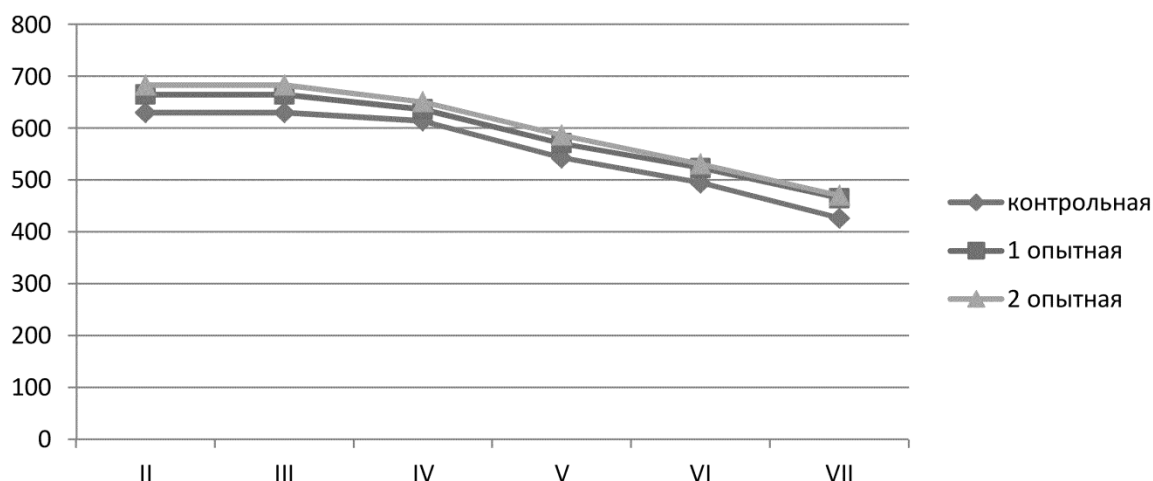


Рисунок 1 – Динамика удоев от коров по месяцам лактации, кг

Одновременно с повышением молочной продуктивности улучшились качественные показатели молока. По содержанию жира в молоке (достаточно генетически устойчивому признаку) достоверных изменений у подопытных животных не отмечалось (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Среднесуточный удой, кг	18,85±1,69	19,82±1,78	20,24±1,73
Массовая доля жира, %	4,03±0,13	4,03±0,13	4,04±0,13
Массовая доля белка, %	3,11±0,03	3,13±0,03	3,14±0,04
Сухое вещество, %	12,49±0,22	12,53±0,25	12,58±0,25
СОМО, %	8,46±0,08	8,50±0,06	8,53±0,06
Лактоза, %	4,60±0,10	4,62±0,10	4,63±0,09
Зола, %	0,73±0,01	0,74±0,01	0,75±0,01
Кальций, %	0,125±0,001	0,129±0,002	0,130±0,001*
Фосфор, %	0,097±0,001	0,100±0,001	0,102±0,001*

Содержание белка в молоке подопытных коров существенно не отличалось, разница в пользу животных 1-й и 2-й опытных групп составила 0,64 % и 0,96 % соответственно.

Использование премиксов способствовало повышению в молоке количество СОМО, которое в контрольной группе было на уровне 8,46 %, что на 0,47 % ниже, чем в 1-й опытной группе, и на 0,83 % ниже, чем во 2-й опытной. Содержание сухого вещества в молоке коров 1-й и 2-й опытных групп было на 0,32 % и 0,72 % больше, чем в молоке аналогов контрольной группы. Содержание молочного сахара в молоке было выше в 1-й и 2-й опытных группах на 0,43 % и 0,65 % соответственно.

Использование премиксов 3П60-2Р и 2П60-2С позволило повысить молочную продуктивность коров за главный период опыта в пересчете на базисную жирность в опытных группах. Таким образом, количество дополнительной продукции от одной коровы составило соответственно 206 кг и 308 кг, и в денежном выражении – 3296 руб. и 4928 руб. (таблица 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования премиксов
в рационах лактирующих коров

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой главный период опыта, кг/голову	3393,00	3567,00	3644,00
Массовая доля жира, % (в среднем)	4,03	4,03	4,04
Получено молока в зачетной массе (3,4 %), кг	4022,00	4228,00	4330,00
Количество дополнительной продукции от одной коровы, кг	-	206,00	308,00
В денежном выражении: в расчете на одну корову, руб.	-	3296,00	4928,00
Себестоимость 1 кг молока, руб.	11,52	10,98	10,75
Затраты на производство молока за главный период опыта, руб.	46333,44	46408,17	46541,51
Цена реализации 1 кг молока, руб.	16,00	16,00	16,00
Выручка от реализации молока, руб.	64352,00	67648,00	69280,00
Прибыль от реализации молока, руб.	18018,56	21239,83	22738,49
Экономический эффект от дополнительно полученной прибыли, руб.		3221,27	4719,93
Уровень рентабельности, %	38,89	45,77	48,86

Применение премиксов 3П60-2Р и 2П60-2С в рационах коров привело к увеличению общих затрат на производство молока за главный период опыта на 74,73-208,07 руб., однако за счет повышения молочной продуктивности животных прибыль от реализации молока коров 1-й опытной группы была выше на 3221,27 руб., 2-й опытной – на 4719,93 руб., по сравнению с контролем, что способствовало росту рентабельности производства молока в 1-й опытной группе до 45,77 %, во 2-й опытной – до 48,86 %.

Обсуждение результатов. Основным показателем полноценности питания является его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в сухом веществе и энергии, протеине и углеводах, жирах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществ [8].

Полученные данные изучения показателей молочной продуктивности подопытных коров сравниваемых групп свидетельствовали о том, что введение в рационы испытуемых кормовых добавок положительно повлияло на уровень их удоя и качество полученного молока. При этом наиболее значительное превосходство по молочной

продуктивности, в сравнении с контрольной группой, имели животные, получавшие с рационом премикс ЗП60-2С, в котором в качестве наполнителя используется кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта».

Так, по среднему суточному удою молока коровы 2-й опытной группы превосходили контрольную на 1,39 кг, или 7,37 %. В сравнении с контрольной группой, коровы 1-й опытной группы имели средний суточный удой больше на 0,97 кг, или 5,15 %.

В исследованиях было установлено, что в главном периоде научно-хозяйственного опыта коровы опытных групп имели более высокие показатели содержания белка в молоке, по содержанию жира в молоке значительных изменений не произошло.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что коровы 1-й опытной группы превосходили своих аналогов контрольной группы за 180 дней главного периода опыта по валовому удою молока на 174 кг, или 5,13 %; 2-й опытной группы – на 251 кг, или 7,40 %. Разница в валовом удое между коровами 1-й и 2-й опытных групп составила 77 кг, или 2,16 %.

Заключение. Таким образом, рыжиковый жмых и кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» отвечают основным требованиям, предъявляемым к наполнителям, а премиксы, приготовленные на их основе способствуют повышению молочной продуктивности коров черно-пестрой породы на 5,1-7,4 %, а также росту рентабельности производства молока в 1-й опытной группе до 45,77 %, во 2-й опытной – до 48,86 %.

Библиографический список:

1. Карапетян А.К. Эффективность использования премиксов в кормлении цыплят-бройлеров [Текст]/ А.К. Карапетян, С.И. Николаев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 51-54.
2. Повышение мясной продуктивности бройлеров при использовании кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» [Текст]/ А.К. Карапетян, С.И. Николаев, В. Н. Струк, Е.А. Липова, А.Р. Халиков, М. Шерстюгина // Главный зоотехник. – 2013. – № 7. – С. 36-40.
3. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота [Текст]/ И.А. Кучерова, С.И. Николаев, С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 125-130.
4. Применение в кормлении цыплят-бройлеров БВМК [Текст] / Е.А. Липова, С.И. Николаев, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(32). – С. 120-125.
5. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров [Текст]/ О.Ю. Агапова, С.В. Чехранова, В.Г. Дикусаров, В.Н. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4(28). – С. 151-154.
6. Эффективность использования премиксов в кормлении телят [Текст]/ В.Г. Дикусаров, О.Ю. Брюхно, С.В. Чехранова, К.С. Танюшина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 163-169.
7. Чамурлиев, Н.Г. Интенсификация производства молока в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: монография /Н.Г. Чамурлиев, И.Ф. Горлов. – М., 2006. – 255 с.
8. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока коров красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4. – С. 123-127.
9. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность коров-первотелок различного генотипа в зависимости от уровня их кормления в период выращивания [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и проблемы производства продукции животноводства и растениеводства: материалы Международной научно-практической конференции. – Троицк, 2006. – С. 365-368.

10. Premixes in the feeding of broiler chickens [Text]/ S.I. Nikolayev, V.N. Struk, A.K. Karapetyan N.V. Struk, E.A. Lipova, A.R. Khalikov, O.E. Krotova// Vestnik OrelGAU. – 2013. – №5. – Т.44. – P. 46-50.

Literature list:

1. Karapetyan A.K. Efficiency of premixes in feeding broiler chickens [Text]/ A.K. Karapetyan, S.I. Nikolaev // Animal Nutrition and Forage Production. – 2012. – № 5. – P. 51-54.
2. Increasing the productivity of broiler meat using a feed concentrate from vegetable raw materials «Sarepta» [Text]/ A.K. Karapetyan, S.I. Nikolaev, V. N. Struk, E.A. Lipova, A.R. Khalikov, M.A. Sherstyugina // Chief livestock. – 2013. – № 7. – P. 36-40.
3. Premixes in feeding cattle [Text]/ I.A. Kucheroва, S.I. Nikolaev, S.V. Chekhranova, O.Y. Agapova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education.. – 2013. – № 4 (32). – P. 125-130.
4. The use of feeding broiler chickens PVMC [Text]/ E. A. Lipova, S.I. Nikolaev, M.A. Sherstyugina, K.I. Shkrigunov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2013. – № 1(32). – P. 120-125.
5. Efficiency of premixes in feeding dairy cows [Text]/ O.Y. Agapova, S.V. Chekhranova, V.G. Dikusarov, V.N. Struk // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2012. – № 4(28). – P. 151-154.
6. Efficiency of premixes for feeding calves [Text]/ V.G. Dikusarov, O.Y. Bryukhno, S.V. Chekhranova, K.S. Tanyushina // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 1(33). – P. 163-169.
7. Chamurliев, N.G. Intensification of milk production under the conditions of the Lower Volga [Text]: monograph/ N.G. Chamurliев, I.F. Gorlov. – City of Moscow, 2006. – 255 p.
8. Chamurliев, N.G. Milk yield and quality of milk of cows of red-and-White, Black-and-White and Red Steppe breeds [Text]/ N.G. Chamurliев, A.P. Habarov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2008. – № 4. – P. 123-127.
9. Chamurliев, N.G. The milk yield of cows, heifers of various genotypes depending on the level of feeding during the rearing period [Text]/ N.G. Chamurliев // Actual problems of veterinary medicine and livestock production problems and crop: proceedings of the international scientific-practical conference. – City of Troitsk, 2006. – P. 365-368.
10. Premixes in the feeding of broiler chickens [Text]/ S.I. Nikolaev, V.N. Struk, A.K. Karapetyan N.V. Struk, E.A. Lipova, A.R. Khalikov, O.E. Krotova// Messenger of OrelGAU. – 2013. – №5. – Т.44. – P. 46-50.

E-mail: nikolaevvolgau@yandex.ru

УДК 636.32/38.087.7:637.5

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БАРАНЧИКОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

BIOLOGICAL VALUE AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF MEAT RAMS VOLGOGRAD BREED AT USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIONS

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

О.В. Чапуркина, аспирант

N.G. Chamurliев, O.V. Chapurkina

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

Исследованиями установлено, что использование добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс» положительно повлияло на качественные показатели мяса баранчиков волгоградской породы, способствовало улучшению технологических показателей и биологической ценности мяса баранчиков. В мясе баранчиков II-опытной группы триптофана содержалось больше, чем у аналогов из контрольной группы на 22,9 мг% и I опытной – на 17,88 мг%. В мякоти подопытных ба-

ранчиков I и II опытных групп содержалось меньше оксипролина, по сравнению с животными из контрольной группы, соответственно на 18,65 мг% и на 20,95 мг%. Белковый качественный показатель мяса у молодняка опытных групп был выше, чем у контрольных аналогов, соответственно на 0,78 и 0,93 единиц. Наиболее высокой влагоудерживающей способностью характеризовалась мякоть баранчиков I и II опытных групп. Анализ технологических свойств мяса показал, что величина pH мяса подопытных баранчиков испытываемых групп находилась в пределах 5,82-5,90. При оценке дегустационных качеств вареного, жареного мяса и бульона лидирующие позиции по всем показателям принадлежали изучаемому продукту I и II опытных групп.

Research has shown that the use of additives "Laktovit" and "slatted" positive impact on the quality indicators of meat rams Volgograd breed, contributed to the improvement of technological parameters and biological value of meat rams. The meat rams II-tryptophan experimental group contained more than that of counterparts from the control group to 22,9 mg% and I-pilot - to 17,88 mg%. The test pulp rams I and II experimental group contained less hydroxyproline, compared with the control animals, respectively mg 18,65 % and 20,95 mg%. The protein quality characteristics of meat from young animals of experimental groups was higher than the control counterparts, respectively, 0,78 and 0,93 units. The highest water holding capacity characterized the pulp rams I and II skilled groups. Analysis of the technological properties of meat showed that the pH of the meat rams experimental treatment groups was within 5,82-5,90. In assessing the tasting qualities of boiled, fried meat broth and a leading position in all indices studied belonged product I and II skilled groups.

Ключевые слова: биологически активные добавки, «Лактофит», «Лактофлэкс», мясо баранчиков, белковый качественный показатель, кулинарно-технологический показатель, pH.

Key words: dietary supplements, «Laktovit», «slats» meat rams, protein quality indicator, culinary and technological indicators, pH

Введение. Мясо овец является высокобелковым продуктом питания. Пищевые достоинства этого продукта зависят как от общего содержания протеина, так и от соотношения полноценных и неполноценных белков [8].

Пищевая ценность мяса тесно связана с его биохимическим составом, соотношением заменимых и незаменимых аминокислот. Как правило, для определения биологической ценности мяса определяют содержание в нем незаменимой кислоты триптофан и заменимой – оксипролин [2, 7].

Органолептическая оценка, наряду с физико-химическим анализом, занимает одно из важнейших мест в системе оценки качества мяса и мясopодуктов [9, 10]. Результаты органолептических испытаний являются обязательными первичными исследованиями при определении качества мяса и отвечают на главный вопрос: насколько данная продукция соответствует потребительским предпочтениям [5].

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния биологически активных добавок на биологическую ценность, технологические и органолептические показатели мяса проводились на молодняке овец волгоградской породы в период нагула. Для проведения опыта по методу пар-аналогов были сформированы 3 группы баранчиков по 20 голов в каждой (контрольная, I опытная и II опытная). Животные I и II опытных групп получали добавки «Лактофит» и «Лактофлэкс» [1, 3, 4, 6]. При выращивании баранчиков контрольной группы добавки не использовали.

В наших исследованиях биологическую полноценность мякоти определяли по содержанию в нем триптофана, который служит показателем высококачественных белков, а также оксипролина, свидетельствующего о содержании неполноценных белков; белковый качественный показатель определяли расчетным путем или как отношение триптофана к оксипролину.

Кулинарно-технологические качества мяса определяли следующими методами: влагоудерживающую способность – планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман; pH – потенциметрическим методом с помощью pH-метра на глубине 4-5 см.

Для оценки органолептических показателей мяса баранчиков волгоградской породы была проведена дегустация. Ценность мяса определяется не только питательностью, но и вкусом, который зависит не только от его свойств, но и от вида приготовления. В наших исследованиях мы провели бальную оценку вкусовых качеств вареной и жареной баранины, а также бульона. При органолептической оценке отобранных образцов оценивались внешний вид, вкус, аромат, сочность и нежность мяса.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что триптофана содержалось больше в мякоти туш молодняка, получавшего биологически активные добавки (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая ценность мякоти туш подопытных баранчиков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триптофан, мг %	308,61±2,18	326,49±3,14*	331,53±3,58*
Оксипролин, мг %	109,25±1,62	90,60±1,38**	88,30±1,04**
Белковый качественный показатель	2,82	3,60	3,75

В мясе баранчиков II опытной группы триптофана содержалось больше, чем у аналогов из контрольной группы на 22,92, или 7,43 % ($P<0,05$), и I опытной – на 17,88 мг%, или 5,79 % ($P<0,05$). Превосходство животных II-опытной группы над аналогами I группы по содержанию в мясе триптофана составило 5,04 мг%, или 1,54 %.

В мякоти подопытных баранчиков I и II опытных групп содержалось меньше оксипролина, по сравнению с животными из контрольной группы, соответственно на 18,65, или 20,58 % ($P<0,01$) и на 20,95 мг%, или 23,72 % ($P<0,01$).

В связи с этим, белковый качественный показатель мяса (БКП) у молодняка опытных групп был выше, чем у контрольных аналогов, соответственно на 0,78, или 27,66 % и 0,93 ед., или 32,98 %. В свою очередь баранчики I опытной группы достоверно превосходили контрольных животных по содержанию триптофана на 17,88 мг%.

Следовательно, наиболее биологически полноценным было мясо баранчиков, получавших биологически активные добавки «Лактофит» и «Лактофлэкс».

При оценке качества мяса важное место занимают его технологические свойства, характеризующие в определенной степени пищевую и кулинарную ценность данного продукта. Наиболее часто при оценке технологических и кулинарных качеств мяса используют такие показатели, как влагоудерживающая способность, увариваемость и показатель кислотности (таблица 2).

Таблица 2 – Технологические и кулинарные качества мяса подопытных баранчиков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влагоудерживающая способность, %	52,37±0,35	53,30±0,38	53,71±0,43
Увариваемость, %	37,33±0,24	37,10±0,21	36,86±0,20
pH	5,82±0,03	5,87±0,04	5,90±0,04
КТП	1,40	1,44	1,46

* КТП – кулинарно-технологический показатель

Наиболее высокой влагоудерживающей способностью характеризовалась мякоть баранчиков I и II опытных групп. Так, по этому показателю животные контрольной группы уступали аналогам из I и II опытных групп на 0,93 и 1,34 %. Увариваемость в I и II опытных группах была ниже соответственно на 0,23 и 0,47 %, по сравнению с контрольными баранчиками.

Анализ технологических свойств мяса показал, что величина pH мяса подопытных баранчиков испытываемых групп находилась в пределах 5,82-5,90 единиц. При этом наблюдалось превосходство в сторону животных I и II опытной группы в пределах 0,86-1,37 %.

Кулинарно-технологический показатель был выше у баранчиков, получавших добавки «Лактофит» и «Лактофлэкс» на 2,86 и 4,29 %, по сравнению с контрольными животными.

При оценке дегустационных качеств вареного мяса подопытных животных было выявлено лидирующее положение по вкусу изучаемого продукта у баранчиков I и II опытных групп, значения которых были соответственно – 4,70 и 4,90 балла (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты дегустации вареного мяса подопытных животных, балл (n=3)
(M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Внешний вид	4,20±0,12	4,50±0,09	4,70±0,12
Запах (аромат)	4,30±0,06	4,50±0,03	4,60±0,07
Вкус	4,20±0,06	4,70±0,09	4,90±0,03
Нежность (жесткость)	4,10±0,06	4,60±0,03	4,70±0,09
Сочность	4,30±0,03	4,60±0,07	4,70±0,06
Средний балл	4,22	4,58	4,72

При оценке нежности высший балл был отдан мясу животных I и II опытных групп, которые превосходили по данному показателю баранчиков контрольной группы на 0,5 (12,2 %) и 0,6 балла (14,6 %) соответственно.

Вареное мясо, полученное от баранчиков I и II опытных групп, имело средний дегустационный балл – 4,58 и 4,72, что больше, по сравнению с контролем, на 0,36 (8,5 %) и 0,5 балла (11,8 %).

Среди опытных групп лучшими органолептическими показателями мяса характеризовались баранчики II опытной группы, которые получали добавку «Лактофлэкс».

После варки мяса при оценке качеств бульона не было обнаружено посторонних запахов и привкусов. Бульон, сваренный из мяса животных всех опытных групп, был прозрачен, имел приятный аромат и вкус. Однако, бульон, полученный от мяса животных опытных групп, отличался лучшими дегустационными показателями, по сравнению с контролем (таблица 4).

При этом общая оценка качества бульона была самой высокой у молодняка I и II опытных групп – 4,48 и 4,60 балла. По данному показателю они превосходили аналогов контрольной группы на 0,34 (8,2 %) и 0,46 балла (11,1 %) соответственно.

Таблица 4 – Результаты дегустации бульона подопытных баранчиков, балл (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Цвет и прозрачность	4,00±0,06	4,40±0,03	4,50±0,03
Запах (аромат)	4,30±0,12	4,60±0,06	4,70±0,03
Вкус	4,50±0,15	4,70±0,09	4,80±0,09
Крепость	4,00±0,07	4,50±0,15	4,60±0,09
Наваристость	3,90±0,09	4,20±0,12	4,40±0,07
Средний балл	4,14	4,48	4,60

При оценке дегустационных качеств жареного мяса лидирующие позиции по всем показателям принадлежали изучаемому продукту I и II опытных групп (таблица 5). Так, по сочности мяса, баранчики I и II опытных групп превосходили контрольных животных на 7,1 и 11,9 %.

Таблица 5 – Результаты дегустации жареного мяса подопытных животных, балл (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Внешний вид	4,30±0,06	4,60±0,07	4,70±0,10
Запах (аромат)	4,50±0,09	4,60±0,03	4,70±0,09
Вкус	4,40±0,12	4,80±0,07	5,00±0,03
Нежность (жесткость)	4,00±0,03	4,50±0,06	4,60±0,06
Сочность	4,20±0,12	4,50±0,09	4,70±0,12
Средний балл	4,28	4,60	4,74

Таким образом, при органолептической оценке вареного, жареного мяса и бульона было выявлено, что использование добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс» положительно повлияло на качественные показатели мяса.

Заключение. Результаты исследований наглядно подтверждают высокую пищевую и биологическую ценность мяса баранчиков опытных групп, которые получали биологически активные добавки «Лактофит» и «Лактофлэкс». По величинам кулинарно-технологического показателя и pH также наблюдалось превосходство в сторону животных опытных групп 2,86-4,29 % и 0,86-1,37 % соответственно. Среди опытных групп лучшими органолептическими показателями характеризовалось мясо баранчиков II опытной группы, которые получали добавку «Лактофлэкс».

Библиографический список

1. Баранников, А.И. Методические рекомендации по использованию биологически активных добавок «Лактофлэкс» и «Лактофит» при промышленном выращивании индюшат [Текст] / А.И. Баранников [и др.]. – п. Персиановский: ДонГАУ, 2009. – 23 с.
2. Влияние стресс-корректора «Лигфол» и препарата «САТ-СОМ» на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства мяса бычков калмыцкой породы [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, А.И. Сивков, О.Н. Лупиногин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38) – С. 140-143.
3. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище [Текст] / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2378940. – 2010. – № 2. – С. 7.
4. Горлов, И.Ф. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.

5. Елисеева, Л.Г. Сравнительная характеристика качества мяса молодняка овец различного породного происхождения по органолептическим показателям [Текст] / Л.Г. Елисеева, М.Э. Карабаева, Н.А. Колотова // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – №12. – С. 10-13.
6. Мосолов, А.А. Инновационные разработки биологически активных добавок на основе лактулозы [Текст] / А.А. Мосолов, М.Г. Мороз // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4. – С. 138-141.
7. Филатов, А.С. Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец волгоградской породы и их помесей [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, В.Н. Кочтыгов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23) – С. 95-97.
8. Филатов, А.С. Мясная продуктивность и химический состав мяса молодняка овец и коз [Текст] / А.С. Филатов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 3. – С. 67-69.
9. Hamstreet, J. Cheaply Save Small Lambs In Nasty Weather [Text] / J. Hamstreet // Sheep! – 2014. – May. – P. 5-7.
10. Pastoral and species flavour in lambs raised on pasture, lucerne or maize [Text] / O.A. Young, G.A. Lane, A. Priolo, K. Fraser // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2003. – № 83. – P. 93-104.

Literature list:

1. Barannikov, A.I. Guidelines on the use of dietary supplements «Lacto Flex» and «Laktovit» in the industrial cultivation of turkeys [Text] / A.I. Barannikov [an etc.]. – Persianovskit village: DonSAU, 2009. – 23 p.
2. Effect of stress-corrector «Ligfol» and drug «SAT-COM» on the biological value and culinary and technological properties of meat calves of Kalmyk breed [Text] / A.F. Zlepkin, V.V. Salomatin, A.I. Sivkov, O.N. Lupinogin // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 2 (38) – P. 140-143.
3. Gorlov, I.F. Biologically active food supplement [Text] / I.F. Gorlov, S.E. Bozhkova, M.I. Slozhenkina // Official Bulletin "Inventions. Utility Models", RU 2378940. – 2010. – № 2. – 7 p.
4. Gorlov, I.F. The use of new biologically active additives in the production of beef [Text] / I.F. Gorlov, M.E. Spivak, D.A. Randelin // Dairy and beef cattle. – 2011. – № 5. – P. 32-34.
5. Eliseeva, L.G. Comparative characteristics of the quality of the meat of young sheep of different naturally occurring organoleptic [Text] / L.G. Eliseeva, M.E. Karabaeva, N.A. Kolotova // Goods foodstuffs. – 2011. – №12. – P. 10-13.
6. Mosolov, A.A. Innovative development of dietary supplements on the basis of lactulose [Text] / A.A. Mosolov, M.G. Moroz // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2011. – № 4. – P. 138-141.
7. Filatov, A.S. Chemical composition and biological value of meat of young sheep Volgograd breed and their hybrids [Text] / А.С. Филатов, N.G. Chamurliiev, V.N. Kochtygov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2011. – № 3 (23) – P. 95-97.
8. Filatov, A.S. Meat productivity and chemical composition of the meat of young sheep and goats [Text] / A.S. Filatov [and etc.] // Sheep, goats, wool case. – 2011. – № 3. – P. 67-69.
9. Hamstreet, J. Cheaply Save Small Lambs In Nasty Weather [Text] / J. Hamstreet // Sheep! – 2014. – May. – P. 5-7.
10. Pastoral and species flavour in lambs raised on pasture, lucerne or maize [Text] / O.A. Young, G.A. Lane, A. Priolo, K. Fraser // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2003. – № 83. – P. 93-104.

E-mail: nikolaevvolgau@yandex.ru

УДК 636.084/087

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ
ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ,
ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ****THE IMPACT OF NEW FEED ADDITIVES BASED ON
ORGANIC ACIDS FOR CONSUMPTION,
NUTRIENT DIGESTIBILITY AND USE
OF RATIONS OF CALVES OF KALMYK BREED**

Д.А. Ранделин¹, доктор биологических наук, доцент
А.И. Сивков², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.И. Ковзалов², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
О.А. Суторма², кандидат биологических наук
А.А. Закурдаева², кандидат биологических наук

D.A. Randelin, A.I. Sivkov, N.I. Kovzalov, O.A. Sutorma, A.A. Zakurdaeva

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

¹Volgograd State Agricultural University

²Volga Research Institute Production and processing of meat and dairy products

В работе приведены результаты исследований по изучению влияния кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП на потребление, переваримость и усвояемость питательных веществ кормов. У бычков опытных групп отмечалась лучшая поедаемость сочных и грубых кормов, что положительно сказалось на потреблении питательных веществ. Установлено, что изучаемые кормовые добавки активизируют процессы пищеварения. Молодняк опытных групп переваривал сухого вещества больше, чем аналоги из контроля, на 4,15 и 5,51 %, органического – на 4,59-6,01 %, сырого протеина – на 5,46 и 8,00 %, сырой клетчатки – на 3,93-5,88 %. Коэффициент переваримости сухого вещества рационов у бычков опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля, на 1,7-2,2 %, органического вещества – на 2,1-2,6 %, сырого протеина – на 1,6-2,4 %, сырого жира – на 2,2-2,6 %, клетчатки – на 1,3-1,8 %. В процессе исследований выявлено влияние изучаемых кормовых добавок на характер протеинового обмена в организме бычков. Так, бычками опытных групп было принято азота больше, чем аналогами из контроля, соответственно на 2,83 и 4,08 %, переварено – на 5,46 и 8,00 %, отложено в организме – на 5,47 и 6,77 %. Коэффициент усвояемости азота у бычков опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля: от принятого – на 0,44 и 0,45 %, от переваренного – на 1,24 и 0,93 %. В организме бычков опытных групп интенсивнее протекал минеральный обмен. Так, коэффициент использования кальция организмом бычков, потреблявших кормовые добавки Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП, был выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 0,92 и 1,22 %, фосфора – на 4,60 и 5,26 %. При сравнении переваримости и использования питательных веществ, у бычков опытных групп выявлена тенденция превосходства молодняка, потреблявшего кормовую добавку Ацид-НИИММП.

The results of studies on the effect of feed additives Agrotsid Super Acid and Oligo-RIOM consumption, digestibility and nutrient digestibility of forages. In experimental groups of calves observed best palatability succulent and coarse fodder, which positively affected the intake of nutrients. It was found that the studied feed additives activate the processes of digestion. Young animals of experimental groups digested solids larger than control counterparts, 4,15 and 5,51 %, organic - to 4,59-6,01 %, crude protein - at 5,46 and 8,00 %, crude fiber - to 3,93-5,88 %. The coefficient of dry matter digestibility of diets in bulls experimental groups was higher than that of counterparts from the control to 1,7-2,2 % organic matter - by 2,1-2,6 % crude protein - by 1,6-2,4

%, crude fat - by 2,2-2,6 %, cellulose - by 1,3-1,8 %. In the process of research revealed the effect of the studied feed additives on the nature of the protein metabolism in steers. So, gobies experimental group was made of nitrogen more than analogues of control, respectively, 2.83 and 4.08 %, digested - by 5,46 and 8,00 %, has been postponed in the body - at 5,47 and 6,77 %. The coefficient of digestibility of nitrogen in bulls experimental groups was higher than that of counterparts from control from the received – 0,44 and 0,45 % of the digested - by 1,24 and 0,93 %. In the body of experimental groups of calves intensively proceeded mineral metabolism. Thus, the utilization of calcium steers consuming feed additives Agrotsid Super Acid and Oligo-RIOM was higher than analogues of control, respectively, 0,92 and 1,22 %, phosphorus - at 4,60 and 5,26 %. When comparing the digestibility and utilization of nutrients in bulls experimental groups showed a trend of superiority of young animals consume feed additive Acid-RIOM.

Ключевые слова: бычки, кормовые добавки, органические кислоты, питательные вещества, баланс азота, кальция и фосфора.

Key words: calves, feed additives, organic acids, nutrients, nitrogen balance, calcium and phosphorus.

Введение. Острой проблемой, стоящей перед работниками агропромышленного комплекса РФ, является обеспечение населения конкурентоспособной говядиной. Решить её можно за счет увеличения численности товарного скота и создания условий для реализации его генетического потенциала продуктивности.

По мнению ученых [4, 6, 8, 2, 3, 7, 9, 10], степень реализации генетического потенциала животных зависит главным образом от уровня кормления и полноценности их рационов. При этом авторы считают целесообразным использование в кормлении животных биологически активных добавок, которые вводятся в их рацион с кормами и питьевой водой. Высокий эффект установлен авторами при использовании в рационах животных органических кислот.

В ряде работ [1, 5] отмечается высокая эффективность добавления органических кислот и кормовых добавок на их основе в питьевую воду и молоко в качестве подкислителей.

Введение органических кислот в питьевую воду в качестве подкислителей способствует снижению уровня патогенных бактерий, поступающих в организм за счет изменения pH.

Имеются сведения о влиянии органических кислот и кормовых добавок на их основе на поедаемость кормов, переваримость питательных веществ и т.д.

Мы изучили в своих исследованиях влияние на эти показатели новых кормовых добавок Агроцид Супер Олиго (Бельгия) и Ацид-НИИММП (ФГБНУ НИИММП).

Материалы и методы. Экспериментальная работа была проведена в племенепродукторе по разведению скота калмыцкой породы СПК «Плодовитое» Малодербетовского района Республики Калмыкия.

С целью проведения опыта, по принципу аналогов были сформированы 3 группы бычков в возрасте 10 месяцев по 15 голов в каждой. Животные всех подопытных групп получали одинаковый рацион. Разница заключалась в том, что бычки I опытной группы дополнительно к рациону получали кормовую добавку Агроцид Супер Олиго, II опытной – Ацид-НИИММП из расчета 400 мл на 1000 л питьевой воды. Бычкам контрольной группы кормовые добавки не скармливались.

Подопытный молодняк содержался отдельно по группам по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Кормление и водопой животных проводились в выгульных дворах. Раздача грубых и сочных кормов осуществлялась мобильным кормораздатчиком.

Рационы кормления подопытных бычков были составлены согласно нормам кормления (Калашников А.П. и др., 2003) и периодически пересматривались в зависимости от изменения их живой массы.

Результаты и обсуждение. В наших исследованиях физиологический опыт был проведен при достижении подопытными бычками возраста 13 месяцев.

Рацион животных в этот период состоял из 4,0 кг сена разнотравного, 9,0 – сенажа разнотравного, 1,0 – соломы пшеничной, 4,0 – зерносмеси, 0,2 кг патоки и соответствующих подкормок.

На основании контрольного кормления и последующих анализов установлено, что молодняк, получавший с рационом кормовые добавки Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП, характеризовался лучшей поедаемостью кормов, соответственно более высоким потреблением питательных веществ.

Потребление сухого вещества животными I и II опытных групп было выше, в сравнении с не получавшими подкормки бычками, на 1,48 и 2,04 %, органического вещества – на 1,39 и 2,05 %, сырого протеина – на 2,83 и 4,02 %, сырого жира – на 0,79 и 1,21 %, сырой клетчатки – на 1,66 и 2,60 % и БЭВ – на 1,48 и 2,04 % (таблица 1).

Исследования показали, что из числа опытных групп более значительным потреблением питательных веществ отличались бычки, получавшие с рационом кормовую добавку Ацид-НИИММП.

Таблица 1 – Потребление питательных веществ за сутки, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	8024,19	8142,61	8187,37
Органическое вещество	7627,30	7733,32	7783,44
Сырой протеин	1032,69	1061,85	1074,19
Сырой жир	267,93	270,03	271,16
Сырая клетчатка	1946,15	1978,36	1996,75
БЭВ	4433,27	4498,67	4523,40

Примечание: БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества.

Подкисление питьевой воды для бычков опытных групп оказало положительное влияние не только на поедаемость кормов, но и переваримость питательных веществ. Установлено, что молодняк опытных групп переваривал сухого вещества больше, чем аналоги из контроля, на 4,15 и 5,51 %, органического вещества – на 4,57 и 6,01 %, сырого протеина – на 5,46 и 8,00 %, сырого жира – на 4,10 и 5,15 %, сырой клетчатки – на 3,93 и 5,80 % и БЭВ – на 4,70 и 5,71 %.

При этом установлены определенные различия по количеству переваренных питательных веществ в пользу животных II опытной группы.

Молодняк I и II опытных групп характеризовался более высокими коэффициентами переваримости питательных веществ кормов. Так, по коэффициенту переваримости сухого вещества животные, потреблявшие кормовые добавки, превосходили аналогов из контроля соответственно на 1,7 ($P>0,99$) и 2,2 % ($P>0,999$), органического вещества – на 2,1 ($P>0,99$) и 2,6 % ($P>0,999$), сырого протеина – на 1,6 и 2,4 % ($P>0,999$), сырого жира – на 2,2 ($P>0,999$) и 2,6 % ($P>0,999$), сырой клетчатки – на 1,3 ($P>0,99$) и 1,8 % ($P>0,999$), БЭВ – на 2,2 ($P>0,99$) и 2,5 % ($P>0,999$) (таблица 2).

Следует отметить, что наиболее высокими коэффициенты переваримости питательных веществ были у бычков II опытной группы, в сравнении с аналогами из I опытной.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	64,7±0,18	66,4±0,27	66,9±0,24
Органическое вещество	67,1±0,24	69,2±0,21	69,7±0,27
Сырой протеин	62,7±0,19	64,3±0,13	65,1±0,17
Сырой жир	66,9±0,23	69,1±0,32	69,5±0,26
Сырая клетчатка	57,8±0,17	59,1±0,20	59,6±0,15
БЭВ	69,4±0,26	71,6±0,19	71,9±0,21

В результате проведения физиологического опыта было выявлено влияние кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП на характер протеинового обмена в организме подопытных бычков. Об интенсивности протеинового обмена мы судили на основании изучения баланса азота. В процессе исследований было установлено, что организмом бычков I и II опытных групп азота принято больше, чем аналогов из контроля, соответственно на 2,83 и 4,02 % (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточный баланс азота в организме бычков, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом	165,49±0,54	170,16±0,42	172,14±0,47
Выделено с калом	61,73±0,31	60,74±0,27	60,08±0,21
Переварено	103,76±0,51	109,42±0,64	112,06±0,42
От принятого, %	62,69±0,25	64,30±0,30	65,09±0,20
Выделено с мочой	75,40±0,23	79,51±0,31	81,78±0,28
Отложено в теле	28,36±0,19	29,91±0,26	30,28±0,30
Усвоено, %:			
от принятого	17,14±0,23	17,58±0,33	17,59±0,26
от переваренного	26,10±0,18	27,34±0,26	27,03±0,21

Соответственно бычки опытных групп больше азота и переваривали, в сравнении с аналогами, потреблявшими хозяйственный рацион. Разница в пользу бычков опытных групп составила 5,46 ($P>0,99$) и 8,00 % ($P>0,999$). При этом более значительное количество азота было отложено в теле молодняка, потреблявшего изучаемые кормовые добавки. Разница в их пользу, в сравнении с аналогами из контроля, составила 5,47 ($P>0,99$) и 6,77 % ($P>0,99$).

В результате проведенных расчетов установлено, что коэффициент усвояемости азота был больше у молодняка I и II опытных групп, в сравнении с аналогами из контроля, соответственно от принятого его количества на 0,44 и 0,45 %, от переваренного – на 1,24 ($P>0,95$) и 0,93 % ($P>0,95$).

В целом об интенсивности минерального обмена в организме животных можно судить по характеру обмена кальция и фосфора. Результаты наших исследований показали, что большее количество кальция и фосфора потребляли бычки опытных групп. Так, молодняк I и II опытных групп, в сравнении с контролем, потреблял кальция больше на 4,40 ($P>0,95$) и 5,10 % ($P>0,99$).

Отложено кальция в организме животных, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки, было больше, чем в контроле, на 7,36 ($P>0,95$) и 9,04 % ($P>0,99$).

Коэффициент использования кальция бычками I и II опытных групп был выше, чем аналогами из контроля, на 0,92 ($P>0,95$) и 1,22 % ($P>0,999$).

Фосфора было больше принято бычками I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контрольной группы на 4,35 ($P>0,95$) и 5,25% ($P>0,95$), отложено – соответственно на 18,43 ($P>0,99$) и 21,52% ($P>0,99$) (таблица 4). Коэффициент использова-

ния фосфора в организме у них был выше соответственно на 4,60 ($P>0,999$) и 5,26% ($P>0,999$). Различия по данному показателю среди животных I и II опытных групп были недостоверными.

Таблица 4 – Среднесуточный баланс кальция и фосфора
в организме молодняка, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций			
Принято с кормом	43,94±0,31	45,87±0,29	46,18±0,43
Выделено с калом и мочой	29,67±0,18	30,55±0,24	30,62±0,19
Отложено	14,27±0,23	15,32±0,17	15,56±0,28
Коэффициент использования, %	32,48±0,16	33,40±0,22	33,70±0,13
Фосфор			
Принято с кормом	29,47±0,28	30,75±0,39	31,02±0,34
Выделено с калом и мочой	19,43±0,24	18,86±0,31	18,82±0,22
Отложено	10,04±0,23	11,89±0,32	12,20±0,24
Коэффициент использования, %	34,07±0,19	38,67±0,27	39,33±0,20

Вывод. Введение в организм подопытных бычков изучаемых кормовых добавок активизировало минеральный обмен веществ в их организме. При этом установлена тенденция к более высоким показателям, характеризующим обмен веществ, у молодняка II опытной группы, в сравнении с аналогами I опытной.

Библиографический список

1. Басанкин, А.В. Фармако-токсикологическое обоснование применения янтарной кислоты в животноводстве и ветеринарии [Текст]: автореф. дис. ... ветеринар. наук: 16.00.04 / Басанкин Алексей Вадимович. – Казань, 2007. – 24 с.
2. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / [Текст] И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонов, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 86-90.
3. Влияние новой кормовой добавки на мясную продуктивность и убойные качества бычков [Текст]/ И.Ф. Горлов, М.Е. Дорохин, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (114). – С. 68-72.
4. Горлов, И.Ф. Эффективность использования нетрадиционных кормовых средств в рационах сельскохозяйственных животных [Текст] / И.Ф. Горлов [и др.]. – Волгоград, 1999. – 44 с.
5. Злыднев, Н.З. Эффективность применения аскорбиновой кислоты в рационах супоросных и подсосных свиноматок [Текст]/ Н.З. Злыднев, В.И. Трухачев, А.К. Ахмедов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 6. – С. 55-57.
6. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины [Текст]/ И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, М. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.
7. Левахин, В.И. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины в мясном скотоводстве [Текст]: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.]. – М: Вестник РАСХН, 2006. – 372 с.
8. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата [Текст] / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, А. Закурдаева, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 22-24.
9. Kim, M.H. The effects of fermented soybean meal on immunophysiological and stress-related parameters in Holstein calves after weaning [Text]/ M.H. Kim, C.H. Yun, C.H. Lee, J.K. Ha // Journal of Dairy Science. – 2012. – Vol. 95. – Issue 9. – P. 5203-5212.
10. Gaughan, J.B. Effects of sodium chloride and fat supplementation on finishing steers exposed to hot and cold conditions [Text]/ J.B. Gaughan, T.L. Mader // J. ANIM SCI. – 2009. – Vol. 87. – № 2. – P. 612-621.

Literature list:

1. Basankin, A.V. Pharmacotoxicological substantiation of application of amber acid in animal husbandry and veterinary medicine [Text]: Autoab. Dis. ... vet. Sciences: 16.00.04 / Basankin A.V. – Kazan, 2007. – 24 p.
2. Impact of new biologically active feed additives physiological condition of the body steers [Text]/ I.F. Gorlov, O.G. Haritonova, D.A. Randelin, D.V. Nikolaev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2012. – № 2. – P. 86-90.
3. The impact of the new feed additive to meat production and slaughter quality calves [Text]/ I.F. Gorlov, M.E. Dorohin, D.A. Randelin, D.V. Nikolaev // Messenger of the Altay State Agricultural University. – 2014. – № 4 (114). – P. 68-72.
4. Gorlov, I.F. The effectiveness of the use of alternative feedstuffs in diets of farm animals [Text]/ I.F. Gorlov [and etc.]. – City of Volgograd, 1999. – 44 p.
5. Zlydnev, N.Z. The effectiveness of ascorbic acid in the diets of pregnant and lactating sows [Text]/ N.Z. Zlydnev, V.I. Trukhachev, A.K. Akhmedov // Scientific and technological agribusiness. – 2010. – № 6. – P. 55-57.
6. The use of new biologically active additives in the production of beef [Text]/ I. Gorlov, M. Spivak, D. Randelin, M. Zhestkova // Dairy and beef cattle. – 2011. – № 5. – P. 32-34.
7. Levahin, V.I. The main directions and ways to improve the efficiency of beef production in beef cattle [Text]: a monograph / V.I. Levahin, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina [and etc.]. – M: Messenger RAAS, 2006. – 372 p.
8. Meat efficiency and quality of beef at use in rations of calves of organic iodine preparation [Text]/ I. Gorlov, M. M. Spivak, D. Randelin, A. Zakurdaeva, Z. Komarova // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – P. 22-24.
9. Kim, M.H. The effects of fermented soybean meal on immunophysiological and stress-related parameters in Holstein calves after weaning [Text]/ M.H. Kim, C.H. Yun, C.H. Lee, J.K. Ha // Journal of Dairy Science. – 2012. – Vol. 95. – Issue 9. – P. 5203-5212.
10. Gaughan, J.B. Effects of sodium chloride and fat supplementation on finishing steers exposed to hot and cold conditions [Text] / J.B. Gaughan, T.L. Mader // J. ANIM SCI. – 2009. – Vol. 87. – № 2. – P. 612-621.

E-mail: randelin_dm@mail.ru

УДК 619:614.31:639.3.091

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА
ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ПРИ ДИПЛОСТОМОЗЕ**
**VETERINARY AND SANITARY QUALITY ASSESSMENT OF POND FISH MEAT
UNDER DIPLOSTOMOZ**

А.Н. Шинкаренко, доктор ветеринарных наук, профессор
С.Н. Федоткина, кандидат ветеринарных наук

A.N. Shinkarenko, S.N. Fedotkina

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

В статье приведены сравнительные результаты органолептических показателей мяса рыбы: внешнего вида и состояния кожного покрова, также консистенции и запаха разных видов рыбы из водоемов Волгоградской области не зараженные и при обнаружении личинок (метацеркарий) дигенетического сосальщика из семейства Diplostomatidae, также приведены результаты лабораторных исследований по определению продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью) и пероксидаза. Исследован химический состав мяса карповых видов рыб (лещ, густера) при обнаружении личинок (метацеркарий) дигенетического сосальщика из семейства Diplostomatidae и неинвазированные. Проведен сравнительный анализ биологической ценности мяса рыбы, по результатам которого показатели были удовлетворительными, но пищевая ценность при этом снизилась.

The article presents the comparative results of fish meat organoleptic characteristics: outward appearance and skin covering condition as well as consistency and odor of various fish species out of Volgograd uninfected ponds as well as ponds which are under larvae discovery (metatsirkary) of digenea out of the family Diplostomatidae. This article reflects the laboratory researches results for the primary protein breakdown in copper sulphate and peroxidases. There are chemical composition researches of carp fish species (bream fish), as under larvae discovery (metatsirkary) of digenea out of the family Diplostomatidae and uninfested (uninfected) as well. The biological comparative analyses of fish meat shows the satisfactory results but wherein the nutritional value is lower.

Ключевые слова: качество мяса рыбы, ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы, водоемы Волгоградской области, диплостомоз.

Key words: the quality of fish meat veterinary-sanitary expertise of fish, the reservoirs of the Volgograd region, diplostomum.

Введение. Обеспечение населения страны продовольствием является основной народнохозяйственной проблемой. Рыба и рыбопродукты, обладая исключительно высокими пищевыми качествами, являются важным источником пищи, широко используются в повседневном рационе, диетическом и детском питании и, по данным Л.В. Антиповой и О.П. Дворяниновой [2], составляют около 20 % в общем балансе потребляемых в России животных белков.

Мясо рыб является биологически ценным пищевым продуктом, в составе которого содержится значительное число полноценных белков, состоящих из различных аминокислот, важных для жизни людей [9, 10]. В связи с этим, всё большую актуальность приобретают вопросы охраны людей от болезней, переносчиком или источником возбудителей которых может быть рыба [1]. Поэтому изучение оценки качества мяса рыб при различных заболеваниях очень актуально и важно.

Волгоградская область имеет достаточно обширный фонд природных водоемов, специфика которого не имеет аналогов среди других регионов России [3].

Основными обитателями водохранилищ Волгоградской области являются такие виды рыбы, как карп, щука, сазан, окунь, карась, судак, густера, сом, синец, плотва и другие. На водоёме ловля рыбы происходит в течение всего года, как летом, так и зимой.

Поскольку периодически в водоемах Волгоградской области наблюдается эпизоотия диплостомоза, то изучение вопроса качества мяса рыб является актуальным [8, 6].

Целью нашей работы было изучение качественных показателей мяса рыб при поражении диплостомозом.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили промысловые виды рыб, выловленные в естественных водоемах Волгоградской области. Для изучения зараженности рыбы метацеркариями дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae было исследовано 108 экземпляров видов рыб, относящихся к семейству карповых (густера, лещ).

Зараженность рыб метацеркариями дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae определяли методом неполного гельминтологического вскрытия, компрессорным методом.

Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний» [5]. К основным органолептическим показателям относили: цвет продукта, его внешний вид и состояние кожного покрова; консистенция рыбы и рыбных продуктов; запах рыбы и рыбных продуктов; вкус рыбы. Для определения химического

состава мяса рыб использованы пробы свежей рыбы. Содержание влаги исследовали методом высушивания, количество жира определяли по методу Сокслета, количество белков определялось по Кьельдалю, определение золы проводилось путем сжигания в фарфоровом тигле, определение кальция – атомно-абсорбционным методом, а фосфора – молибдено-ванадиевым методом [4].

Результаты и обсуждение. Первым этапом исследования послужила органолептическая оценка рыбы семейства карповых. В таблице 1 отражены результаты органолептических показателей мяса промысловых видов рыб при диплостомозе.

Таблица 1 – Органолептические показатели исследований мяса рыб при обнаружении личинок (метацеркарий) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae

Показатель	Рыба, где не обнаружены личинки (метацеркарий) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae	Рыба, пораженная личинками (метацеркарии) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae.
Внешний вид	Обильная, прозрачная, без постороннего запаха	Обильная, прозрачная, без постороннего запаха
Состояние поверхности тела рыбы	Окраска тела потускневшая, внешние механические повреждения отсутствуют	Окраска тела потускневшая, внешние механические повреждения отсутствуют
Состояние жабр	Покрываются прозрачной слизью, ярко-красного цвета	Покрываются прозрачной слизью, ярко-красного цвета
Состояние чешуйчатого покрова	Блестящая, плотно прилегает к телу	Блестящая, плотно прилегает к телу
Состояние глаз	Выпуклые, чистые, роговица прозрачная	Выпуклые, роговица мутная
Состояние брюшка и анального отверстия	Характерной формы, не вздутое	Характерной формы, не вздутое
Вид гельминтов	Отсутствуют	Обнаружены личинки (метацеркарии) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae.
Консистенция мяса рыбы	Плотная	Плотная
Цвет мяса	Свойственный данному виду рыбы	Свойственный данному виду рыбы
Запах мяса и внутренностей	Рыбный запах, свойственный данному виду рыбы	Рыбный запах, свойственный данному виду рыбы
Бульон при варке	Прозрачный, на поверхности большие блестки жира, запах специфический рыбный	Прозрачный, на поверхности отдельные блестки жира, запах специфический рыбный
Товарный вид	Товарный вид сохранен	Товарный вид незначительный, рыба истощена

По результатам органолептической оценки исследованных образцов рыб, вся рыба отнесена к свежей. У свежей рыбы глаза выпуклые и чистые, жабры ярко-красные, поверхность тела светлая, чистая, блестящая, покрытая небольшим количеством слизи. Тело упругое, ямочки от надавливания пальцем не образуются.

Также для определения качества мяса рыб проводили лабораторные исследования по определению продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью) и пероксидаза. Результаты лабораторных исследований отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты лабораторных исследований мяса рыб на качество

Качественные реакции	Рыба, где не обнаружены личинки (метацеркарий) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae	Рыба, пораженная личинками (метацеркарии) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae.
Определение пероксидазы	вытяжка приобрела специфический сине-зеленый цвет, переходящий в буро-коричневый в течение трех мин	вытяжка приобретала специфический сине-зеленый цвет, переходящий в буро-коричневый в течение трех мин
Определение продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью)	помутнение бульона отсутствует, хлопья не образуются, желеобразный осадок отсутствует	помутнение бульона незначительное, хлопья не образуются, желеобразный осадок отсутствует

По результатам таблицы 2 видно, что в исследуемых пробах продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью) было выяснено, что в бульоне из пораженных рыб личинками (метацеркарии) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae. наблюдается незначительное помутнение, а хлопья и желеобразный сгусток отсутствуют. В бульоне из рыб, где не обнаружены личинки (метацеркарий) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae помутнение отсутствовало.

Таблица 3 – Общий химический состав (%) мяса рыб, пораженных при обнаружении личинок (метацеркарий) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae

Показатель	Неинвазированные рыбы		Поражённые диплостомозом	
	Лещ	Густера	Лещ	Густера
Влага	76,4±0,22	76,1±0,12	79,1±0,12	78,2±0,16
Белок	20,5±0,46	19,7±0,18	18,6±0,29	18,9±0,33
Жир	3,8±0,52	2,1±0,47	3,1±0,38	1,9±0,12
Зола	1,04±0,7	1,05±0,2	0,86±0,42	0,91±0,19
Кальций	1,32±0,09	1,1±0,12	0,9±0,09	0,9±0,16
Фосфор	9,2±0,36	9,4±0,22	8,9±0,49	9,0±0,52

Соответственно, количество влаги у рыб, инвазированных личинками гельминтов увеличено на 2,7 у леща и 2,1 % у густеры, содержание белка снижено на 1,9 у леща и 0,8 % у густеры соответственно. Количество жира и минеральных веществ уменьшено и у лещей и у густеры относительно рыбы, не инвазированной диплостомозом. Снижение интенсивности питания рыб, зараженных диплостомозом приводит к большему содержанию воды в мясе рыб и тем меньше белка, жира, золы, кальция, фосфора. Данные статистически достоверны ($p < 0,05$), что свидетельствует о снижении питательной ценности пораженной рыбы.

По результатам проведенных органолептических и лабораторных исследований промысловых видов рыб из естественных водоемов Волгоградской области, у которых вне зависимости обнаружены или не обнаружены личинки (метацеркарий) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae должна быть пригодна для употребления в пищу после термической обработки.

Заключение. Полученные данные органолептической оценки, химического состава и относительной биологической ценности показывают, что инвазированная метацеркариями сем. *Diplostomatidae* рыба, несмотря на положительную органолептическую оценку, имеет более низкую пищевую и биологическую ценность, чем неинвазированная. Показатели безопасности могут быть удовлетворительными, но качество мяса рыбы снижается.

Однако в отдельных случаях внешний вид рыбы, пораженной метацеркариями семейства *Diplostomidae*, может служить препятствием к реализации. Возможно, высокий уровень инвазии рыбы метацеркариями может привести к нарушению показателей ветеринарно-санитарного качества рыбы во время хранения.

Библиографический список

1. Абдуллаева, Х.Г. Болезни рыб в Азербайджане [Текст]/ Х.Г. Абдуллаева. – Баку: Муеллим, 2010. – 135 с.
2. Антипова, Л. В. Эффективность применения вторичных рыбоперерабатываемых ресурсов для производства функциональных продуктов массового потребления [Текст]/ Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 5-6. – С. 24-26.
3. Брылева, В.А. Природные условия и ресурсы Волгоградской области [Текст]/ В.А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 1995. – 264 с.
4. ГОСТ Р 51482-99 Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора [Текст].
5. ГОСТ 7631-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний [Текст]. – М., 1991.
6. Ихтиопатология [Текст]/ Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков, В. Н. Воронин, П. П. Головин, Е. Б. Евдокимова, Л. Н. Юхименко; под ред. Н. А. Головиной, О. Н. Бауера. — М.: Мир, 2003. – 448 с.: ил.
7. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [Текст]. – Минздрав России, 2002. – 127 с.
8. Шинкаренко, А.Н. Современная ситуация по гельминтозам рыб семейства карповых по Волгоградской области [Текст]/ А.Н. Шинкаренко, С.Н. Федоткина // Ветеринарная медицина. – 2012. – №1. – С. 35-37.
9. Saicitul P. Traditional fermented fish products with special reference to Thai products [Text] / P. Saicitul // Acean food J. – 1987. – №3 (1). – P. 3-10.
10. Umar, Z.N. Effect of ice storage on free amino acids of various edible fishes [Text]/ Z.N. Umar, R.B. Quadri // Pacistan J.Sci.and Ind Res. –1988. – V.31. – №3. – P. 194-199.

Literature list:

1. Abdullaeva H.G. Diseases of fish in Azerbaijan [Text]/ Gh.G. Abdullayeva. – Baku: Muellim, 2010. –135 p.
2. Antipova, L.V. The effectiveness of secondary fish processing resources for functional products of mass consumption [Text]/ L.V. Antipova, O.P. Dvoryaninova // Proceedings of the universities. Food technology. – 2002. – № 5-6. – P. 24-26.
3. Bryleva, V.A. Natural conditions and resources of the Volgograd region [Text] /V.A.Bryleva. – City of Volgograd: Chanfe, 1995. –264 p.
4. GOST P 51482-99 Meat and meat products. Spectrophotometric method for determination of total phosphorus [Text].
5. GOST 7631-85. Fish, marine mammals, marine invertebrates and derived products. Acceptance rules, organoleptic quality assessment methods, methods of sampling for laboratory tests [Text]. – M., 1991.
6. Ichthyopathology [Text] / N. A. Golovina, Y. A. Strelkov, V. N. Voronin, P. P. Golovin, E. B. Evdokimova, L. N. Yuhimenko. Edit by N. A. Golovina, O. N. Bauer. – M.: World, 2003. — 448 p.
7. SRaS 2.3.2.1078-01 Hygienic requirements for safety and nutritional value of food products [Text]. – The Ministry of Health Russian, 2002. – 127 p.

8. Shinkarenko, A.N. The current situation on the helminthes cyprinids in Volgograd region [Text]/ A.N. Shinkarenko, S.N. Fedotkina // Ветеринарная медицина. – 2012. – №1. – P. 35-37.
9. Saicitul, P. Traditional fermented fish products with special reference to Thai products [Text] / P. Saicitul // Acean food J. – 1987. – №3 (1). – P. 3-10.
10. Umar, Z.N. Effect of ice storage on free amino acids of various edible fishes [Text]/ Z.N. Umar, R.B. Quadri // Pacistan J .Sci.and Ind Res. –1988. – V.31. – №3. – P. 194-199.

E-mail: ash28@yandex.ru

УДК 636.2.03:636.22/28:636.2.003

ЭТОЛОГИЯ И РИТМИЧНО-СМЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД

ETHOLOGY AND RHYTHMICALLY-MIXED FEEDING DAIRY BREEDS CALVES

И.Ф. Горлов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

П.С. Кобыляцкий², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

О.П. Шахбазова², доктор биологических наук

А.Л. Алексеев², доктор биологических наук, профессор

I.F. Gorlov, P.S. Kobilyatskiy, O.P. Shakhbazova, A.L. Alekseev

¹Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

²Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский

¹Volga Research Institute of production and processing of meat and dairy products, City of Volgograd

²Don State Agricultural University, Persianovskiy village

В статье приводятся сведения о результатах исследований этологических особенностей молодняка крупного рогатого скота при ритмично-сменном кормлении. С помощью этологических исследований определяются границы приспособляемости животных к изменениям среды, возможности оказывать влияние на поведение животных для повышения эффективности производства и производительности труда. Изучение поведения животных может значительно помочь при оценке пригодности или непригодности тех или иных условий содержания, в особенности при внедрении нетрадиционных методов или нового производственного режима. Если режим дня составлен без учета потребностей животных, то продолжительность кормления может быть больше, чем необходимо, за счет сокращения периода покоя, или наоборот. Неправильная конструкция стойл и боксов также может отрицательно повлиять на продолжительность отдыха. Было выявлено, что с возрастом время, затраченное на прием корма, у бычков молочных пород увеличивается в 2,6 раза, двигательная активность – в 1,8 раза. Время, затраченное на прием воды, мочеиспускание и дефекацию, с возрастом не изменилось. В среднем бычки пьют от 6 до 10 раз в день. Мочеиспускание происходит от 8 до 12 раз, дефекация – от 5 до 8 раз в сутки. Мы пришли к выводу, что целесообразнее формировать группы откормочных животных по 20-30 голов. Комплектование большим количеством способствует частым дракам и столкновениям в результате нарушения иерархического равновесия (бычки отстаивают право лидерства), что плохо отражается на росте и развитии животных.

The article provides information on the results of studies of environmental characteristics of young cattle at rhythmically removable feeding. With ethological studies defined border animal adaptability to environmental changes, the possibility to influence the behavior of animals to improve production efficiency and productivity. The study of animal behavior can greatly assist in the assessment of the suitability or unsuitability of certain conditions, of containing, in particular, the introduction of non-traditional methods or new production modes. If the mode of the day is made without taking into account the needs of the animals, the duration of feeding may be more than necessary, by reducing the period of rest, or vice versa. Improper design of the stalls and boxes can also negatively affect the length of the rest. It was found that with age, the time spent on feed intake, have calves of dairy breeds is increased by 2.6 times, motor activity - by 1.8 times. The time spent on water intake, urination and defecation with age has not changed. On average bullhead drink from 6 to 10 times per day. Urination

occurs from 8 to 12 times, defecation from 5 to 8 times per day. We came to the conclusion that it is more expedient to form groups of fattening animals for 20-30 goals. Acquisition of a large number of frequent fights and contributes to collisions as a result of violations of the hierarchical equilibrium (bulls defend the right leadership), which reflects badly on the growth and development of animals.

Ключевые слова: мясная продуктивность бычков, молодняк красной степной породы, этология крупного рогатого скота, молодняк черно-пестрой породы, возраст убоя, ритмичное кормление.

Key words: Meat efficiency of bulls, young red steppe breed, ethology cattle, young black and white breed, slaughter age, rhythmic feeding.

Работа выполнена в рамках гранта РНФ №15-16-10000 «Разработка и научное обоснование новых подходов к производству животноводческого сырья и повышению биологической ценности социально значимой продукции на основе современных биотехнологических и молекулярно-генетических методов» ГНУ НИИММП

Введение. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота связано с необходимостью формирования у животных этологических признаков и качеств, отвечающих технологическим условиям и способствующих проявлению высокой энергии роста во все возрастные периоды [2, 3, 6, 8, 7].

Установлено, что генетический потенциал мясной продуктивности, присущий животным различных пород, в условиях интенсивной технологии проявляется иначе, чем в традиционных условиях содержания и кормления, свойственных биологическим потребностям животных [4, 1, 9, 10].

Знание этологических особенностей животных позволяет проводить предварительную подготовку их организма к изменениям среды на основе выработки условно-рефлекторной связи, выражающейся в активной форме приспособления, а также определяются возможности оказывать влияние на поведение животных для повышения эффективности производства и производительности труда. Кроме того, знание этологии позволяет идентифицировать факторы, под влиянием которых животные не могут приспособиться к новой интенсивной технологии содержания без нарушения физиологического равновесия.

Изучение поведения животных может значительно помочь при оценке пригодности или непригодности тех или иных условий содержания для животных, в особенности при внедрении новых, нетрадиционных методов или нового производственного режима. Если режим дня составлен без учета потребностей животных, то продолжительность кормления может быть больше, чем необходимо, за счет сокращения периода покоя, или наоборот. Неправильная конструкция стойл и боксов также может отрицательно повлиять на продолжительность отдыха.

В связи с этим, этологические исследования должны входить в комплекс мер, обеспечивающих высокую и стабильную продуктивность животных в условиях новых технологий. Цель исследований – изучить рост, развитие, мясную продуктивность и этологию у бычков красной степной и черно-пестрой пород при различных технологиях выращивания и использовании ритмичного кормления.

Материалы и методы. Мы провели этологические исследования бычков красной степной и черно-пестрой пород от рождения до 18-месячного возраста в СПК-колхозе им. С. Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области (таблица 1). Для этого по принципу аналогов при рождении были сформированы 4 группы животных по 20 голов в каждой (10 голов красно-степной и 10 – черно-пестрой пород), различие между ними заключалось в уровне кормления: I контрольная группа – уровень кормле-

ния, сложившийся в данном хозяйстве, среднесуточные приросты 600-700 г; II, III, IV опытные группы – повышенный уровень кормления, среднесуточные приросты 900–1000 г, но в III и IV группах дополнительно применялось ритмичное кормление.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Подгруппа	Порода	n	Период выращивания, мес.				Проводимые исследования
				молочный	послемолочный	доращивания	откорм	
				0-6	6-12	12-15	15-18	
Традиционная технология выращивания								1. Рост и развитие подопытных бычков. 2. Учет поедаемости и остатков кормов. 3. Этологические реакции. 4. Интерьерные показатели. 5. Результаты убоя. 6. Рост внутренних органов. 7. Морфологический состав туш. 8. Особенности роста мышц и костей осевого и периферического отделов скелета. 9. Химический состав мяса, сала туш и длиннейшей мышцы спины. 10. Органолептическая оценка говядины. 11. Характеристика кожевенного сырья. 12. Экономическая эффективность.
I	a	Красная степная	13	Среднесуточные приросты – 600-700 г				
	б	Черно-пестрая	13					
Интенсивная технология выращивания (ИТ)								
II	a	Красная степная	13	Среднесуточные приросты – 900-1000 г				
	б	Черно-пестрая	13					
ИТ с использованием ритмичного кормления по периодам выращивания, дней								
III	a	Красная степная	13	-	6	12	18	
	б	Черно-пестрая	13					
IV	a	Красная степная	13	-	18	12	6	
	б	Черно-пестрая	13					

Суть такого кормления заключалась в чередовании по возрастным фазам (период – четыре месяца) выращивания бычков нормы кормления повышением и уменьшением на 20 %, по 6-, 12- и 18-дневным циклам. Расход кормов при выращивании бычков I и II групп учитывался ежемесячно, III и IV групп в соответствии с ритмичным кормлением при каждой смене его уровня (за два смежных дня). При кормлении производилось взвешивание раздаваемых за сутки кормов и несъеденных остатков. Рационы для подопытных бычков II, III и IV групп составлялись на основе детализированных норм кормления [5].

Результаты и обсуждение. С рождения до 18-месячного возраста бычки I группы выращиваемые по традиционной технологии, потребили кормов общей питательностью – 3204 ЭКЕ, 312,5 кг переваримого протеина, 32 040 мДж обменной энергии (красная степная порода) и 3264 ЭКЕ, 320,3 кг переваримого протеина, 32 643 мДж обменной энергии (черно-пестрая), а бычки, выращиваемые по интенсивной технологии, соответственно: II – 3629, 395, 36 294 и 3675, 402, 36 754; III – 3699, 404, 36 987 и 3718, 408, 37 185; IV – 3687, 404, 36 867 и 3706, 404, 37 064.

До 6-месячного возраста бычки II, III и IV групп потребили больше кормов, чем их аналоги I группы, в среднем, по обеим породам – на 92 ЭКЕ (16,0 %); переваримого протеина – на 20 кг (28,4 %); обменной энергии – на 925 мДж (16 %).

За весь период выращивания бычки II группы, выращенные по интенсивной технологии, потребили больше кормов, по сравнению со сверстниками I группы, выращенными по традиционной технологии: красной степной породы – на 425 (12,3 %) ЭКЕ, 82,5 (20,9 %) кг переваримого протеина и 4254 (11,8 %) мДж обменной энергии, а

черно-пестрой – на 436 (11,8 %), 81,7 (20,4 %) и 4358 (11,2 %) соответственно. При интенсивной технологии выращивания и ритмичном кормлении наибольшей поедаемостью кормов отличались бычки III группы. С рождения до 18-месячного возраста они превосходили в среднем по обеим породам сверстников II группы – на 52 (1,4 %) ЭКЕ, 8 (2 %) кг переваримого протеина и 522 (1,4 %) мДж обменной энергии; несколько менее превышали бычки IV группы над сверстниками II.

При этом изучали отдельные этологические реакции бычков: продолжительность приема корма, жвачку, движение, прием воды, дефекацию, мочеиспускание, стояние, лежание.

В результате проводимых исследований было выявлено, что с возрастом время, затраченное на прием корма, увеличилось в среднем в 2,6 раза у бычков всех групп, и в 18-месячном возрасте составило в I группе – 486 (32,8 %) и 504 (35 %) мин; во II – 504 (35 %) и 509 (35,4 %) мин; в III – 512 (35,6 %) и 527 (36,6 %) мин; в IV – 507 (35,8 %) и 515 (35,8 %) мин суточного времени соответственно по красной степной и черно-пестрой породам. В 3-месячном возрасте на прием корма было затрачено: в I группе – 181 и 189 мин (12,6 и 13 %); во II, III и IV группах – 193 и 201 мин (13,4 и 14,4 %) суточного времени соответственно по обеим породам. Это объясняется тем, что с возрастом бычки потребляли все больше объемистых кормов, содержащих значительное количество клетчатки (зеленые корма, силос), из рациона были исключены молоко и заменитель цельного молока.

При сравнении затрат суточного времени на прием корма и жвачку между бычками различных групп, выявлено, что аналоги III группы по данным этих этологических реакций превосходили своих сверстников из других групп, закономерно они лучше и росли, и развивались. Так, данное превышение бычков III группы в 18-месячном возрасте составляло по затратам времени на прием корма над сверстниками: I группы – на 26 и 23 мин (1,8 и 1,6 %, $P > 0,95$); II группы – на 8 и 18 мин (1,6 и 1,2 %, $P > 0,95$); IV группы – на 5 и 12 мин (0,4 и 0,8 %, $P > 0,95$) суточного времени соответственно. По затратам времени на жвачку над сверстниками: I группы – на 29 и 26 мин (2,1 и 1,8 %, $P > 0,95$); II группы – на 15 и 12 мин (1,1 и 1 %, $P > 0,95$); IV группы – на 6 и 9 мин (0,5 и 0,6 %, $P > 0,95$) суточного времени соответственно.

Также с возрастом возросла (особенно значительно в период полового созревания – бычки больше стали преследовать друг друга) и двигательная активность – в среднем в 1,8 раза, а бездеятельное состояние уменьшилось. Время, затраченное на прием воды, мочеиспускание и дефекацию, с возрастом не изменилось. В среднем бычки пьют от 6 до 10 раз в день. Мочеиспускание происходит от 8 до 12 раз, дефекация – от 5 до 8 раз в сутки.

К 18-месячному возрасту возросли в 1,8 раза и затраты времени на стояние, а на лежание сократились. Так, например, время, затраченное на стояние, в 3-месячном возрасте составило в I группе – 382,2 (26,6 %) и 467,4 (32,4 %) мин; во II, III и IV группах в среднем – 429,4 (29,8 %) и 438,6 (30,5 %) мин соответственно, как по красной степной, так и по черно-пестрой породам. А в 18-месячном возрасте уже составляло в I группе 720,9 (50 %) и 742,6 (51,7 %) мин; во II группе – 739,8 (51,2 %) и 756,5 (52,6 %) мин; в III группе – 756,2 (52,5 %) и 739,8 (51,3 %) мин; в IV – 748,1 (52 %) и 762,5 (53 %) мин суточного времени соответственно по обеим породам.

Таким образом, на формирование мясной продуктивности значительное влияние оказывают следующие поведенческие реакции: прием корма и двигательная активность. Знание этих факторов необходимо учитывать при внедрении интенсивных технологий выращивания молодняка молочных пород на мясо в производство. Также

необходимо учитывать, что целесообразнее формировать группы откормочных животных по 20-30 голов. Комплектование большим количеством способствует частым дракам и столкновениям в результате нарушения иерархического равновесия (бычки отстаивают право лидерства), что плохо отражается на росте и развитии животных.

Этологические различия животных разных групп сказались на показателях их роста и развития – живой массе и среднесуточном приросте. Бычки II, III и IV групп до 6-месячного возраста имели почти одинаковую живую массу, и они превосходили аналогов I группы в среднем – на 28 кг (17 %) красной степной породы и на 24,5 кг (14 %) черно-пестрой породы ($P>0,99$). К 18-месячному возрасту эта разница, еще больше увеличилась и составила: во II группе – на 118,2 (24,7 %) и 109 (21,8 %) кг ($P>0,999$); в III – на 160,6 (30,9 %) и 152,1 (28 %) кг ($P>0,999$); в IV – на 141 (29,1 %) и 126,8 (24,5 %) кг ($P>0,999$) соответственно по обеим породам. Превосходство применения интенсивной технологии выращивания бычков – очевидно (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика роста и изменчивости живой массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа							
	I		II		III		IV	
	$x \pm S_x$	$C_v, \%$	$x \pm S_x$	$C_v, \%$	$x \pm S_x$	$C_v, \%$	$x \pm S_x$	$C_v, \%$
Красной степной породы (подгруппы “а”)								
При рожден.	29,0 $\pm$ 3,0	19,96	29,0 $\pm$ 3,0	19,15	29,0 $\pm$ 4,0	24,65	29,0 $\pm$ 3,0	21,05
1	42,3 $\pm$ 3,4	17,64	44,6 $\pm$ 3,2	16,33	43,9 $\pm$ 4,2	21,06	44,5 $\pm$ 3,6	19,42
3	81,2 $\pm$ 3,8	9,15	94,1 $\pm$ 3,3	8,12	94,5 $\pm$ 4,7	9,94	93,8 $\pm$ 4,2	9,16
6	140,2 $\pm$ 3,8	5,52	168,1 $\pm$ 4,1	5,16	168,6 $\pm$ 4,4	5,26	168,8 $\pm$ 4,2	5,12
9	205,3 $\pm$ 4,3	4,10	241,3 $\pm$ 4,3	3,85	254,4 $\pm$ 3,6	3,01	252,6 $\pm$ 4,4	3,55
12	267,0 $\pm$ 3,4	2,84	327,6 $\pm$ 4,6	2,62	347,1 $\pm$ 4,1	2,45	338,1 $\pm$ 4,1	2,42
15	318,0 $\pm$ 5,0	3,05	408,0 $\pm$ 4,0	2,08	436,0 $\pm$ 6,5	2,79	422,8 $\pm$ 5,0	2,39
18	361,1 $\pm$ 5,4	2,96	479,3 $\pm$ 6,2	2,54	521,7 $\pm$ 6,7	2,62	502,1 $\pm$ 5,9	2,32
Черно-пестрой породы (подгруппы “б”)								
При рожден.	30,0 $\pm$ 3,0	20,6	30,0 $\pm$ 4,0	24,33	30,0 $\pm$ 3,0	19,93	30,0 $\pm$ 3,0	19,82
1	44,7 $\pm$ 4,1	20,7	49,5 $\pm$ 3,9	18,93	49,1 $\pm$ 4,3	20,67	49,9 $\pm$ 3,7	18,27
3	90,9 $\pm$ 4,8	9,33	98,2 $\pm$ 4,0	8,28	98,1 $\pm$ 5,9	10,33	98,7 $\pm$ 4,3	8,75
6	150,2 $\pm$ 4,8	6,46	174,3 $\pm$ 3,7	4,34	175,1 $\pm$ 4,1	4,69	174,2 $\pm$ 4,8	5,38
9	228,2 $\pm$ 5,5	4,28	251,6 $\pm$ 3,6	2,93	264,9 $\pm$ 5,9	4,52	257,0 $\pm$ 5,0	3,96
12	295,0 $\pm$ 5,0	3,86	340,8 $\pm$ 4,2	2,55	361,7 $\pm$ 5,3	2,89	349,0 $\pm$ 4,9	2,80
15	347,0 $\pm$ 5,0	2,94	424,2 $\pm$ 4,8	2,31	455,7 $\pm$ 6,3	2,69	438,8 $\pm$ 5,8	2,65
18	392,0 $\pm$ 5,8	2,90	501,0 $\pm$ 6,0	2,24	544,1 $\pm$ 6,4	2,37	518,8 $\pm$ 5,9	2,34

После 6-месячного возраста бычки III и IV групп, по сравнению со сверстниками II группы, имели более интенсивное нарастание живой массы. Причем это было более выражено у аналогов III группы. Так, в 18-месячном бычки II группы уступали по живой массе сверстникам: III группы – на 42,4 (8,2 %) кг красной степной и на 43,1 (8 %) кг черно-пестрой породе ($P>0,999$); IV – на 22,8 (4,6 %) и 17,8 (3,5 %) кг соответственно ($P>0,999$). Эффективность применения ритмичного кормления достаточно убедительна.

По энергии роста от рождения до 18-месячного возраста бычки II группы превосходили аналогов I – на 219 (26,3 %) и 202 (23,2 %) г соответственно по породам. Применение же ритмичного кормления позволило дополнительно повысить энергию роста бычкам III группы по сравнению с аналогами II – на 78 (8,6 %) и 80 (8,5 %) г, несколько менее выражено превышали бычки IV группы над сверстниками II группы (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика среднего суточного прироста у подопытных бычков, г

Возрастные периоды		Подгруппа							
мес.	дней	I а	I б	II а	II б	III а	III б	IV а	IV б
0-6	179	621	672	777	806	780	810	779	806
0-12	360	661	736	829	863	884	921	859	886
0-15	450	642	704	842	876	914	956	885	908
0-18	540	615	670	834	872	912	952	876	905
6-12	181	701	800	881	920	986	1031	935	965
6-15	271	656	726	885	922	987	1035	937	976
6-18	361	612	670	862	905	978	1022	923	955
12-15	90	567	578	893	927	988	1044	941	998
12-18	180	523	539	842	890	970	1013	911	943
15-18	90	479	500	782	853	952	982	881	889

Самая высокая энергия роста у бычков из групп с ритмичным кормлением наблюдалась в период с 12 до 15 мес. (когда применили 12-дневный ритм), а наименьшая – с 15 до 18 (18-дневный ритм в III группе и 6-дневный – в IV). При этом бычки III группы, у которых частота колебаний указанных ритмов по периодам выращивания с возрастом снижалась (6, 12, 18 дней), росли и развивались лучше, чем сверстники IV группы, у которых она увеличивалась (18, 12, 6 дней). Следовательно, наиболее эффективные ритмы чередования, при переменном кормлении, которые в дальнейшем следует применять – 6 и 12 дней.

Наивысшая интенсивность роста в I группе наблюдалась в период с 6 до 12 мес. среднесуточным приростам 689-784 г; во II, III и IV с 12 до 15 месяцев, соответственно – 893-927 г, 988-1044 г и 941-998 г. У контрольных бычков с традиционным уровнем кормления спад в энергии роста начался раньше, чем у сверстников из групп с интенсивным кормлением, что и сказалось на дальнейшем их росте.

С рождения до 18-месячного возраста бычки II группы затратили меньше кормов на 1 кг прироста, по сравнению со сверстниками I группы – на 5,18 и 12,94 %, соответственно, как красной степной, так и черно-пестрой породы. Применение же ритмичного кормления обеспечило дополнительное снижение расхода кормов на прирост живой массы. Он был ниже у бычков III группы, по сравнению со сверстниками II – на 6,59 и 7,05 %, а у бычков IV группы соответственно на – 3,11 % и 2,69 %.

Необходимо указать и на то, что бычки черно-пестрой породы, обладающие более высокой энергией роста, имели более низкую оплату корма продукцией, по сравнению с красно-степными сверстниками.

Заключение. Изучение поведения животных позволяет создать наиболее приемлемые условия для их содержания и кормления. Результаты исследований целесообразно использовать при разработке новых или совершенствовании существующих технологий выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо.

Библиографический список

1. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины [Текст] / Е.А. Ажмулдинов, Г.И. Бельков, В.И. Левахин. – Оренбург, 2000. – С. 272.
2. Влияние ритмичного кормления на эффективность производства говядины [Текст] / Ю.А. Колосов, И.В. Капелист, П.И. Зеленков, П.С. Кобыляцкий // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2010. – № 5. – С. 29-32.

3. К вопросу развития костной и мышечной ткани у молодняка молочных пород - [Текст] / И.Ф. Горлов, П.С. Кобыляцкий, О.П. Шахбазова, А.Л. Алексеев // Известия Нижне-волжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 120-128.
4. Левахин, В.И. Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота [Текст] / В.И. Левахин [и др.]. – Оренбург-Волгоград, 1998. – 82 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов [и др.]. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – М., 2003. – 456 с.
6. Садик, А.Ф. Ритмично-сменное кормление молодняка крупного рогатого скота [Текст] / А.Ф. Садик // Зоотехния. – 1990. – №1. – С. 43-45.
7. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота [Текст] / И.Ф. Горлов, О.П. Шахбазова, П.С. Кобыляцкий, Д.В. Николаев, А.А. Закурдаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 5-8.
8. Федоров, В.И. Рост, развитие и продуктивность животных [Текст] / В.И. Федоров. – М.: Колос, 1973. – 232 с.
9. Ahola, J. K. Relationship between residual feed intake and end prod-uct palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference [Text] / J.K. Ahola, T.A. Skow, C.W. Hunt, R.A. Hill // Professional Animal Scientist. – 2011. – Vol. 27. – № 2. – P. 109-115.
10. Carter, J.N. Intramuscular Fat Deposition in Steers Is Accelerated at a Set Body Weight [Text] / J.N. Carter, P.A. Ludden, M.S. Kerley, M. Ellersieck, W. O. Herring, E. Berg // Professional Animal Scientist. – 2002. – Vol. – 18. №. 2. – P. 135-140.

Literature list:

1. Azhmuldinov, E.A. Improving the efficiency of beef production [Text] / E.A. Azhmuldinov, G.I. Belkov, V.I. Levahin. – City of Orenburg, 2000. – P. 272.
2. Effect of rhythmic feeding on the efficiency of beef production [Text] / Y.A. Kolosov, I.V. Kapelist, P.I. Zelenkov, P.S. Kobilyatskiy // International agricultural journal. – 2010. – № 5. – P. 29-32.
3. On the issue of development of bone and muscle tissue in young dairy breeds [Text] / I.F. Gorlov, P.S. Kobilyatskiy, O.P. Shakhbazova, A.L. Alekseev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 2 (38). – P. 120-128.
4. Levahin, V.I. The technology of growing and fattening cattle [Text] / V.I. Levahin [and etc.]. – Cities of Orenburg-Volgograd, 1998. – 82 p.
5. Standards and ration feeding farm animals [Text]: a handbook / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Tscheglov, N.I. Kleymenov [and etc.]. – 3rd edition, revised and enlarged. – City of Moscow, 2003. – 456 p.
6. Sadik, A.F. Rhythmically mixed feeding young cattle [Text] / A.F. Sadik // Animal husbandry. – 1990. – №1. – С. 43-45.
7. Improving the technology of rearing cattle [Text] / I.F. Gorlov, O.P. Shakhbazova, P.S. Kobilyatskiy, D.V. Nikolaev, A.A. Zakurdaeva // Dairy and beef cattle. – 2014. – № 4. – P. 5-8.
8. Fedorov, V.I. The growth, development and productivity of animals [Text] / V.I. Fedorov. – М.: Kolos, 1973. – 232 p.
9. Ahola, J. K. Relationship between residual feed intake and end prod-uct palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference [Text] / J.K. Ahola, T.A. Skow, C.W. Hunt, R.A. Hill // Professional Animal Scientist. – 2011. – Vol. 27. – № 2. – P. 109-115.
10. Carter, J.N. Intramuscular Fat Deposition in Steers Is Accelerated at a Set Body Weight [Text] / J.N. Carter, P.A. Ludden, M.S. Kerley, M. Ellersieck, W. O. Herring, E. Berg // Professional Animal Scientist. – 2002. – Vol. 18. – №. 2. – P. 135-140.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.32/.38.087.7

**ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАРАНЧИКОВ И ЕСТЕСТВЕННАЯ
РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ИХ ОРГАНИЗМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК**

**BEHAVIORAL CHARACTERISTICS RAMS AND NATURAL RESISTANCE FROM
THE BODY USING THE ACTIVE ADDITIONS**

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

О.В. Чапуркина, аспирант

N. G. Chamurliiev, O.V. Chapurkina

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

Изучение влияния отъема от маток на поведенческие реакции баранчиков волгоградской породы свидетельствовало о том, что изменение сложившегося ритма жизни являлось сильным стресс-фактором для этих животных, что негативно отражалось на их жизненных проявлениях. После отъема животные контрольной группы на прием корма и воды затрачивали меньше суточного времени на 14 и 9 мин., в отличие от баранчиков I опытной группы, и на 20 и 7 мин., в отличие от баранчиков II опытной группы. За период отъема время, затраченное на отдых в положении стоя у баранчиков из контрольной группы, увеличилось на 90 мин., I опытной группы – на 72 мин., II опытной группы – на 65 мин. Исследованиями было установлено, что баранчики опытных групп при использовании биологически активных добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс», отличались более высокими показателями фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активностей сыворотки крови, в отличие от контрольных животных. Так, баранчики I и II опытных групп превосходили животных контрольной группы по фагоцитарной активности сыворотки крови на 0,9 и 1,92 %. По уровню лизоцимной активности сыворотки крови животные контрольной группы достоверно уступали аналогам I и II опытных групп на 2,23 и 3,07 %.

Study of the effect of weaning on the behavioral responses of ewes rams Volgograd breed testified that changing the established rhythm of life is a strong stressor for these animals, which negatively affects their life forms. After weaning the animals of the control group to receive food and water daily spend less time on 9 and 14 min. Unlike rams I-experimental group and 20, and 7 min. Unlike rams II-test group. During weaning time spent on vacation standing at the rams in the control group increased by 90 min., I-experimental group - 72 min., II-experimental group - 65 min. Studies have shown that rams the test groups using dietary supplements «Lactofen» and «Laktofleks» different higher rates of phagocytosis, lysozyme and serum bactericidal activity, in contrast to the control animals. Thus, rams I- and II-test group exceeded the control group by the phagocytic activity of blood serum and 1,92 to 0,9 %. The level of serum lysozyme activity of animals in the control group was significantly inferior to analogues I- and II-experienced groups at 2,23 and 3,07 %.

Ключевые слова: биологически активные добавки, «Лактофит», «Лактофлэкс», бактерицидная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность сыворотки крови, поведение баранчиков, стресс.

Keywords: dietary supplements, «Laktovit», «slats» bactericidal activity of serum lysozyme activity of blood serum, the phagocytic activity of blood serum, the behavior of rams, stress.

Введение. Одним из важных путей повышения эффективности производства продукции овцеводства является выращивание крепкого, здорового и высокопродуктивного молодняка. При ведении отрасли существенное влияние на состояние здоровья и продуктивность ягнят оказывают стрессы, которые значительно снижают резистентность и сохранность молодняка. В овцеводстве стрессы являются одной из актуальных проблем снижения продуктивности, потери живой массы и ухудшения качества мяса

[2, 9]. В связи с этим, изучение использования адаптогенов растительного происхождения, способных повышать естественную резистентность организма к стрессам, является актуальным [4].

Биологически активные добавки «Лактофит» и «Лактофлэкс» – добавки на основе лактулозы, которые получают путем комбинирования медовых экстрактов из овощей и лекарственных трав, а также из предварительно пророщенных семян расторопши, тыквы, нута с натуральным медом [3].

Поведенческие акты – это результат формирования в организме и деятельности по определенным закономерностям множества взаимосвязанных и различных по сложности структур и процессов, в целях обеспечения приспособления жизнедеятельности овец к меняющимся условиям среды, иначе поведенческих функциональных систем [6, 10].

Поведение животного является результатом взаимодействия между генотипом и средой, и является интегрированным показателем проявления жизнедеятельности живой системы. Количественные показатели поведения животного могут быть установлены на основании наблюдений за тем, как долго они передвигаются, стоят и лежат. Относительная длительность пребывания животного в том или ином положении может свидетельствовать о его самочувствии [7].

Изучение поведения животных позволяет установить связь поведенческих показателей с их продуктивными качествами. Изучение поведения животных в определенных ситуациях имеет существенное значение для разработки методов управления животными и их продуктивностью [5].

Резистентность можно рассматривать не только как биологический фактор, отражающий способность живого организма противостоять неблагоприятным воздействиям внешней среды, но и как хозяйственно-полезный признак.

Естественная резистентность организма включает в себя, прежде всего, естественную (природную) сопротивляемость, устойчивость как отдельных тканей, систем организма, так и его целостного состояния к воздействию окружающей среды [8].

Состояние естественной резистентности определяют неспецифичные защитные факторы живого организма животных, которые органически связаны с их видовыми, индивидуальными, конституциональными и продуктивными особенностями.

Резистентность организма, обеспечиваемая сложными защитными реакциями, играет важную роль в жизнедеятельности организма, поэтому нами рассматривались показатели, характеризующие защитный потенциал молодняка овец волгоградской породы.

Резистентность организма обеспечивается и неспецифическими системами защиты, главными из которых являются лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови [1].

Фагоцитоз является доминирующим фактором в системе естественной резистентности организма, так как выступает в первой линии эффективных механизмов иммунологического гомеостаза животных.

Лизоцим – это белок, который относится к гуморальным показателям неспецифической защиты. Биологическое значение лизоцима основывается на его антибактериальных свойствах, кроме этого, он играет большую роль в предупреждении заболеваний и благоприятном исходе патологического процесса.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужило поголовье баранчиков ООО племрепродуктора «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области.

Этологические особенности – суточный ритм основных элементов поведения подопытного молодняка изучали методом хронометража и визуальных наблюдений путем индивидуальных и групповых методов регистрации. Изучены показатели двигательной активности баранчиков: время отдыха и активного состояния – в движении, стоя, продолжительность приема корма и воды.

Показатели неспецифической резистентности молодняка устанавливались у 3 баранчиков каждой группы в 8-месячном возрасте. При этом определялись бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, а также фагоцитарная активность нейтрофилов.

Оценка защитного потенциала баранчиков опытных групп осуществлялась путем учета активности как клеточных факторов (фагоцитарная активность сыворотки крови – ФАК), так и гуморальных (бактерицидная – БАСК, лизоцимная активность сыворотки крови – ЛАСК) факторов.

Результаты и обсуждение. Показатели поведенческих реакций в период отъема представлены в таблице 1.

Изучение влияния отъема от маток на поведенческие реакции баранчиков волгоградской породы свидетельствует о том, что изменение сложившегося ритма жизни является сильным стресс-фактором для этих животных, что негативно отражается на их жизненных проявлениях.

Перед отъемом на прием корма и движение баранчики контрольной группы затрачивали соответственно 456 (31,67 %) и 324 мин. (22,50 %); животные I опытной группы – 458 (31,81 %) и 318 мин. (22,08 %); II опытной группы – 461 (32,01 %) и 320 (22,22 %) мин. Таким образом, перед предполагаемым стресс-фактором баранчики всех подопытных групп затрачивали на такие жизненно важные функции, как прием корма и воды, отдых и движение примерно одинаковое количество времени.

Таблица 1 – Поведенческие реакции молодняка в период отъема (n=20) (M±m)

Акт поведения	Продолжительность акта поведения баранчиков разных групп					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	мин	%	мин	%	мин	%
До отъема						
Отдых стоя	254	17,64	256	17,78	251	17,43
Отдых лежа	364	25,23	360	25,00	365	25,35
Движение	324	22,50	318	22,08	320	22,22
Прием корма	456	31,67	458	31,81	461	32,01
Прием воды	42	2,96	48	3,33	43	2,99
После отъема						
Отдых стоя	344	23,75	328	22,78	316	21,94
Отдых лежа	250	17,50	312	21,67	318	22,08
Движение	483	33,54	414	28,75	416	28,89
Прием корма	336	23,33	350	24,30	356	24,72
Прием воды	27	1,88	36	2,50	34	2,37

Однако после отъема этология поведения баранчиков заметно изменилась. Животные всех подопытных групп под воздействием стресс-фактора больше времени тратили на движение и отдых стоя. Уменьшилось время приема корма и воды. У баранчиков в группах наблюдалось беспокойство. Более угнетенными после отъема оказались животные из контрольной группы. На прием корма и воды они затрачивали меньше суточного времени на 14 и 9 мин, в отличие от баранчиков I опытной группы, и на 20 и 7 мин., в отличие от баранчиков II опытной группы. За период отъема время, затраченное на отдых в положении стоя у баранчиков из контрольной группы, увеличилось на 90 мин. (35,7 %), I опытной группы – на 72 мин (27,9 %), II опытной группы – на 65 мин. (25,8 %).

После отъема животные I и II опытных групп затратили на отдых лежа больше времени, по сравнению с контрольными баранчиками, на 62 и 68 мин.

При анализе полученных данных было выявлено, что параметры бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности у животных всех подопытных групп находились в пределах физиологической нормы (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели резистентности баранчиков в 8-мес. возрасте (n=3) (M±m)

Показатели	Группа		
	Контрольная	I-опытная	II-опытная
БАСК, %	48,6±0,21	50,17±0,24*	51,50±0,29**
ЛАСК, %	38,50±0,29	40,73±0,33*	41,57±0,37**
ФАК, %	35,93±0,19	36,83±0,20*	37,85±0,25**

Наиболее высокими показателями бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активностей сыворотки крови характеризовались баранчики опытных групп. Так, баранчики I- и II-опытных групп превосходили животных контрольной группы по фагоцитарной активности сыворотки крови на 0,9 (P<0,05) и 1,92 (P<0,01) %.

По уровню лизоцимной активности сыворотки крови животные контрольной группы достоверно уступали аналогам I- и II-опытных групп на 2,23 (P<0,05) и 3,07 % (P<0,01).

Вывод. Отъемный стресс негативно отразился на физиологическом состоянии животных, на процессах их жизнедеятельности, таких как потребление корма и отдых, в положении лежа, что впоследствии отразилось непосредственно на продуктивности. Однако, более угнетенными после отъема от овцематок оказались баранчики контрольной группы. На прием корма и воды они затрачивали меньше суточного времени на 14 и 9 мин., в отличие от баранчиков I опытной группы и на 20 и 7 мин., в отличие от баранчиков II опытной группы. Изучение показателей, характеризующих защитный потенциал организма молодняка овец волгоградской породы, выявило достоверные различия в уровне клеточных и гуморальных факторов у животных, получавших «Лактофит» и «Лактофлэкс». А именно, баранчики опытных групп при использовании вышеуказанных биологически активных добавок отличались более высокими показателями фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активностей сыворотки крови, в отличие от контрольных животных.

Библиографический список

1. Авылов, Ч. Влияние стресс-факторов на резистентность организма свиней [Текст] / Ч. Авылов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – №3. – С. 46-47.
2. Афанасьева, А.И. Гормональный статус и морфобиохимические показатели крови ягнят западно-сибирской мясной породы при технологическом стрессе [Текст] / А.И. Афанасьева, Н.Ю. Буц // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 8 (94). – С. 84-89.
3. Горлов, И.Ф. Эффективность использования новых биологически активных препаратов на основе лактулозы при производстве говядины: монография [Текст] / И.Ф. Горлов, А.И. Струк. – Волгоград: ООО Волгоградское научное издательство, 2009. – 76 с.
4. Дедкова, А. Нейтрализация отъемного стресса с помощью средств растительного и синтетического происхождения [Текст] / А. Дедкова, С. Химичева // Главный зоотехник. – 2011. – № 8. – С. 27-29.
5. Ильина, Е.Н. Адаптационные особенности помесного скота [Текст] / И.Н. Ильина // Зоотехния. – 2009. – №7. – С. 23-25.
6. Котельникова, Ю.В. Резистентность и поведенческие показатели молодняка овец разных сроков отъема [Текст] / Ю.В. Котельникова, Г.В. Завгородняя, И.Г. Сердюков // Овцы, козы, шерстное дело. – 2012. – № 3. – С. 23-26.
7. Максимов, В.И. Некоторые аспекты этологии животных [Текст] / В.И. Максимов, В.Ф. Лысов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 2. – С. 21-22.
8. Ондар, С.Н. Уровень естественной резистентности тувинских короткожирнохвостых овец в разных физиологических состояниях в условиях ГУП «Малчын-Монгун» Тайгинского кожууна [Текст] / С.Н. Ондар // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2014. – Вып. 2. – С. 136-139.
9. Bulent, T. Effects of Stocking Density of Lambs on Biochemical Stress Parameters and Meat Quality Related to Commercial Transportation / T.Bulent, E. Bulent // Annals of Animal Science. – 2014. – vol. 14, issue 3. – P. 611–621.

10. Savic, M. Evaluation of Zackel Lamb Meat Quality with the Aim of Increasing the Conservation Value of the Breed / M. Savic // Acta Veterinaria. – 2014. – № 64. – P. 438–446.

Literature list:

1. Avylov, Ch. The impact of stress factors on the resistance of the body of pigs [Text] / Ch. Avylov // Veterinary farm animals. – 2006. – №3. – p.46-47.
2. Afanasyeva, A.I. Hormonal status morphological and biochemical indices of the blood of lambs West Siberian meat breed at technological stresses [Text] / A.I. Afanasyeva, N.Y. Buts // Messenger of Altay State Agricultural University – 2012. – № 8 (94). – p.84-89.
3. Gorlov, I.F. The effectiveness of the use of new biologically active compounds on the basis of lactulose in the production of beef: monograph [Text] / I.F. Gorlov, A.I. Struk. – City of Volgograd: OOO Volgograd scientific publishing, 2009. – p.76.
4. Dedkova, A. Neutralization surround stress by means of vegetable or synthetic origin [Text] / A. Dedkova, S. Himicheva // Chief livestock. – 2011. – № 8. – p.27-29.
5. Ilyina, E.N. Adaptable features mongrel cattle [Text] / I.N. Ilyina // Animal husbandry. – 2009. – №7. – p.23-25.
6. Kotelnikova, Y.V. Resistance and behavioral indicators of young sheep of different terms of weaning [Text] / Y.V. Kotelnikova, G.V. Zavgorodnyaya, I.G. Serdyukov // Sheep, goats, wool case. – 2012. – № 3. – p.23-26.
7. Maksimov, V.I. Some aspects of the etology of animals [Text] / V.I. Maksimov, V.F. Lysov // Messenger of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2006. – № 2. – p.21-22.
8. Ondar, S.N. The level of natural resistance Tuvan short fat-tailed sheep in different physiological states under the State Unitary Enterprise "Malchyn-Mongun" Taiga kozhuun [Text] / S.N. Ondar // Messenger of the Tyumen State University. Natural and Agricultural Sciences. – 2014. – Issue 2. – p.136-139.
9. Bulent, T. Effects of Stocking Density of Lambs on Biochemical Stress Parameters and Meat Quality Related to Commercial Transportation / T.Bulent, E. Bulent // Annals of Animal Science. – 2014. – vol. 14, issue 3. – P. 611–621.
10. Savic, M. Evaluation of Zackel Lamb Meat Quality with the Aim of Increasing the Conservation Value of the Breed / M. Savic // Acta Veterinaria. – 2014. – № 64. – P. 438–446.

E-mail: zootexnia@mail.ru

УДК 636.5. 034.087.7

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БВМК

INCREASING THE PRODUCTIVITY OF LAYING HENS THE USE OF PVMC

М.А. Шерстюгина, ассистент

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.К. Карапетян, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Г.В. Волколупов, кандидат сельскохозяйственных наук

M.A. Sherstyugina, S.I. Nikolaev, A.K. Karapetyan, G.V. Volkolupov

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

В данной статье представлены результаты использования белково-витаминно-минеральных концентратов в кормлении кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый». Исследования были проведены в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области. Использование белково-витаминно-минеральных концентратов в кормлении кур-несушек оказало положительное влияние на продуктивность и качество продукции. Результаты опыта показали, что у кур-несушек контрольной группы, получавшей комбикорма, в состав которого входил стандартный БВМК, первой опытной группы БВМК (Р), второй опытной группы БВМК (С) яичная продуктивность в среднем на одну несушку за период опыта составила, соответственно – 323,30; 325,70; 328,90 штук. Средняя масса яйца во второй опытной группе превышала контроль на 3,79 %, в пер-

вой опытной группе на 1,58 %. По качественным показателям яиц следует отметить, что масса желтка и масса белка была выше в опытных группах по отношению к контролю соответственно на 0,2 и 0,71 г; на 0,44 и 1,18 г. Индекс белка и единицы Хау в опытных группах превышали контроль на 0,07; 0,47 % и 0,76; 1,06 соответственно. Толщина скорлупы, содержание золы и содержание кальция были выше также в опытных группах по отношению к контролю соответственно на 0,35 и 0,37 мкм; 0,09 и 0,82 %; 0,07 и 0,03 %.

This article presents the results of the use of protein-vitamin-mineral concentrates in feeding hens of cross-country «Hajseks brown». Studies were conducted in conditions of JSC «Agrofirma «East» Nicholaevsk area of the Volgograd region. The use of protein-vitamin-mineral concentrates in feeding hens had a positive impact on productivity and product quality. The test results showed that laying hens in the control group treated with compound feed, which includes standard PVMC, the first experimental group PVMC (P), the second experimental group PVMC (C) average egg production per hen housed for the period of experience was, respectively – 323,30; 325,70; 328,90 units. The average weight of the eggs in the second experimental group exceeded the control at 3,79 %, in the first test group to 1,58 %. In quality egg yolk should be noted mass and weight of the protein was higher in the experimental groups compared to control, respectively, 0,2 and 0,71 g; 0,44 and 1,18, the index of the protein unit and Howe in the experimental groups exceed control 0,07; 0,47 and 0,76 %; 1,06 respectively. The thickness of the shell, ash and calcium were higher in the experimental groups compared to control, respectively, 0,35 and 0,37 microns; 0,09 and 0,82 %; 0,07 and 0,03 %.

Ключевые слова: куры-несушки, белково-витаминно-минеральные концентраты, комбикорма, яичная продуктивность.

Key words: laying hens, protein-vitamin-mineral concentrates, feed, egg production.

Введение. В настоящее время промышленное птицеводство является одним из основных поставщиков высококачественного белка. За последние 20 лет среднегодовой прирост яиц и мяса птицы в мире превышает 4 %. Мировое производство яиц в последние годы составляет свыше одного триллиона штук ежегодно.

Продуктивность яичной птицы и качество ее продукции зависят от многочисленных факторов, в том числе, в немаловажной степени от кормления птицы [2, 7].

Кормление является главным фактором, влияющим на количественную и качественную сторону обмена веществ в организме [5, 9]. Реализовать заложенный генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы можно только при обеспечении их высококачественными кормами, точно сбалансированными по важнейшим показателям питательной ценности, аминокислотному, витаминному и минеральному составу. Недостаток или избыток необходимых питательных веществ изменяет течение биохимических процессов, снижает продуктивность и даже может привести к заболеваниям [1, 5].

Основная проблема кормления птицы — дефицит незаменимых аминокислот, минеральных компонентов, витаминов. Практика показывает, что введение отдельных биологически активных веществ напрямую в комбикорма менее эффективно, чем использование этих веществ в виде витаминных смесей или белково-витаминно-минеральных концентратов [6, 3].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности использования белково-витаминно-минеральных концентратов на продуктивность кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый».

Материалы и методы. Опыт по изучению влияния белково-витаминно-минеральных концентратов в составе комбикорма для кур-несушек был проведен в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области в период с 2011 по 2013 гг.

Для проведения опыта на курах-несушках были сформированы по принципу аналогов 3 группы (одна контрольная и две опытные) по 54 головы в каждой. Подопытная птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman». Продолжительность опыта составила 52 недели. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 1). Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в опытных группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП.

Таблица 1 – Схема опыта на курах-несушках

Группа	Количество голов в группе	Продолжительность опыта, недели	Особенности кормления
Контрольная	54	52	ОР (с 3% стандартный БВМК)
1 опытная	54	52	ОР (с 3 % БВМК (Р))
2 опытная	54	52	ОР (с 3 % БВМК (С))

По энергетической и протеиновой питательности комбикорма для опытной и контрольной групп были одинаковыми.

Во время опыта к основному рациону кур-несушек, который включал пшеницу, кукурузу, сорго, просо, сою, шрот подсолнечный, отруби пшеничные, муку травяную люцерновую, ракушечную муку, монокальцийфосфат, масло подсолнечное, монохлоргидрат лизина, соль поваренная, DL – метионин контрольной группе вводили 3 % стандартного БВМК, наполнителем которого являлся подсолнечный жмых и содержащий лизин, метионин, треонин, карбонат кальция, витамины, минеральные вещества, фитазу, антиоксидант, 1 опытной группе вводили 3 % БВМК (Р), наполнителем которого являлся рыжиковый жмых, 2 опытной 3 % БВМК (С), наполнителем которого являлся кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта». Сравнительные данные состава БВМК, используемые в опыте, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика испытуемых БВМК, мг

Показатель	Контрольная БВМК	1 опытная БВМК (Р)	2 опытная БВМК (С)
1	2	3	4
Показатели питательности			
Обменная энергия	287	290	295
Сырой протеин	26,33	28,33	30,0
Сырой жир	6,4	7,4	8,0
Сырая клетчатка	9,24	9,71	9,73
Лизин	5,20	5,59	5,8
Метионин	2,24	2,47	2,64
Метионин+цистин	2,72	2,87	3,22
Треонин	0,81	0,91	1,02
Дополнительно введены			
Жмых подсолнечный	+		
Жмых рыжиковый		+	
Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта»			+
L-карнитин	+	+	+
Фитаза	+	+	+
Антиоксидант	+	+	+
Карбонат кальция	+	+	+

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Содержание витаминов			
Витамин А	272,80	274,80	277,80
Витамин Д3	64,70	65,70	66,70
Витамин Е	679,70	676,70	666,70
Витамин К3	65,70	66,70	66,70
Витамин В1	48,60	52,60	55,60
Витамин В2	124,33	129,33	133,33
Витамин В3	351,0	344,40	444,40
Витамин В4	7577,0	7677,0	7777,80
Витамин В5	838,9	868,90	1570,00
Витамин В6	123,30	129,30	133,30
Витамин В12	0,40	0,50	0,60
Витамин Вс	21,70	24,70	26,70
Витамин Н (Биотин)	5,40	5,50	5,60
Содержание микроэлементов			
Железо	653,70	660,70	666,7
Медь	169,80	172,80	177,80
Цинк	1496,60	1530,60	1555,60
Марганец	2167,20	2197,20	1275,00
Йод	20,00	21,50	22,20
Кобальт	20,00	21,50	22,20
Селен	4,12	4,21	4,40
Содержание макроэлементов			
Са	8,22	8,52	8,81
Р	0,20	0,42	0,65
Р (усв)	2,24	2,25	2,26
Сl	1,13	1,13	1,13
Na	0,03	0,03	0,03

Результаты и обсуждение. Основной продукцией кур является яйцо. Важнейшим показателем продуктивности кур-несушек является яйценоскость, которая определяется количеством снесенных яиц за определенный период, она находится в прямой зависимости от различных факторов как внешних, так и внутренних. Процесс и качество кормления птицы – важный момент, относящийся к воздействию внешней среды, помогающий выявлению генетического потенциала птицы и ее способности к яйцекладке [2, 10]. Данные о яичной продуктивности кур-несушек приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Яичная продуктивность кур-несушек, шт.

Возраст птицы, нед.	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
до 40 нед.	27,37±1,20	27,64±1,00	27,91±1,40
40-60 нед.	26,66±1,30	27,74±1,20	28,02±1,30
после 60 нед.	22,22±0,90	24,68±1,40	24,93±1,00*
Итого за весь период	323,3±4,70	325,70±4,10	328,90±5,10

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что у кур-несушек контрольной группы, получавшей комбикорма, в состав которого входил стандартный БВМК, 1 опытной группы БВМК (Р), 2 опытной группы БВМК (С) яичная продуктивность в среднем на одну несушку за период опыта составила, соответственно – 323,30; 325,70; 328,90 штук.

Важное хозяйственное значение имеет размер яиц, так как при одинаковой яйценоскости кур общая величина яичной массы будет зависеть от массы яиц. Масса яйца – один из основных признаков селекции, т.к. в яичном птицеводстве он определяет выход яичной массы. Средняя масса яйца во 2 опытной группе превышала контроль на 3,79 %, в 1 опытной группе – на 1,58 %.

Биологически полноценный белок яиц по своему составу приближается к оптимальной потребности организма человека в аминокислотах. Качество яиц устанавливают по форме яйца, окраске и прочности скорлупы, количеству и химическому составу желтка, скорлупы. Такие признаки, как химический состав частей яйца, больше носят физиологический характер, а такие, как форма яйца, окраска скорлупы и ее прочность, pH белка и желтка больше обусловлены генотипом птицы [4, 8]. Данные морфологических показателей яиц представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфологические показатели яиц

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса яиц, г	63,32±2,10	64,30±1,90	65,70±2,0
Масса составных частей яйца, г:			
белка	36,81±1,20	37,25±1,10	37,99±1,80
желтка	17,0±0,90	17,20±0,65	17,71±1,0
скорлупы	9,51±0,65	9,85±1,10	10,0±0,75
Доля:, %			
белка	58,15±2,40	57,93±2,80	57,82±3,0
желтка	26,85±1,8	26,70±1,75	26,95±2,10
скорлупы	15,00±1,71	15,37±1,85	15,23±1,25
Отношение белок/желток	2,16±0,05	2,16±0,06	2,15±0,04
Индекс формы, %	74,58±0,48	75,34±0,45	75,54±0,42
Индекс белка, %	6,46±0,40	6,53±0,41	6,93±0,41
Индекс желтка, %	41,94±1,18	42,37±1,21	43,06±1,14
Единицы Хау	74,38±2,53	75,14±2,36	75,44±2,6

Соотношение составных частей яиц во всех подопытных группах находилось в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить, что масса желтка 1 и 2 опытных групп превышала контроль соответственно на 0,20 и 0,71 г.

Также наблюдается тенденция к увеличению массы белка в опытных группах, которая составила в опытных группах 0,44 и 1,18 г. Несмотря на незначительное увеличение массы белка, улучшаются основные показатели, характеризующие его качество. Индекс белка и единицы Хау в опытных группах превышали контроль на 0,07; 0,47 % и 0,76; 1,06 соответственно. Разница не достоверна.

Толщина скорлупы – важный показатель товарных качеств яиц и уровня минерально-витаминного питания несушек. В последнее время предложен метод определения прочности и толщины скорлупы по упругой деформации (таблица 5).

Таблица 5 – Некоторые показатели качества скорлупы яиц

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Толщина, мкм	346,77±9,80	347,12±10,70	350,47±11,20
«Сырая» зола, %	92,81±1,020	92,90±8,30	93,63±2,70
Кальций, %	33,23±0,560	33,30±2,50	33,26±3,10

Толщина скорлупы составила в контрольной группе – 346,77 мкм, в 1 опытной – 347,12 мкм, что выше, чем в контрольной на 0,35 мкм и во 2 опытной группе – 350,47 мкм, что выше, чем в контроле на 3,7 мкм. Содержание золы составило в контрольной группе – 92,81 %, в 1 опытной – 92,90 %, что выше, чем в контрольной на 0,09 % и во 2 опытной группе – 93,63 %, что выше, чем в контроле на 0,82 %. Содержания кальция составило в контрольной группе – 33,23 %, в 1 опытной – 33,30 %, что выше, чем в контрольной на 0,07 % и во 2 опытной группе – 33,26 %, что выше, чем в контроле на 0,03 %. Разница не достоверна.

Заключение. Результаты проведенных исследований на курах-несушках показали, что при использовании белково-витаминно-минеральных концентратов, в которых в качестве наполнителей были рыжиковый жмых и кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» сохранность поголовья составила 100 %, яичная продуктивность в среднем на одну несушку за период опыта составила соответственно – 323,30; 325,70; 328,90 штук. Яйценоскость кур-несушек опытных групп превышала контроль на 0,74 и 1,73 %, масса яиц – на 1,58 и 3,79 %, затраты корма на 1 кг яйцемассы снизились на 2,44 и 5,36 %.

Для повышения продуктивности птицы рекомендуем вводить в комбикорм кур-несушек БВМК (Р) и БВМК (С) в количестве 3 % от массы комбикорма.

Библиографический список:

1. Брюшно, О.Ю. Эффективность использования премиксов в кормлении телят: [Текст] / О.Ю. Брюшно, С.В. Чехранова, К.С. Танюшина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 163-169.
2. Карапетян, А.К. Использование премиксов «Кондор» и «ВолгаВит» в птицеводстве [Текст] / А.К. Карапетян, С.И. Николаев // Главный зоотехник. – 2012. – № 6. – С. 43-48.
3. Липова, Е.А. Применение в кормлении птицы БВМК [Текст] / Е.А. Липова, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 173-176.
4. Николаев, С. И. Использование премиксов торговой марки «Кондор» и «Волгавит» в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / С.И. Николаев, А.К. Карапетян // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1(25). – С. 83-86.
5. Премиксы на основе рыжикового жмыха в кормлении крупного рогатого скота [Текст] / С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, С.В. Чехранова, Т.А. Акмалиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 121-127.
6. Эффективность использования нута в кормлении кур [Текст] / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, Е.В. Корнилова, М.В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 107(03).
7. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ [Текст] / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(32). – С. 115-120.
8. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ [Текст] / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 115-120.
9. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров [Текст] / С.В. Чехранова, В.Г. Дикусаров, В.Н. Струк, О.Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 151-154.

10. Premixes in the feeding of broiler chickens [Text] / S.I. Nikolayev, V.N. Struk, A.K. Karapetyan N.V. Struk, E.A. Lipova, A.R. Khalikov, O.E. Krotova // Vestnik OrelGAU. – 2013. – №5. – Т.44. – Р. 46-50.

Literature list:

1. Bryukhno, O. Y. Efficiency of premixes for feeding calves [Text] / O. Y. Bryukhno, S. V. Chekhranova, K. S. Tanyushina // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 1(33). – Р. 163-169.

2. Karapetyan, A.K. The use of premixes «Condor» and «VolgaVit» in poultry [Text] / A.K. Karapetyan, S.I. Nikolaev // Chief livestock. – 2012. – № 6. – Р. 43-48.

3. Lipova, E.A. Application in poultry feeding PVMC [Text] / E.A. Lipova, A.K. Karapetyan, M.A. Sherstyugina // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 1(33). – Р. 173-176.

4. Nikolaev, S. I. Using premix brand «Condor» and «Volgavit» in feeding of broiler chickens [Text] / S.I. Nikolaev, A.K. Karapetyan // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2012. – № 1(25). – Р. 83-86.

5. Premixes based camelina meal for feeding cattle [Text] / S.I. Nikolaev, G.V. Volkolupov, S.V. Chehranova, T.A. Akmaliev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 3 (39). – Р. 121-127.

6. Efficiency of chickpea in feeding chickens [Text] / S.I. Nikolaev, A.K. Karapetyan, E.V. Kornilova, M.V. Struk // Science Magazine KubSAU. – 2015. – № 107(03).

7. Efficiency in the diets of broilers of biologically active substances [Text] / S.I. Nikolaev, E.A. Lipova, M.A. Sherstyugina, K.I. Shkrygunov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2013. – № 1(32). – Р. 115-120.

8. Efficiency of use in diets of broilers tsyplyat- biologically active substances [Text] / S.I. Nikolaev, E.A. Lipova, M.A. Sherstyugina, K.I. Shkrygunov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2013. – № 4(32). – С. 115-120.

9. Efficiency of premixes in feeding dairy cows [Text] / S.V. Chehranova, V.G. Diskusarov, V.N. Struk, O.Y. Agapova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2012. – № 4 (28). – Р. 151-154.

10. Premixes in the feeding of broiler chickens [Text] / S.I. Nikolayev, V.N. Struk, A.K. Karapetyan N.V. Struk, E.A. Lipova, A.R. Khalikov, O.E. Krotova // Vestnik OrelGAU. – 2013. – №5. – Т.44. – Р. 46-50.

E-mail: prosto-marija88@mail.ru

УДК 636.271

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, СОДЕРЖАЩИХ В СВОЁМ СОСТАВЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ, НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД

INFLUENCE OF THE FEED ADDITIVES CONTAINING IN THE STRUCTURE ORGANIC ACIDS, ON HEMATOLOGIC INDICATORS OF BLOOD OF BULL-CALVES OF MEAT BREEDS

В.С. Гришин, младший научный сотрудник, аспирант

V. S. Grishin

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград*

Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing, Volgograd

В статье представлены материалы по изучению гематологического состава крови бычков казахской белоголовой породы, получавших кормовые добавки «Агроцид Супер Олиго» и «Глима-ласс-вет», содержащие комплекс органических кислот и добавляемые в питьевую воду. Как извест-

но, качество животноводческой продукции зависит от условий содержания животных, кормовой базы и от качества воды, используемой для питья. Поскольку в настоящее время в Европе наблюдается тенденция к снижению и даже запрету использования антибиотиков в воде и кормах для животных, то отечественные сельскохозяйственные производители в связи со вступлением в ВТО, вынуждены искать альтернативные средства взамен антибиотикам для профилактики борьбы с патогенными микроорганизмами. Одними из таких альтернативных средств являются кормовые добавки «Агроцид Супер Олиго» и «Глималаск-вет». Так как в своем составе исследуемые кормовые добавки имеют короткоцепочные органические кислоты, то они способствуют лучшему усвоению питательных веществ и участвуют в создании защитного барьера организма. Стоит отметить, что использование органических кислот в сельском хозяйстве является перспективным направлением для обеззараживания питьевой воды животных, поскольку внутренняя среда системы пищеварения животных взаимосвязана со здоровьем и соответственно с продуктивностью. В подкисленной среде выработка ферментов повышается, за счет этого улучшается усвояемость питательных веществ корма. Цель настоящего исследования – определить эффекты применения исследуемых кормовых добавок на основе органических кислот, которые добавлялись в питьевую воду, на гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы.

The article presents the study of hematology of the blood of calves Kazakh white breed received feed additives «Oligo Agrotsid Super» and «Glimalaskvet» containing complex organic acids are added to the drinking water. As you know, the quality of livestock production depends on animal welfare, food supply and the quality of water used for drinking. Since at present time, in Europe there is a tendency to reduce or even ban the use of antibiotics in the water and feed for the animals, the domestic agricultural producers due to Russia's WTO accession, we are forced to seek alternative means to replace antibiotics for the prevention of combating pathogens. One of these alternative means are feed additives «Oligo Agrotsid Super» and «Glimalaskvet». Since in the structure under investigation feed additives are short-chain organic acids, they contribute to a better absorption of nutrients and participate in the creation of the protective barrier of the body. It is worth noting that the use of organic acids in agriculture is a promising direction for the disinfection of drinking water of animals, as the internal environment of the digestive system of animals is interrelated with health and accordingly with productivity. The acidic environment increases the production of enzymes, thereby improving the digestibility of feed nutrients. The goal of this study - to determine the effects of the application of the test of feed additives based on organic acids, which are added to the drinking water, on hematological parameters of calves Kazakh white breed.

Ключевые слова: кормовые добавки, органические кислоты, глицин, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, скорость оседания эритроцитов.

Keywords: feed additives, organic acids, glycine, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, speed of subsidence of erythrocytes.

Введение. Кровь вместе с лимфой и тканевой жидкостью образует внутреннюю среду организма и играет важнейшую роль в метаболизме животных [1, 9]. Как известно, для нормальных условий жизнедеятельности необходимо поддержание постоянства внутренней среды. В организме на относительно постоянном уровне удерживаются количество крови и тканевой жидкости, осмотическое давление, реакция крови и тканевой жидкости, температура тела и т. д. [2]. Гомеостаз поддерживается благодаря непрерывной работе органов и тканей организма. В плазме содержатся белки, глюкоза, липиды, молочная и пировиноградная кислоты, небелковые азотистые вещества, минеральные соли, ферменты, гормоны, витамины, пигменты, кислород, углекислый газ, азот. И поэтому состав крови является одним из ключевых показателей физиологического состояния организма и тесно связан с продуктивностью животных [4, 5].

Как показали многочисленные исследования, морфологический и биохимический состав крови зависит от многих факторов, в частности таких, как условия кормления и содержания, возраст [6]. Исходя из этого нами было проведено комплексное исследование гематологических показателей подопытных животных при постановке и снятии с опыта.

Цель исследований. Целью работы являлось изучение влияния кормовых добавок «Глималаск-вет» и «Агроцид Супер Олиго» на гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы.

Методы исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области на бычках казахской белоголовой породы.

Для проведения опыта были подобраны 3 группы животных, сформированных по принципу пар-аналогов (контрольная и две опытные) по 10 голов в каждой (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Особенности кормления	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Тип рациона	Скармливание общехозяйственного рациона (ОР)	ОР + подкисление питьевой воды кормовой добавкой «Агроцид Супер Олиго»	ОР + подкисление питьевой воды кормовой добавкой «Глималаск-вет»

Бычки из контрольной группы получали общехозяйственный рацион. Животным I опытной группы давали общехозяйственный рацион и подкисляли питьевую воду кормовой добавкой «Агроцид Супер Олиго», а II опытной группе – «Глималаск-лакт» в дозировке 12 и 15 мл соответственно.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами было установлено, что гематологические показатели крови подопытных бычков находились в пределах физиологической нормы, отражали хороший рост и развитие животных (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,96 \pm 0,07$	$6,28 \pm 0,02$	$6,20 \pm 0,14$
Лейкоциты, $10^9/л$	$5,53 \pm 0,29$	$5,53 \pm 0,26$	$5,37 \pm 0,09$
Гемоглобин, г/л	$104,67 \pm 3,71$	$100,67 \pm 0,67$	$105,33 \pm 0,67$
СОЭ, мм/ч	$0,67 \pm 0,17$	$0,83 \pm 0,17$	$0,67 \pm 0,17$
При снятии с опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,03 \pm 0,12$	$6,51 \pm 0,10$	$6,92 \pm 0,13$
Лейкоциты, $10^9/л$	$6,60 \pm 0,11$	$7,06 \pm 0,09$	$7,51 \pm 0,09$
Гемоглобин, г/л	$117,33 \pm 1,20$	$120,00 \pm 1,73$	$121,67 \pm 1,45$
СОЭ, мм/ч	$0,97 \pm 0,09$	$1,00 \pm 0,06$	$1,03 \pm 0,07$

Следует отметить, что при постановке на опыт по гематологическим показателям у подопытных бычков существенных различий установлено не было. При снятии с опыта в 1 мм^3 крови подопытных животных содержалось: эритроцитов – $6,03 - 6,92 \times 10^{12}/л$, лейкоцитов – $6,60 - 7,51 \times 10^9/л$, гемоглобина – $117,33 - 121,67 \text{ г/л}$, СОЭ – $0,97 - 1,03 \text{ мм/ч}$.

В плазме крови содержится 7 % всех белков организма. Белки плазмы крови выполняют множество функций. Одна из них заключается в поддержании осмотического давления, так как белки связывают воду и удерживают её в кровеносном русле. Белки плазмы образуют важнейшую буферную систему крови и поддерживают pH крови в пределах 7,37 – 7,43. Белки плазмы определяют вязкость крови и, следовательно, играют важную роль в гемодинамике кровеносной системы. А такие важнейшие физиологические процессы, как рост и развитие находятся во взаимосвязи с содержанием в сыворотке крови альбуминов как основного пластического материала [10, 3].

Биологическая роль альбуминов обширна и многогранна. Альбумины отвечают за поддержание коллоидно-осмотического давления плазмы крови. Уровень альбуминов на 75-80 % определяет онкотическое давление плазмы (сыворотки) крови, а от этого зависит объем крови в сосудистом русле и транспорт воды из него в более плотные ткани. Таким образом, снижение уровня альбуминов вследствие протеинурии или длительного голодания происходит резкое снижение коллоидно-осмотического давления плазмы и повышается гидростатическое давление, что в результате приводит к переходу относительного избытка воды, не связанной с белками, в подкожную клетчатку и другие плотные ткани, т.е. происходит формирование отеков. Еще одной из важнейших функций, которую выполняют альбумины – это роль белкового резерва организма. Так, при длительном голодании в первую очередь расходуются альбумины плазмы крови. Также альбумины отвечают за транспорт, причем альбумины способны переносить самые разнообразные эндо- и экзогенные вещества различной структуры и относящиеся к разным классам. Так, с альбуминами образуют комплексы билирубин, гормоны, свободные жирные кислоты, лекарственные вещества, ионы кальция, хлора и др. [7, 8].

Таким образом, определение концентрации альбуминов и его отдельных фракций является очень важным диагностическим параметром при целом ряде заболеваний, особенно заболеваниях почек и выделительной системы, а также других патологий, приводящих к выраженным нарушениям метаболизма.

Особую роль в жизнедеятельности организма играет группа белков-глобулинов. Основные функции глобулинов заключаются в переносе гормонов, витаминов; защите организма от вирусов, бактерий, токсинов, чужеродных белков, вырабатывая на них антитела; регулировании свертываемости крови; связывание половых гормонов, лекарств, углеводов и других веществ.

Глобулины подразделяются на подгруппы: альфа, бета и гамма-глобулины. Альфа-глобулины вырабатываются в увеличенных количествах при различных повреждениях органов (химических или физических), при вирусных и бактериальных инфекциях. Они останавливают дальнейшее повреждение тканей и не дают размножаться патогенным микроорганизмам. Бета-глобулины в большинстве являются транспортными белками. Гамма-глобулины выполняют защитную функцию организма и вырабатывают иммуноглобулины.

В связи со всем вышесказанным, определение общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытных животных при постановке и снятии с опыта после использования в поении бычков новых кормовых добавок «Глималаск-вет» и «Агроцид Супер Олиго» представляет большой научный интерес (таблица 3).

По количеству общего белка в крови преимущество имели бычки II опытной группы, получавшие кормовую добавку «Глималаск-вет», а наиболее низкое содержание было отмечено у их сверстников из контрольной группы. Превосходили по данному показателю бычки II опытной группы сверстников из контрольной группы на 1,37 % ($P>0,95$) и на 0,43 % ($P>0,95$) бычков из I опытной группы.

Как показали исследования, отношение альбуминов к общему белку в сыворотке крови подопытного молодняка всех трех групп было оптимальным. Отношение альбуминов к общему белку в сыворотке крови бычков II опытной группы было больше в сравнении с бычками контрольной и I опытной группы соответственно на 1,12 и 0,71 %.

В абсолютных величинах альбуминов содержалось больше в крови бычков II опытной группы, получавших кормовую добавку «Глималаск-вет», в сравнении со сверстниками из контрольной и I опытной группы соответственно на 3,57 ($P>0,95$) и 1,77 % ($P>0,95$).

Таблица 3 – Белковый состав крови подопытных бычков

Показатель		Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт				
Общий белок, г/л		73,49±0,33	73,74±0,26	73,64±0,25
Альбумины	% к общему белку	41,18	39,78	40,75
	г/л	30,26±0,08	29,33±0,91	30,01±0,12
α-глобулины	% к общему белку	15,31	15,38	15,17
	г/л	11,25±0,08	11,34±0,22	11,17±0,10
β-глобулины	% к общему белку	14,97	14,88	14,83
	г/л	11,00±0,13	10,97±0,16	10,92±0,17
γ-глобулины	% к общему белку	28,54	29,96	29,25
	г/л	20,97±0,24	22,10±1,40	21,54±0,34
При снятии с опыта				
Общий белок, г/л		84,33±1,51	85,13±0,53	85,50±0,47
Альбумины	% к общему белку	50,95	51,36	52,07
	г/л	42,93±0,21	43,73±0,75	44,52±0,42
α-глобулины	% к общему белку	13,11	12,97	12,75
	г/л	11,07±0,46	11,04±0,19	10,90±0,08
β-глобулины	% к общему белку	12,48	12,40	12,45
	г/л	10,52±0,23	10,55±0,27	10,65±0,19
γ-глобулины	% к общему белку	23,46	23,28	22,73
	г/л	19,81±1,10	19,82±0,30	19,43±0,21

Немаловажную роль в жизнедеятельности организма животного играют макро- и микроэлементы, находящиеся в крови. Так, учеными доказано, что по содержанию в крови животных таких макроэлементов, как кальций и фосфор, можно точно судить об их обеспеченности минеральными веществами.

Поэтому нами был изучен и минеральный состав крови животных. В результате исследований нами было установлено, что подопытные животные были полностью обеспечены минеральными веществами (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание кальция и фосфора в крови бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Кальций, мг%	4,28±0,06	4,58±0,16	4,57±0,29
Фосфор, мг%	10,16±0,45	10,27±0,19	10,06±0,66
При снятии с опыта			
Кальций, мг%	4,35±0,05	4,67±0,17	4,64±0,27
Фосфор, мг%	11,67±0,60	11,83±0,17	11,50±0,76

Как видно из таблицы 4 подопытные животные всех трех групп были полностью обеспечены минеральными кормами. Следует отметить, что концентрация таких минеральных веществ, как кальций и фосфор, в крови бычков значительно не различались.

При этом самая высокая концентрация кальция была в крови бычков I опытной группы – 4,67 мг%, что на 6,85% ($P>0,95$) и 0,64% ($P>0,95$) больше, чем в крови бычков контрольной и II опытной группы соответственно. Большее содержание фосфора было отмечено так же в крови бычков I опытной группы – 11,83 мг%, что на 1,35 и 2,79% ($P>0,95$) больше, чем в крови их сверстников из контрольной и II опытной групп соответственно.

Заключение. Приведенные результаты анализа гематологических показателей крови подопытных животных показывают, что применение в поении бычков новых кормовых добавок «Глималаск-вет» и «Агроцид Супер Олиго» благоприятно влияет на физиологическое здоровье молодняка.

Библиографический список

1. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели, рост и развитие бычков [Текст]/А.В. Ранделин, А.Н. Сивко, Н.Ю. Искан, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 143-147.
2. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели и естественную резистентность организма бычков [Текст]/ А.В. Ранделин, Д.А. Ранделин, А.А. Закурдаева, Н.Ю. Искан // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве. – Оренбург, 2014. – С. 156-159.
3. Влияние новых кормовых добавок на интенсивность роста и развития бычков [Текст]/ И.Ф. Горлов, А.А. Закурдаева, Н.Ю. Искан, А.В. Ранделин // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве. – Оренбург, 2014. – С. 159-163.
4. Горлов, И.Ф. Гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы при скармливании новых кормовых добавок [Текст]/ И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №4 (36). – С. 117-121.
5. Ковзалов, Н.И. Влияние ростостимулирующих препаратов на гематологические показатели, химический состав и биологическую ценность мяса бычков калмыцкой породы [Текст]/ Н.И. Ковзалов, А.А. Кайдулина, Е.В. Карпенко // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №9 (115). – С. 37-40.
6. Карпенко, Е.В. Увеличение мясной продуктивности бычков за счет новых кормовых добавок [Текст]/ Е.В. Карпенко, А.А. Кайдулина, Ю.Н. Нелепов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – №2 (9). – С. 37-40.
7. Кайдулина, А.А. Состояние мясного скотоводства в Волгоградской области [Текст]/ А.А. Кайдулина, Е.В. Карпенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3(19). – С. 103-107.
8. Пути увеличения производства говядины за счет повышения продуктивных качеств казахского белоголового скота [Текст]/ И.Ф. Горлов, А.А. Кайдулина, Е.В. Карпенко, А.Н. Сивко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4(20). – С. 103-107.
9. Пяткова, Ю.П. Влияние кормовых добавок «Йоддар» и «Йоддар-zn» на естественную резистентность и поведенческие особенности подопытных коров [Текст]/ Ю.П. Пяткова, И.Ф. Горлов // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки. Материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2014. – С. 110-112.
10. Хозяйственно-биологические особенности скота казахской белоголовой породы разных внутривидовых типов [Текст]/ А.И. Беляев, Г.В. Волоколупов, Д.А. Ранделин, В.Л. Королев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3(15). – С. 97-103.

Literature list:

1. Impact of new feed additives on hematological parameters, growth and development of calves [Text]/A.V. Randelin, A.N. Sivko, N.Y. Iskan, D.A. Randelin // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex of Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 4 (36). – P. 143-147.
2. Impact of new feed additives on hematological parameters and the natural resistance of the organism steers [Text]/ A.V. Randelin, D.A. Randelin, A.A. Zakurdaeva, N.Y. Iskan // The strategy of the main directions of scientific research and their application in animal. – City of Orenburg, 2014. – P. 156-159.

3. Impact of new feed additives on the rate of growth and development of calves [Text]/ I.F. Gorlov, A.A. Zakurdaeva, N.Y. Iskam, A.V. Randelin // The strategy of the main directions of scientific research and their application in animal. – City of Orenburg, 2014. – P. 159-163.
4. Hematologic parameters calves Kazakh white breed in the feeding of new feed additives [Text]/ I.F. Gorlov, Y.N. Nelepov, E.V. Karpenko, E.Y. Zlobina // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex of Science and Higher Vocational Education. – 2014. – №4 (36). – P. 117-121.
5. Kovzalov, N.I. Effect of growth promoting drugs in hematology, chemistry and biological value of the meat of calves of Kalmyk breed [Text]/ N.I. Kovzalov, A.A. Kaidulina, E.V. Karpenko // Agrarian messenger of Ural. – 2013. – №9 (115). – P. 37-40.
6. Karpenko, E.V. The increase of meat efficiency of bull-calves at the expense of new feed additives [Text]/ E.V. Karpenko, A.A. Kaidulina, Y.N. Nelepov // International Research Journal. – 2013. – №2 (9). – P. 37-40.
7. Kaidulina, A.A. Status of beef cattle in the Volgograd region [Text]/ A.A. Kaidulina, E.V. Karpenko // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: of Science and Higher Vocational Education. – 2011. – № 3 (19). – P. 103-107.
8. Ways to increase beef production by increasing the productive qualities of cattle of the Kazakh white [Text]/ I.F. Gorlov, A.A. Kaidulina, E.V. Karpenko, A.N. Sivko // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex of Science and Higher Vocational Education. – 2011. – № 4(20). – P. 103-107.
9. Pyatkova, Y.P. Effect of feed additives «Yoddar» and «Yoddar-zn» on a natural resistance and behavioral characteristics of the experimental cows [Text]/ Y.P. Pyatkova, I.F. Gorlov // Modern technologies of agricultural production and the priorities for the development of agricultural science. Materials interna-native scientific-practical conference. – Persianovski village, 2014. – P. 110-112.
10. Economic-biological features of cattle of the Kazakh white-headed breed different types of inbreeding [Text]/ A.I. Belyaev, G.V. Volokolupov, D.A. Randelin, V.L. Korolev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex of Science and Higher Vocational Education. – 2010. – № 3(15). – P. 97-103.

E-mail: sinciticomp_1988@mail.ru

УДК 636.32/38.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БАРАНЧИКОВ ГРОЗНЕНСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С КАЛМЫЦКОЙ

EFFICIENCY INCREASE MEAT PRODUCTIVITY RAMS GROZNY BREED AND ITS HYBRIDS WITH KALMYKIAN

А.С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Г. Мельников, аспирант

A.S. Filatov, A.G. Melnikov

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград*

Volga Research Institute for production and processing of meat and dairy products, city of Volgograd

В статье представлены результаты исследований по повышению мясной продуктивности баранчиков, полученных путем промышленного скрещивания баранов калмыцкой породы с матками грозненской породы. В результате исследований было установлено, что чистопородные баранчики калмыцкой породы (II группа) имели среднюю живую массу 43,65 кг, что на 4,85 кг, или 12,5 % выше, по сравнению с помесными аналогами (III группа), и на 9,15 кг, или 26,5 % больше, по сравнению с чистопородными грозненскими баранчиками (I группа). Помесные баранчики, полученные от спаривания баранов калмыцкой породы с матками грозненской (III группа), также достоверно превосходили чистопородных сверстников грозненской породы на 4,3 кг, или 11,08 %. По убойным показателям баранчики грозненской породы имели предубойную массу ниже, чем у помесей из III группы на 4,19 кг. Тогда, как баранчики из II группы превосходили по предубойной массе сверстников из III группы на 4,72 кг. По убойному выходу

помесные баранчики превосходили чистопородных сверстников из I группы на 1,85 %. Морфологическая разделка туш баранчиков показала превосходство помесей по выходу мякоти на 5,55 % над тонкорунными сверстниками.

The article presents the results of research to improve the productivity of meat rams, obtained by industrial cross of sheep Kalmykian breed with females Grozny breed. Investigations have established that rams Kalmyk purebred breeds (group II) had an average live weight of 43,65 kg, 4,85 kg, 12,5 % or higher as compared with cross-bred analogs (Group III) and 9,15 kg, or 26,5 %, increase compared with purebred rams Grozny (I group). Crossbred rams received from the Kalmykian breed rams mating with females Grozny (III group) was also significantly superior to Grozny breed purebred peers by 4,3 kg or 11,08 %. By slaughtering rams indicators Grozny breed had to slaughter a lot lower than that of hybrids from group III at 4,19 kg. Then, as the rams of group II superior to pre-slaughter weight peers from group III at 4,72 kg. At slaughter yield crossbred rams superior purebred peers from Group I at 1,85 %. Morphological butchery rams showed the superiority of hybrids on the yield of pulp at 5,55 % over the fine-wool peers.

Ключевые слова: грозненская порода, калмыцкая курдючная, скрещивание, баранчики, живая масса, убойный выход, морфологический состав туши.

Key words: Grozny breed, Kalmykian fat-tailed, crossing, rams, live weight, carcass yield, morphological composition of carcasses.

Введение. Производство молодой баранины является одним из резервов, который может стабилизировать развитие овцеводства и вывести его из кризисного состояния, независимо от направления продуктивности [5, 6]. Важнейшим этапом в этом направлении является сохранение и совершенствование племенных ресурсов и эффективная селекция, т.е. сохранение российских ведущих племенных стад всех направлений продуктивности [1, 7, 10].

В настоящее время баранина – основной высокодоходный вид продукции практически во всех направлениях овцеводства. Поэтому одной из главных задач, определяющих повышение экономической эффективности отрасли, является увеличение производства мяса. Для этих целей, наряду со специализированными мясными породами овец, нужно использовать тонкорунные породы шерстно-мясного и шерстного направления продуктивности, имеющие наибольшее распространение в Российской Федерации в различных схемах скрещивания [4, 2, 8, 9].

В последние годы в хозяйствах Республики Калмыкия широко используют поголовье овец новой калмыцкой курдючной породы для промышленного скрещивания с тонкорунными породами – грозненской и ставропольской [3].

Целью наших исследований стало изучение мясной продуктивности баранчиков калмыцкой курдючной, грозненской тонкорунной пород и помесей 1/2 кровности, полученных от спаривания баранов калмыцкой породы с матками грозненской породы.

Материалы и методы. Материалом для исследований послужило поголовье баранчиков СПК «Плодовитое» республики Калмыкия. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 3 группы баранчиков по 20 голов в каждой. В I группу вошли баранчики грозненской породы, во II группу – чистопородные калмыцкие курдючные баранчики, в III группу – помесные баранчики 1/2 кровности, полученные от скрещивания грозненских маток с баранами калмыцкой породы. Продолжительность опыта составила 240 дней – от рождения и до 8-месячного возраста.

В течение научно-хозяйственного опыта подопытные баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления подопытных баранчиков соответствовали нормам ВИЖ и ВНИИОК. Рационы кормления составлялись с учетом возраста, живой массы и сезона года.

Результаты и обсуждения. Живая масса молодняка овец – главный признак, определяющий мясную продуктивность и качество мяса животных. В соответствии с методикой взвешивание подопытных баранчиков проводили при их рождении, в 4-х, 6 и 8-месячном возрасте. Результаты этих взвешиваний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных баранчиков
в зависимости от возраста, кг

Возраст, месяцев	Группа		
	I группа	II группа	III группа
При рождении	3,95±0,10	4,50±0,18	4,25±0,13
4	25,46±0,48	28,42±0,64	26,83±0,58
6	30,15±0,76	37,17±0,85	32,86±0,82
8	34,50±0,83	43,65±0,92	38,80±0,86

Во все возрастные периоды чистопородные калмыцкие баранчики достоверно превосходили как помесных, так и чистопородных грозненских. В 8-месячном возрасте чистопородные баранчики калмыцкой породы (II группа) имели среднюю живую массу 43,65 кг, что на 4,85 кг или 12,5 % выше, по сравнению с помесными аналогами (III группа), и на 9,15 кг или 26,5 % больше, по сравнению с чистопородными грозненскими баранчиками (I группа). Помесные баранчики, полученные от спаривания баранов калмыцкой породы с матками грозненской (III группа), также достоверно превосходили чистопородных сверстников грозненской породы на 4,3 кг, или 11,08 %.

Об интенсивности роста баранчиков в период опыта свидетельствуют данные среднесуточных приростов (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы баранчиков, г

Возрастной период	Группа		
	I группа	II группа	III группа
4	179,25	199,33	188,17
6	78,17	145,83	100,50
8	72,50	108,00	99,00
За период опыта	127,08	163,13	143,90

За период опыта средний суточный прирост живой массы у чистопородных калмыцких баранчиков составил 163,13 г, а у сверстников – помесей, полученных от грозненских маток и баранов калмыцкой породы, 143,90 г. Наименьший суточный прирост был у чистопородных грозненских – 127,08. Чистопородные калмыцкие баранчики превосходили чистопородных грозненских на 36,05 г, помесных баранчиков на 19,23 г.

Максимальный среднесуточный прирост живой массы у баранчиков всех трех групп отмечен в период от рождения до 4-х месячного возраста: у чистопородных калмыцких – 199,33 г, помесных – 188,17 г и у чистопородных грозненских – 179,25 г.

На основании учета фактически потребленных кормов за период опыта и полученного прироста живой массы баранчиков мы рассчитали затраты кормов на единицу продукции (таблица 3). За весь период опыта на 1 голову было израсходовано 230,06 ЭКЕ и 24,83 кг переваримого протеина. За этот же период от баранчиков I группы получено 30,55 кг прироста живой массы, а от баранчиков II и III групп 39,15 и 34,55 кг соответственно.

Максимальные затраты ЭКЕ (7,53) и переваримого протеина (813) на 1 кг прироста живой массы отмечены у чистопородных баранчиков грозненской породы, а у помесных сверстников эти показатели были ниже и составили 6,65 и 719 соответственно. Наименьшие показатели установлены у чистопородных баранчиков калмыцкой породы 5,87 ЭКЕ и 634 г переваримого протеина.

Таблица 3 – Затраты ЭКЕ и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы

Группа	Затраты кормов, кг		Получено прироста живой массы, кг	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы	
	ЭКЕ	переваримого протеина		ЭКЕ	переваримого протеина, г
I группа	230,06	24,83	30,55	7,53	813
II группа	230,06	24,83	39,15	5,87	634
III группа	230,06	24,83	34,55	6,65	719

О мясных качествах животных свидетельствуют данные контрольных убоев. В соответствии с методикой исследований, контрольный убой животных провели в 8-месячном возрасте (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя баранчиков в 8-месячном возрасте (n=3)

Показатель	Группа		
	I группа	II группа	III группа
Масса, кг: предубойная	33,64±0,67	42,55±0,83	37,83±0,78
охлажденной туши	11,81±0,26	17,61±0,34	15,13±0,32
внутреннего жира	0,52±0,05	0,87±0,07	0,68±0,06
курдюка, хвостового жира	-	2,58±0,09	1,48±0,08
убойная	12,33±0,37	18,48±0,52	15,81±0,48
убойная с курдюком (хвостовым жиром)	-	21,06±0,65	17,29±0,57
Убойный выход, %	39,65	43,43	41,50
с курдюком	-	49,49	45,70

Предубойная масса баранчиков калмыцкой породы была наивысшей и составила 42,55 кг, что на 4,72 кг или 12,47 % (td=4,14) выше, по сравнению с помесными баранчиками, и на 8,91 кг или 26,49 % (td= 8,33), по сравнению с чистопородными аналогами грозненской породы. Помесные баранчики также превосходили грозненских на 4,19 кг или 12,46 % (td=4,07). Аналогичная закономерность наблюдалась и по убойной массе. Превосходство чистопородных калмыцких и помесных баранчиков над чистопородными грозненскими без учета курдючного жира составило 6,15 кг (td=9,61) и 3,48 кг (td=5,70) соответственно.

При этом убойный выход у калмыцких баранчиков без учета курдючного жира составил 43,43 % против 41,80 у помесных и 39,65 % у чистопородных грозненских баранчиков. Убойный выход с учетом курдюка у калмыцких баранчиков составил 49,49 %, а у помесных – 45,70 %.

Масса туши животных не в полной мере отражает её пищевую ценность, так как в зависимости от возраста, упитанности, конституции животных изменяется соотношение компонентов. В связи с этим, был изучен морфологический состав туш, что позволило определить содержание в них мякоти и несъедобных частей (таблица 5).

Таблица 5 – Морфологический состав туш

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	11,81±0,26	17,61±0,34	15,13±0,32
Масса мякоти, кг	8,43±0,21	13,72±0,18	11,64±0,26
Выход мякоти, %	71,38	77,91	76,93
Масса костей, кг	3,24±0,14	3,77±0,05	3,37±0,16
Выход костей, %	27,43	21,41	22,28
Масса сухожилий, кг	0,14±0,38	0,12±0,9	0,12±0,12
Выход сухожилий%	1,19	0,68	0,79
Коэффициент мясности	2,60	3,64	3,45

Данные таблицы 5 свидетельствуют, что помесные баранчики из III группы по выходу мякоти превосходят чистопородных сверстников из I группы на 5,55 %, но по данному показателю уступают баранчикам калмыцкой курдючной породы из II группы на 0,98 %. Наибольшим коэффициентом мясности характеризуются баранчики из II группы – 3,64.

Заключение. В заключении следует отметить, что помесные баранчики 1/2 кровности, полученные от скрещивания грозненских маток с баранами калмыцкой породы, по показателям мясной продуктивности превосходят своих чистопородных сверстников грозненской породы по таким показателям, как масса в 8-месячном возрасте (38,80 кг), среднесуточный прирост живой массы (143,90 г), убойный выход (41,50 %).

Библиографический список.

1. Колосов, Ю.А. Мясная продуктивность молодняка овец различного происхождения [Текст]/ Ю.А. Колосов, И.В. Засемчук, М.Е. Маенко // Ветеринарная патология. – 2014. – №3-4. – С. 74-77.
2. Колосов, Ю.А. Мясные качества молодняка овец при промышленном скрещивании [Текст]/ Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, В.В. Совков // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки: материалы Международной научно-практической конференции: в 4-х томах, пос. Персиановский, 04-07 февраля 2014 г./ ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет». – пос. Персиановский, 2014. – С. 112-115.
3. Курдючные овцы Калмыкии [Текст] /А.Н. Арилов, Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Болаев, Ц.Б. Тюрбеев// Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – №1. – С. 26.
4. Откормочные и мясные качества баранчиков волгоградской породы и ее помесей [Текст]/ Ю. Барсуков, И. Шайдуллин, Ф. Фейзуллаев, Е. Кириллова, Ю. Тимошенко // Главный зоотехник. – 2011. – №1. – С. 34-38.
5. Рост и мясные качества молодняка овец различного происхождения [Текст] / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, Н.В. Широкова, В.В. Совков// Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №1. – С. 32-34.
6. Чамурлиев, Н.Г. Гематологические показатели тонкорунных баранчиков и помесей, полученных при промышленном скрещивании [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 119-122.
7. Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и убойные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей с эдильбаевской [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 176-179.
8. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность баранчиков кавказкой породы и помесей, полученных при скрещивании с эдильбаевской породой [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 95-99.
9. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность тонкорунных и тонкорунно-эдильбаевских баранчиков [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Овцы, козы шерстяное дело. – 2010. – № 4. – С. 34-36.
10. Юлдашбаев, Ю.А. Эффективность скрещивания грозненских тонкорунных маток с баранами калмыцкой курдючной породы [Текст]/ Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Салаев, Е.В. Пахомова // Известия ТСХА. – 2014. – №3. – С. 84-96.

Literature list:

1. Kolosov, Y.A. Meat efficiency of young growth of sheep of different origin [Text]/ Y.A. Kolosov, I.V. Zasemchuk, M.E. Maenko // Veterinary pathology. – 2014. – №3-4. – P. 74-77.

2. Kolosov, Y.A. Meat quality of young sheep in commercial crossbreeding [Text]/ Y.A. Kolosov, A.S. Degryat, V.V. Sovkov // Of modern technologies in agricultural production and the development priorities of agricultural science: proceedings of the international scientific conference: in 4 volumes, Persianovskiy village, 04-07 February 2014/ FSBEI HPE «Don State Agricultural University». – Persianovskiy village, 2014. – P. 112-115.
3. Fat-tailed sheeps of Kalmykia [Text] /A.N. Arilov, Y.A. Yuldashbaev, B.K. Bolaev, C.B. Tyurbuev// Sheep, goats, wool case. – 2006. – №1. – P. 26.
4. Feeding and meat quality rams Volgograd breed and its hybrids [Text]/ Y. Barsukov, I. Shaydullin, F. Feyzullaev, E. Kirillova, Y. Timoshenko // Chief livestock. – 2011. – №1. – P. 34-38.
5. Growth and meat quality of young sheep of different origin [Text] / Y.A. Kolosov, A.S. Degryat, N.V. Shirokova, V.V. Sovkov// Sheep, goats, wool case. – 2013. – №1. – P. 32-34.
6. Chamurliiev, N.G. Hematologic parameters fine-wool rams and hybrids, obtained from industrial crossing [Text] / N.G. Chamurliiev, I.N. Yakovleva // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2011. – № 1 (21). – P. 119-122.
7. Chamurliiev, N.G. The intensity of growth and slaughter quality rams Volgograd breed and their hybrids with edilbaevskian [Text] / N.G. Chamurliiev, A.S. Filatov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 1(33). – P. 176-179.
8. Chamurliiev, N.G. Meat productivity of young rams Caucasian breed and hybrids produced by crossing with edilbaevskian breed [Текст] / N.G. Chamurliiev, I.N. Yakovleva // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2010. – № 4 (20). – P. 95-99.
9. Chamurliiev, N.G. Meat productivity Мясная продуктивность fine-wool and fine-wool-edilbaevskian rams [Text] / N.G. Chamurliiev, I.N., Yakovleva // Sheep, goats, wool case. – 2010. – № 4. – P. 34-36.
10. Yuldashbaev, Y.A. Efficiency crossing Grozny fine-wool ewes with rams of Kalmykian fat-tailed breed [Text]/ Y.A. Yuldashbaev, B.K. Salaev, E.V. Pakhomova // Messenger of TAA. – 2014. – №3. – P. 84-96.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК: 636.5.033.087.72

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «КАРЦЕСЕЛ» НА ЖИВУЮ МАССУ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

EFFECT OF VITAMIN AND SELENIUM PREPARATIONS «KARTSESEL» TO LIVE WEIGHT AND INTENSITY OF GROWTH BROILER CHICKENS

В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.А. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

О. Котова, аспирант

V.V. Salomatin, V.A. Zlepkin, D.A. Zlepkin, O. Kotova

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» на живую массу и интенсивность роста цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Определено оптимальное количество включения испытуемого препарата в состав комбикорма для цыплят-бройлеров. Так, цыплята-бройлеры контрольной группы получали полнорационный комбикорм, а опытных групп – полнорационный комбикорм, содержащий разное количество препарата «Карцесел»: 1-я – 0,8 л, 2-я – 1,0 л и 3-я – 1,2 л на 1 тонну корма. Использование в кормлении цыплят-бройлеров опытных групп комбикорма с вводом препарата «Карцесел», в сравнении с контролем, способствует за период выращивания (40 дн.) повышению живой массы на 2,75; 6,42 и 4,04 % соответственно. При этом за период выращивания среднесуточный

прирост живой массы у цыплят-бройлеров опытных групп составил, соответственно 59,36; 61,51 и 60,11 г, против контроля 57,74 г. Установлено, что относительная скорость роста у подопытных цыплят-бройлеров в первые две недели была высокая, а с возрастом она уменьшилась и к 40-дневному возрасту составила от 61,77 до 63,03 %. Также более высокий коэффициент увеличения живой массы за период выращивания выявлен у цыплят-бройлеров опытных групп, который варьировал в пределах от 56,87 до 58,62 раза.

The scientific and economic experiment studied the effect of vitamin and selenium-containing preparation «Kartsesel» on body weight and growth rate of broiler chickens cross «Ross-308». The optimal amount of the inclusion of the test drug in the feed for broiler chickens. For broiler chickens in the control group received Complete feed, while experimental groups - Complete feed containing different amounts of the drug «Kartsesel»: 1st - 0.8 liters, 2nd - 1.0 liter and 3rd - 1,2 liters per 1 ton of feed. Use in feeding broiler chickens experimental group feed with the introduction of the drug «Kartsesel» in comparison with the control, contributes for the growing period (40 days.) Increase body weight by 2,75; 6,42 and 4,04 %, respectively. In this period of growth for average daily weight gain from broiler chickens experimental group was respectively 59,36; 61,51 and 60,11 g, 57,74 against the control of the city has been established that the relative growth rate in the experimental broiler chickens during the first two weeks were high, but with age it has decreased to 40 days of age ranged from 61.77 to 63.03%. Also, a higher rate of increase of live weight during the period of cultivation was detected in broiler chickens of experimental groups, which ranged from 56,87 to 58,62 times.

Ключевые слова: *живая масса, кросс «Росс-308», препарат «Карцесел», сохранность, полнорационный комбикорм, прирост.*

Key words: *live weight, cross "Ross-308" drug "Kartsesel", safety, four-stage breast.*

Введение. Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы большое значение имеет их полноценное кормление, которое предусматривает обеспеченность всеми необходимыми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях [8].

В настоящее время особенно актуален вопрос обеспечения птицы каротинсодержащими препаратами в связи с тем, что объём заготовок травяной муки как весьма энергоёмкого процесса в последние годы значительно снизился.

Каротиноиды – органические соединения обширного класса терпеноидов, включающего также эфирные масла, фитогормоны и др. В зависимости от степени поглощения каротиноиды разделяют на две группы: каротины и ксантофилы. Одна из важнейших функций каротинов А-провитаминная активность. Кроме того, бета-каротин-эффективный иммуностимулятор и стабилизатор репродуктивной функции, а также катализатор многих биохимических процессов, поддерживающих здоровье человека [9].

Витамин А может быть получен только путём преобразования каротинов растений (корма), прежде всего, бета-каротина. При его включении в корм для кур-несушек увеличивается содержание витамина А в желтке и его окраска [10].

Предметом исследований служил витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел», разработанный ЗАО «Роскарфарм» совместно с Краснодарским НИВИ на основе микробиологического синтеза. Препарат «Карцесел» представляет собой тёмно-красный масляный раствор, в его рецептуру входит бета-каротин, витамин Е, витамин С [2].

В связи с этим, наши исследования, направленные на установление оптимальной дозы включения витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» в рацион цыплят-бройлеров, весьма важны и актуальны как для науки, так и для практики, так как способствуют скорейшему решению проблемы агропромышленного комплекса – наращиванию объёмов производства мяса птицы и улучшению её качества.

Материалы и методы. Для изучения влияния различных доз витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» на живую массу и интенсивность роста цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в условиях КХК ОАО «Птицефабрика Краснодонская» был проведён научно-хозяйственный опыт.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу аналогов были сформулированы четыре группы цыплят-бройлеров суточного возраста по 50 голов в каждой. Подопытные цыплята при напольном содержании размещались на глубокой подстилке в специально огороженных секциях.

На протяжении научно-хозяйственного опыта контрольная группа цыплят-бройлеров получала полнорационный комбикорм (ПК), согласно фазам выращивания, I опытная группа – ПК + 0,8 литра препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма, II опытная группа – ПК + 1 литр препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма, III опытная группа – ПК + 1,2 литра препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма (таблица 1).

Согласно рекомендациям по работе с кроссом «Росс-308», кормление осуществлялось по четырёхфазной системе: первая фаза (ПК-0) – в возрасте с 0 по 4 день; вторая (ПК-2) – с 5 по 14 день; третья (ПК-5) – с 15 по 28 день; четвертая (ПК-6) – с 29 по 40 день.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления цыплят-бройлеров
Контрольная	50	40	Комбикорм (ПК)
I опытная	50	40	ПК + 0,8 литра препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма
II опытная	50	40	ПК + 1,0 литр препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма
III опытная	50	40	ПК + 1,2 литра препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма

Произведённые комбикорма по набору ингредиентов отличались тем, что в опытные партии включали препарат «Карцесел», другие ингредиенты оставались на одном уровне с контрольной группой.

В ходе исследований изучались следующие показатели:

- живая масса цыплят-бройлеров – путём индивидуального еженедельного взвешивания, в одно и то же время, до утреннего кормления, по результатам которого рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты;
- сохранность поголовья – путём ежедневной оценки клинического состояния и учёта павшей птицы с установлением причины падежа.

Результаты и обсуждение. Живая масса – показатель роста и развития сельскохозяйственной птицы, отражающий влияние условий кормления и содержания, в которых выращиваются цыплята-бройлеры.

Злепкин А.Ф. и др. [6] сообщают, что эффективность выращивания цыплят-бройлеров можно оценивать на основе изучения изменения живой массы по возрастным периодам.

Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (n=50)

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	42,40	42,50	42,70	42,60
7	161,40	163,20	164,10	163,60
14	378,80	386,70	398,70	388,40
21	776,20	792,80	805,90	798,70
28	1242,10	1277,20	1303,50	1286,50
35	1871,30	1909,10	1954,40	1920,30
40	2352,20±16,82	2416,80±19,00*	2503,20±14,14***	2447,20±24,21**

Примечание: здесь и далее разность показателей достоверна: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Из приведённых данных таблицы 2 видно, что живая масса подопытных цыплят-бройлеров в суточном возрасте была практически одинаковой и составила 42,40-42,70 г. В 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 1,11; 1,67 и 1,36 % соответственно. В 14-дневном возрасте цыплята-бройлеры опытных групп также превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 2,09, 5,25 и 2,53 %. Аналогичная закономерность отмечалась и в другие возрастные периоды. Так, в 21-дневном возрасте цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 2,14; 3,83 и 2,90 % соответственно. В 28-дневном возрасте живая масса цыплят-бройлеров опытных групп была выше контрольной группы на 35,10 г или 2,82 %; 61,40 г или 4,94 % и 44,40 г или 3,57 % соответственно. В 35-дневном возрасте разница между контрольной и опытными группами составила соответственно 37,80 г или 2,02 %; 83,10 г или 4,44 % и 49,0 г или 2,62 %. В возрасте 40 дней живая масса цыплят-бройлеров контрольной группы была меньше живой массы, чем у цыплят-бройлеров опытных групп, – на 64,60 г или 2,75 % ($P<0,05$); 151,0 г или 6,42 % ($P<0,001$) и 95,0 г или 4,04 % ($P<0,01$), соответственно.

Таким образом, наибольшей величиной живой массы характеризовались цыплята-бройлеры II опытной группы, получавшие в количестве 1 л препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма.

При этом увеличение дозы препарата «Карцесел» до 1,2 л на 1 тонну комбикорма оказало менее существенное влияние на живую массу цыплят-бройлеров, так как в возрасте 40 дней изучаемый показатель у цыплят-бройлеров III опытной группы был ниже, по сравнению с аналогами II опытной группы, на 56 г или 2,29 % ($P=0,05$).

Для изучения интенсивности роста подопытных цыплят-бройлеров нами был рассчитан абсолютный прирост живой массы. Абсолютный прирост живой массы подопытных цыплят-бройлеров за период выращивания представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г ($n=50$)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	336,40	344,20	356,00	345,80
15-28	863,30	890,50	904,80	898,10
29-40	1110,10	1139,60	1199,70	1160,70
1-40	2309,80±17,15	2374,30±19,21*	2460,50±20,80***	2404,60±22,59**

Анализируя приведённые данные в таблице 3, можно отметить, что наиболее высокий абсолютный прирост живой массы за период выращивания (40 дн.) отмечается у цыплят-бройлеров II опытной группы, получавших препарат «Карцесел» в дозе 1,0 л на 1 тонну комбикорма. Так абсолютный прирост живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров II опытной группы составил 2460,50 г, что больше, по сравнению с контрольной, I и III опытными группами, соответственно на 150,70 (6,52 %; $P<0,001$); 86,20 (3,63 %; $P<0,01$) и 55,90 г (2,32 %).

Данные по изменению среднесуточного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлены в таблице 4.

В процессе исследований установлено, что интенсивность роста подопытных цыплят-бройлеров была относительно высокой, о чём свидетельствуют показатели среднесуточных приростов живой массы (таблица 4).

Однако более существенная разница по данному показателю наблюдалась в возрасте 15-28 и 29-40 дней. Так, установлено, что среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп в возрасте 15-28 дней превышал аналогов

контрольной группы соответственно на 1,95 (3,16 %; $P<0,05$); 2,97 (4,82 %; $P<0,01$) и 2,49 г (4,04 %; $P<0,01$), в 29-40 дней – соответственно на 2,46 (2,66 %; $P<0,05$); 7,47 (8,07 %; $P<0,001$) и 4,21 г (4,55 %; $P<0,01$).

Таблица 4 – Динамика среднесуточного прироста подопытных цыплят-бройлеров, г (n=50)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	24,03	24,59	25,43	24,70
15-28	61,66±0,64	63,61±0,48*	64,63±0,65**	64,15±0,78*
29-40	92,51±0,81	94,97±0,72*	99,98±0,88***	96,72±0,95**
1-40	57,74±0,44	59,36±0,51*	61,51±0,58***	60,11±0,67**

За весь период выращивания (40 дней) среднесуточный прирост цыплят-бройлеров опытных групп, получавших разное количество препарата «Карцесел» составил в I опытной группе 59,36 г; во II опытной – 61,51 г и в III опытной группе – 60,11 г, что больше соответственно на 1,62 г (2,80 %; $P<0,05$); 3,77 г (6,52 %; $P<0,001$) и 2,37 г (4,10 %; $P<0,01$), по сравнению с контрольной группой.

Важным показателем, характеризующим напряжённость процесса роста цыплят-бройлеров в определённый временной отрезок, является относительная скорость роста [7]. Расчёты показали, что относительный прирост живой массы был выше у цыплят-бройлеров опытных групп на всём протяжении выращивания (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика относительной скорости роста подопытных цыплят-бройлеров, % (n=50)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	159,73	160,39	161,30	160,46
15-28	106,52	107,04	106,31	107,24
29-40	61,77	61,70	63,03	62,17
1-40	192,92±0,04	193,09±0,07*	193,29±0,07***	193,16±0,08**

В исследованиях установлено, что относительная скорость роста в первые две недели более высокая, а с возрастом она уменьшается. Так, относительная скорость роста цыплят-бройлеров опытных групп в первые две недели составила 160,39-161,30 % против 159,73 % в контроле, тогда как в 29-40-дневном возрасте соответственно 61,70-63,03 % против 61,77 %.

При этом наиболее высока относительная скорость роста, за период выращивания, установлена у цыплят-бройлеров II и III опытных групп, получавших в рационе 1,0 и 1,2 л препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма, соответственно 193,29 и 193,16 %.

Для изучения скорости роста подопытных цыплят-бройлеров была вычислена кратность увеличения растущей массы всего тела, или коэффициент увеличения живой массы (таблица 6).

Таблица 6 – Коэффициент увеличения живой массы подопытных цыплят-бройлеров (n=50)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	8,93	9,10	9,34	9,12
15-28	3,28	3,30	3,27	3,31
29-40	1,89	1,89	1,92	1,90
1-40	55,48±0,40	56,87±0,53*	58,62±0,73***	57,45±0,63**

Из приведённых данных таблицы 6 видно, что за период выращивания (1-40 дн.) более высокий коэффициент увеличения живой массы установлен у цыплят-бройлеров II и III опытных групп, живая массы которых к 40-дневному возрасту увеличилась в 58,62 и 57,45 раза, тогда как у цыплят-бройлеров I опытной группы в 56,87 раза и наименьшее – у аналогов контрольной группы – в 55,48 раза.

В промышленной технологии производства продукции птицеводства главным показателем, характеризующим жизнеспособность птицы считается сохранность поголовья.

Сохранность подопытных цыплят-бройлеров приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Сохранность подопытных цыплят-бройлеров, %

Группа	Количество цыплят-бройлеров, гол.		Пало		Сохранность, %
	в начале выращивания	в конце выращивания	голов	%	
контрольная	50	47	3	6	94,0
I опытная	50	48	2	4	96,0
II опытная	50	49	1	2	98,0
III опытная	50	48	2	4	96,0

В процессе исследований установлено, что сохранность цыплят-бройлеров в опытных группах была выше на 2,0 и 4,0 %, по сравнению с контрольной группой. Отход подопытных цыплят-бройлеров не был связан с использованием препарата «Карцесел», а являлся следствием травм и асфиксии.

Положительные результаты были также получены и в других исследованиях при использовании препарата «Карцесел» в птицеводстве [3, 4, 5, 1].

Заключение. Полученные результаты исследований позволяют сделать заключение, что введение в рацион цыплят-бройлеров II опытной группы витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» в дозе 1 л на 1 тонну комбикорма способствует увеличению абсолютного прироста живой массы на 150,70 г или на 6,52 %, повышению сохранности поголовья на 4,0 %, в сравнении с контролем.

Библиографический список

1. Байер, Т.А. Влияние препарата «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «Целлолюкс-Ф» на продуктивность кур несушек родительского стада [Текст] / Т.А.Байер, В.А. Давыдов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, посвящ. 70-летию Волгоградского ГАУ. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – С. 75-77.
2. Байер, Т.А. Препарат «Карцесел» в комбикормах ремонтного молодняка родительского стада кросса «Хайсекс Браун [Текст] / Т.А. Байер, А.М. Агеева // Материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, посвящ. 70-летию Волгоградского ГАУ. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – С. 77-78.
3. Злепкин, А.Ф. Влияние препаратов «Карцесел» и «Целлолюкс-Ф» на степень развития органов пищеварения и яйцеобразования ремонтного молодняка и кур несушек [Текст] / А.Ф. Злепкин, Е.А. Калинина, Т.А. Байер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 99-102.
4. Злепкин, А.Ф. Технологические аспекты использования препаратов «Карцесел» и «Целлолюкс-Ф» для улучшения качества инкубационных яиц [Текст] / А.Ф. Злепкин, А.И. Сивков, В.А. Злепкин, Т.А. Байер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №2.(34). – С. 148-151.
5. Злепкин, А.Ф. Влияние препарата «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «Целлолюкс-Ф» на интенсивность роста и развитие репродуктивных органов ремонтного молодняка [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Т.А. Байер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №1 (33). – С. 137-140.

6. Злепкин, А.Ф. Влияние рыжикового жмыха на рост и развитие цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3 (31). – С. 124-128.

7. Злепкин, А.Ф. Динамика живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха и масла [Текст] / А.Ф. Злепкин, И.А. Попова, В.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 102-106.

8. Злепкин, Д.А. Инновационные технологии производства мяса птицы на промышленной основе [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова, Л.Ю. Иванова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 208 с.

9. Комарова, З.Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы [Текст]: учебное пособие / З.Б. Комарова, С.И. Николаев, С.М. Иванов. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 96 с.

10. Фисинин, В.И. Витамины в пищевых яйцах [Текст] / В. Фисинин, А. Штеле, Г. Ерастов // Птицеводство. – 2008. – № 3. – С. 2-4.

Literature list:

1. Bayer, T.A. Influence of preparation "Kartesel" alone or in conjunction with the enzyme preparation «Tsellolyuks-F» on the productivity of laying hens breeder [Text] / T.A. Bayer, V.A. Davidov // Proceedings of the international scientific-practical conference of young researchers dedicated to the 70th anniversary of Volgograd SAU. – City of Volgograd: FSBEI HPE Volgograd SAU, 2014. – P. 75-77.

2. Bayer, T.A. The drug «Kartesel» in compound feed breeder replacement chickens cross «Hajseks Brown» [Text] / T.A. Bayer, A.M. Ageeva // Proceedings of the international scientific-practical conference of young researchers dedicated to the 70th anniversary of Volgograd SAU. – City of Volgograd: FSBEI HPE Volgograd SAU, 2014. – P. 77-78.

3. Zlepkin, A.F. Influence of drugs «Kartesel» and «Tsellolyuks-F» on the degree of development of the digestive organs and egg formation and maintenance of young laying hens [Text] / A.F. Zlepkin, E.A. Kalinina, T.A. Bayer // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 2 (34). – P. 99-102.

4. Zlepkin, A.F. Technological aspects of the use of drugs «Kartesel» and «Tsellolyuks-F» to improve the quality of hatching eggs [Text] / A.F. Zlepkin, A.I. Sivkov, V.A. Zlepkin, T.A. Bayer // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – №2(34). – P. 148-151.

5. Zlepkin, A.F. Influence of preparation «Kartesel» alone or in conjunction with the enzyme preparation «Tsellolyuks-F» on the rate of growth and development of reproductive organs herd replacements [Text] / A.F. Zlepkin, V.A. Zlepkin, T.A. Bayer // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – №1 (33). – P. 137-140.

6. Zlepkin, A.F. Influence of camelina meal on growth and development of broiler chickens [Text] / A.F. Zlepkin, D.A. Zlepkin, T.S. Kolobova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2013. – №3 (31). – P. 124-128.

7. Zlepkin, A.F. Dynamics of body weight and growth rate of broiler chickens when used in compound feeds rapeseed meal and oil [Text] / A.F. Zlepkin, I.A. Popova, V.A. Zlepkin // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2013. – № 1 (29). – P. 102-106.

8. Zlepkin, D.A. Innovative technologies of poultry production on an industrial scale [Text] / A.F. Zlepkin, D.A. Zlepkin, T.S. Kolobova, L.Y. Ivanova. – City of Volgograd: FSBEI HPE Volgograd SAU, 2014. – 208 p.

9. Komarova, Z.B. Biological features and technology of feeding poultry [Text]: tutorial / Z.B. Komarova, S.I. Nikolaev, S.M. Ivanov. – City of Volgograd: Volgograd SAU, 2012. – 96 p.

10. Fisinin, V.I. Vitamins in food eggs [Text] / V. Fisinin, A. Shtele, G. Erastov // Poultry. – 2008. – № 3. – P. 2-4.

E-mail: zootexnia@mail.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 635.1

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРИКЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ****DETERMINATION FRICTION CHARACTERISTICS ROOT CROPS****Н.М. Антонов**, доктор технических наук, профессор**Н.И. Лебедь**, кандидат технических наук**А.С. Венецианский**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**А.К. Мамахай**, аспирант**N.M. Antonov, N.I. Lebed, A.S. Venecianski, A.K. Mamahai***Волгоградский государственный аграрный университет**Volgograd State Agricultural University*

По зоотехническим требованиям для кормления сельскохозяйственных животных, особенно для свиней, корнеклубнеплоды и другие сочные составляющие комбисилоса необходимо измельчать на ломтики толщиной не более 20 мм. Для измельчения такого материала в аграрном комплексе региона применяются различные серийные и перспективные измельчители. Обрабатываемый материал в процессе измельчения подвергается воздействию рабочего органа и испытывает некоторое трение, оказывающее значительное влияние на технологический процесс. Поэтому определение углов и коэффициентов трения необходимо учитывать при выборе конструктивных материалов и их поверхностей для разработки измельчителей корнеплодов. В работе характеризуются фрикционные характеристики картофеля, свеклы и моркови, в частности коэффициенты трения по следующим конструкционным материалам: сталь шлифованная, органическое стекло, сталь обрезиненная. Для проведения опытов использовались корнеклубнеплоды, входящие в состав комбинированного силоса для свиней, а именно картофель сорта Импала, морковь сорта Кордоба, свекла сорта Бордо 237, которые относятся к одним из районированных сортов в Нижнем Поволжье. Авторами приведена методика определения углов трения, а также схемы экспериментальных установок. Сделаны выводы по выбору угла резания со скольжением. Проведена статистическая обработка экспериментальных данных.

By zootechnical requirements for feeding farm animals, especially pigs, tuberous root and other juicy combined silage components must be ground into slices no thicker than 20 mm. For the grinding of such material in the agricultural complex of the region are various serial and prospective shredders. Processed material during the grinding process is exposed to the working body and experiencing some friction has a significant impact on the process. Therefore, the definition of angles and coefficients of friction must be considered when selecting construction materials and surfaces to develop shredders roots. The paper characterized the friction characteristics of potatoes, beets and carrots in particular the coefficients of friction of the following construction materials: polished steel, organic glass, rubber-coated steel. To conduct the experiment, used tuberous root that are part of the combined silage for pigs, namely potato varieties Impala, carrot varieties Cordoba, beets Bordeaux varieties 237, which belong to one of the recognized varieties in the Lower Volga. The authors of the technique of determining the angle of friction, and experimental schemes. A conclusion on the choice of the cutting angle to slide. Statistical analysis of experimental data.

Ключевые слова: картофель, морковь, свекла, корнеклубнеплоды, трение, скольжение, коэффициенты трения.

Key words: potatoes, carrots, beets, root crops, friction, sliding friction coefficient.

Введение. По зоотехническим требованиям для кормления сельскохозяйственных животных, особенно для свиней, корнеклубнеплоды и другие сочные составляющие комбисилоса необходимо измельчать на ломтики толщиной не более 20 мм. Для измельчения такого материала в аграрном комплексе региона применяются различные серийные и перспективные измельчители.

Обрабатываемый материал в процессе измельчения подвергается воздействию рабочего органа и некоторое испытывает трение, оказывающее значительное влияние на технологический процесс. Поэтому определение углов и коэффициентов трения необходимо учитывать при выборе конструктивных материалов и их поверхностей для разработки измельчителей корнеплодов [1].

Материалы и методы. Для проведения опытов были взяты корнеклубнеплоды, входящие в состав комбинированного силоса для свиней, а именно картофель сорта Импала, морковь сорта Кордоба, свекла сорта Бордо 237, которые относятся к одним из районированных сортов в Нижнем Поволжье. При этом химический состав выбранных корнеклубнеплодов включает большое количество легкоусвояемых белков и углеводов, что предпочтительно для кормления молодых свиней.

Нами были отобраны 100...150 корнеклубнеплодов картофеля, моркови и свеклы, которые и служили исходным материалом для снятия числовых значений интересующих нас характеристик.

Для определения коэффициента трения покоя внешней поверхности и внутренней структуры материала φ_k был использован прибор (рисунок 1), состоящий из неподвижной горизонтальной плиты 5 и подвижной плиты 1. Винт 4 позволяет изменять угол наклона плиты 1, который определяется по шкале 6. К наклонной плите прикреплялась испытываемая поверхность трения 2 (органическое стекло, сталь шлифованная, сталь прорезиненная).

Значение углов трения покоя фиксировались следующим образом. На горизонтально расположенную поверхность трения 2 укладывался испытуемый материал (корнеплод, разрезанный корнеплод). Плавным движением рукоятки винта 4 увеличивался угол наклона подвижной плиты 1 до момента, при котором начиналось движение испытуемого материала.

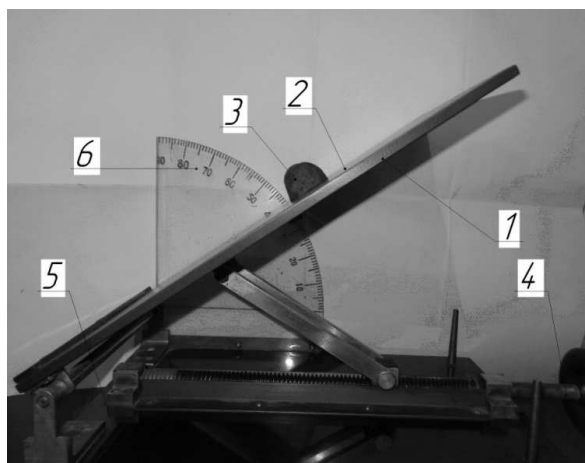


Рисунок 1 – Общий вид и схема установки для определения коэффициента трения покоя:

1 – подвижная плита, 2 – поверхность, 3 – испытуемый материал, 4 – винт,
5 – горизонтальная плита, 6 – шкала

При этом угол α наклона плиты равен углу трения покоя φ_k , что соответствует выражению (1):

$$f_k = tg\varphi_k = tg\alpha. \quad (1)$$

Из выражения (1) видно, что коэффициент трения покоя f_k прямо пропорционален тангенсу угла трения покоя φ_k .

Знание коэффициентов и углов трения движения позволяет (по Желиговскому) управлять характером процесса резания, изменяя угол наклона ножей α в ножевой стенке в зависимости от угла трения, тем самым изменять вид резания обрабатываемого материала.

Для определения коэффициентов трения движения использовался прибор академика В.А. Желиговского (рисунок 2), состоящий из линейки 1, которая фиксируется стопорным болтом под углом β к направляющей 4. Угол β выбирается таким, чтобы при движении линейки происходило скольжения образца материала по поверхности трения 5 (органическое стекло, сталь шлифованная, сталь обрезиненная). Линейка с одной стороны имеет ползун 3, который скользит по направляющей, а с другой – опирается на опорный ползок 6. Каретка 2 имеет карандаш 8 для записи траектории ее движения. Поверхность трения прикрепляется струбцинами 7 к линейке, а испытываемый материал (корнеплод, разрезанный корнеплод) закрепляется в каретке.

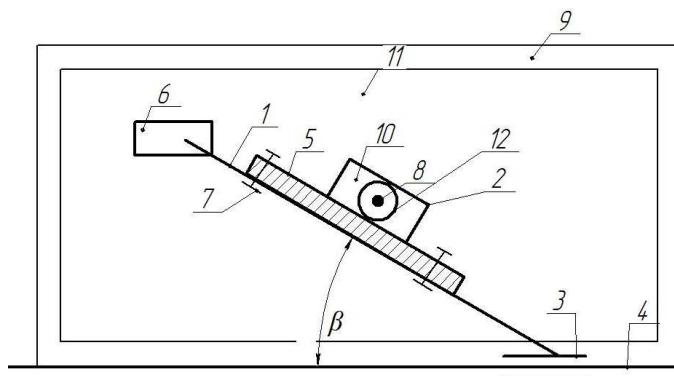


Рисунок 2 – Схема прибора для определения коэффициента трения скольжения движения: 1 – линейка, 2 – каретка, 3 – ползун, 4 – направляющая, 5 – поверхность трения, 6 – ползок опорный, 7 – струбцина, 8 – записывающий карандаш, 9 – испытываемый материал

Прибор устанавливается на горизонтальной плоскости, на которой закреплена чертежная бумага. При движении ползуна 3 по направляющей 4 каретка под действием нормальной силы N и силы трения F_c движется по направлению, совпадающему с направлением их равнодействующей R_c (рисунок 3). Определив это направление, строится треугольник $СМК$, из которого определяется угол φ , равный углу $МСК$ и длина отрезка $МК$.

Коэффициент трения скольжения определяется по формуле (2):

$$f_c = tg\varphi_c = \frac{МК}{100}. \quad (2)$$

Коэффициент трения движения f_c пропорционален тангенсу угла трения движения φ_c (3):

$$f_c = tg\varphi_c. \quad (3)$$

Коэффициенты трения движения f_c внутренней структуры корнеклубнеплодов определялись по следующим конструкционным материалам: органическое стекло, сталь шлифованная, сталь обрезиненная.

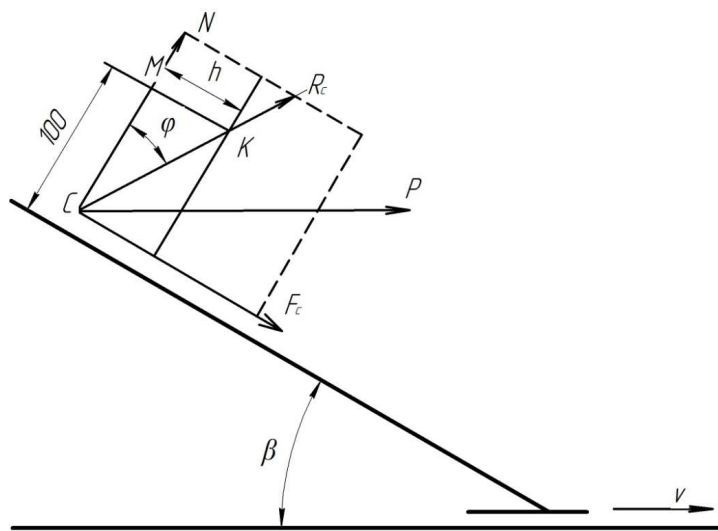


Рисунок 3 – Схема сил, действующих на каретку

Результаты. В таблице 1 и 2 представлены результаты исследований определения коэффициента трения покоя корнеклубнеплодов по различным конструкционным материалам и их статистическая обработка.

Таблица 1 – Результаты статистической обработки коэффициентов трения покоя разрезанного материала (мякоти) о различные конструкционные материалы

Показатель	Коэффициенты трения покоя (по мякоти)								
	Картофель			Морковь			Свекла		
	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрешеченная	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрешеченная	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрешеченная
Среднее	1,234	1,035	1,111	0,569	0,770	1,107	0,891	0,831	0,926
Стандартная ошибка	0,005	0,004	0,006	0,007	0,006	0,003	0,007	0,007	0,007
Медиана	1,235	1,036	1,110	0,575	0,775	1,11	0,9	0,84	0,93
Мода	1,24	1,05	1,12	0,58	0,78	1,11	0,91	0,85	0,94
Стандартное отклонение	0,032	0,029	0,03	0,05	0,044	0,022	0,054	0,054	0,056
Дисперсия выборки	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003
Эксцесс	0,567	-0,004	0,005	0,501	0,393	0,368	0,368	0,363	0,412
Асимметричность	-0,493	-0,445	0,444	-0,478	-0,419	-0,351	-0,440	-0,461	-0,47
Интервал	0,16	0,14	0,16	0,27	0,21	0,11	0,26	0,26	0,27
Минимум	1,14	0,95	1,01	0,42	0,66	1,05	0,75	0,69	0,78
Максимум	1,3	1,09	1,15	0,69	0,87	1,16	1,01	0,95	1,05

В таблице 3 представлены результаты исследований определения коэффициента трения движения корнеклубнеплодов по различным конструкционным материалам и их статистическая обработка.

Таблица 2 – Результаты статистической обработки коэффициентов трения покоя материала в целом виде (в коже) о различные конструкционные материалы

Показатель	Коэффициенты трения покоя (в коже)								
	Картофель			Морковь			Свекла		
	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрезиненная	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрезиненная	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрезиненная
Среднее	0,379	0,321	0,382	0,569	0,770	1,107	0,192	0,191	0,318
Стандартная ошибка	0,003	0,003	0,005	0,007	0,006	0,003	0,003	0,003	0,007
Медиана	0,38	0,325	0,39	0,575	0,775	1,11	0,195	0,19	0,325
Мода	0,39	0,33	0,39	0,58	0,78	1,11	0,2	0,19	0,33
Стандартное отклонение	0,026	0,027	0,037	0,054	0,044	0,022	0,022	0,022	0,054
Дисперсия выборки	0,006	0,007	0,001	0,002	0,001	0,001	0,005	0,001	0,002
Экссесс	0,398	0,372	0,363	0,501	0,393	0,368	0,5673	0,363	0,492
Асимметричность	-0,412	-0,468	-0,525	-0,478	-0,419	-0,358	-0,576	-0,482	-0,469
Интервал	0,13	0,13	0,18	0,27	0,21	0,11	0,11	0,11	0,27
Минимум	0,31	0,25	0,28	0,42	0,66	1,05	0,13	0,13	0,17
Максимум	0,44	0,38	0,46	0,69	0,87	1,16	0,24	0,24	0,44

Таблица 3 – Результаты статистической обработки коэффициентов трения движения материала в разрезанном виде (мякоть) о различные конструкционные материалы

Показатель	Коэффициенты трения движения								
	Картофель			Морковь			Свекла		
	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрезиненная	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрезиненная	Сталь шлифованная	Органическое стекло	Сталь обрезиненная
Среднее	0,466	0,445	0,509	0,569	0,770	1,107	0,507	0,485	0,507
Стандартная ошибка	0,004	0,006	0,008	0,007	0,006	0,003	0,003	0,002	0,003
Медиана	0,165	0,446	0,508	0,575	0,775	1,11	0,51	0,49	0,51
Мода	1,47	0,44	0,51	0,58	0,78	1,11	0,51	0,49	0,51
Стандартное отклонение	0,02	0,04	0,036	0,054	0,044	0,022	0,022	0,021	0,022
Дисперсия выборки	0,001	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Экссесс	0,008	0,250	0,300	0,501	0,393	0,368	0,368	0,320	0,368
Асимметричность	-0,486	0,360	0,700	-0,478	-0,419	-0,35	-0,351	-0,45	-0,35
Интервал	0,16	0,15	0,14	0,27	0,21	0,11	0,11	0,1	0,11
Минимум	0,45	0,40	0,51	0,42	0,66	1,05	0,45	0,43	0,45
Максимум	0,48	0,47	0,62	0,69	0,87	1,16	0,56	0,53	0,56

Обсуждение. При этом угол трения движения φ по стали у изучаемых корнеклубнеплодов составил не более 27° . Исходя из источников [8, 2, 3, 4, 6], резание со скольжением возникает при условии, что $\alpha > \varphi_c$ (численное значение угла наклона ножей больше угла трения движения), следовательно, для достижения резания с пониженными энергозатратами принимаем угол резания со скольжением 28° .

Общая закономерность при изучении фрикционных показателей корнеплодов других сортов подтверждается другими исследователями [5].

Заключение. Авторами определены фрикционные характеристики картофеля, свеклы и моркови, в частности коэффициенты трения по следующим конструкционным материалам: сталь шлифованная, органическое стекло, сталь обрешеченная. Проведена статистическая обработка экспериментальных данных.

Результаты экспериментов могут быть использованы при обосновании оптимальных технологических режимов работы разрабатываемого измельчителя корнеклубнеплодов, в частности, выборе угла резания [7, 9, 10] и конструкционных материалов рабочих поверхностей.

Библиографический список

1. Антонов, Н.М. Процессы измельчения плодовоовощных продуктов в общественном питании [Текст]/ Н.М. Антонов, Н.И. Лебедь. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 172 с.
2. Арнаут, С.А. Тонкослойное резание яблок. Практические результаты [Текст]/ С.А. Арнаут // Инженерный вестник: научно-технический рецензируемый журнал общественного объединения «Белорусское инженерное общество». – 2007. – № 2(24). – С. 12-14.
3. Арнаут, С.А. Тонкослойное резание яблок с разработкой машины для производства чипсов [Текст] : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : 05.18.12 / Сергей Александрович Арнаут. – Минск, 2010. – 22 с.
4. Арнаут, С.А. Теоретические основы тонкослойного резания яблок [Текст] / С.А. Арнаут // Национальная академия наук Беларуси, Совет молодых ученых НАН Беларуси. – Минск : Белорусская наука, 2008. – Ч. 4: Серия аграрных наук. – С. 312.
5. Брусенков, А.В. Исследование процессов трения корнеклубнеплодов о различные поверхности [Текст]/ А.В. Брусенков, С.М. Ведищев, А.В. Прохоров // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского. – 2014. – №1 (50). – С. 99-102.
6. Горюшинский, В.С. Совершенствование резания корнеплодов с обоснованием параметров измельчителя [Текст] : автореф. дис. канд. тех. наук: 05.20.01 / Горюшинский Валентин Сергеевич. – С., 2004. – 13 с.
7. Давидович, И.Ю. Энергетика процесса резания [Текст] /И.Ю. Давидович, В.Х. Шульман // Сборник научных трудов : К 30-летию Могилевского государственного университета продовольствия / Могилевский государственный университет продовольствия. – Минск, 2003. – С. 161-164.
8. Резник, Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов [Текст] / Н.Е. Резник. – М.: «Машиностроение», 1975. – 311 с.
9. Anet, E.F.L.J. Coggiola Superficial Scald, a Functional Disorder of Stored Apples. X. Control farnesene Autoxidation [Text]/ E.F.L.J. Anet, M. Iliano // J.Sci. Fd Agric. –1974. – №25. – P. 293.
10. Ragni, L. Mechanical behaviour of apples, and damage during sorting and packaging [Text]/ Berardinelli A, Ragni L. // J. agr. engg Res. –001.-Vol.78, N 3. – P. 273-279.- Англ.-Bibliogr.: 279 p.

Literature list:

1. Antonov, N.M. The grinding process of fruit and vegetable products in the catering [Text]/ N.M. Antonov, N.I. Lebed. – City of Volgograd: Volgograd State Agricultural University, 2014. – 172 p.
2. Arnaut, S.A. Thin cutting apples. Practical results [Text]/ S.A. Arnaut // Engineering Messenger: scientific and technical peer-reviewed journal of the public association «Belarusian Engineering Society». – 2007. – № 2 (24). – P. 12-14.
3. Arnaut, S.A. Thin cutting apples with the development of machines for the production of chips [Text] : autoabstract of thesis on competition of a scientific degree of candidate of technical sciences: 05.18.12 / Sergey Aleksandrovich Arnaut. – Minsk, 2010. – 22 p.

4. Arnaut, S.A. Theoretical Foundations of thin cutting apples [Text] / S.A. Arnaut // The National Academy of Sciences of Belarus, the Council of Young Scientists of NASB. – Minsk: Belarusian Science, 2008. – P. 4: Series of Agrarian Sciences. – P. 312.
5. Brusenkov, A.V. The study of tuberous root on various surfaces [Text]/ A.V. Brusenkov, S.M. Veditshev, A.V. Prohorov // Questions of modern science and practice. University named after V.I. Vernadskiy. – City of Tambov: Publishing house: Tambov State Technical University, 2014. – №1 (50). – P. 99-102.
6. Goryushinskiy, V.S. Improvement cutting root vegetables with a substantiation of parameters shredder [Text] : autoabstract of thesis of the candidate of technical sciences: 05.20.01 / Goryushinskiy Valentin Sergeevich. – P., 2004. – P. 13.
7. Davidovich, I.Y. Power cutting process [Text] / I.Y. Davidovich, V.H. Shulman // Collection of scientific works: On the 30th anniversary of the Mogilev State University of Food / Mogilev State University of food. – Minsk, 2003. – P. 161-164.
8. Reznik, N.E. The theory of the cutting blade and the basis of calculation of cutting devices [Text] / N.E. Reznik. – M.: «Mashinostroenie», 1975. – 311 p.
9. Anet, E.F.L.J. Coggiola Superficial Scald, a Functional Disorder of Stored Apples. X. Control farnesene Autoxidation [Text]/ E.F.L.J. Anet, M. Ilano // J.Sci. Fd Agric. –1974. – № 25. – P. 293.
10. Ragni L., Mechanical behaviour of apples, and damage during sorting and packaging [Text]/ Berardinelli A, Ragni L. – J. agr. engg Res. – 2001. –Vol.78. – № 3. – P. 273-279. -Англ.- Bibliogr.: 279 p.

E-mail: alven79@mail.ru

УДК 519.87

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ СУШКИ ЗЕРНА

MATHEMATICAL MODELING OF POST-HARVEST GRAIN DRYING

А.Ф. Рогачев, доктор технических наук, профессор
Д.В. Шатырко, старший преподаватель

A.F. Rogachev, D.V. Shatyrko

*Волгоградский государственный аграрный университет
Volgograd State Agricultural University*

В статье представлен анализ существующих конструктивно-технологические схемы устройств для сушки зерна, позволяющие снизить неравномерность распределения зернового материала на транспортирующем рабочем органе. С целью совершенствования технологического процесса сушки зерна, авторами разработано техническое решение, частично позволяющее устранить неравномерность распределение зернового материала на транспортирующем рабочем органе. Экспериментального исследование по определению оптимального режима работы технологического процесса сушки зерна проводилось на разработанном стендовом оборудовании с применением аналого-цифрового преобразователя и программного обеспечения «Power Graph». Выявлялись закономерности влияния линейных скоростей транспортно-технологических органов и рабочего расстояния регулируемой шиберной заслонки. В результате обработки экспериментальных данных с помощью надстройки «Анализ данных» MS Excel получена регрессионная модель зависимостей. Получена поверхность отклика зависимости производительности установки от линейной скорости перемещения зерновой массы и рабочего расстояния регулируемой шиберной заслонки. Неравномерность высыхания зерна по плотному неподвижному слою в процессе его вентилирования может быть уменьшена при использовании регулируемой шиберной заслонки.

The article presents an analysis of the existing structural and technological schemes of devices for drying grain that reduce the uneven distribution of grain material on the carrier operating authority. To improve the process of drying the grain authors developed a technical solution is partially eliminates the uneven distribution of the grain material on the carrier operating authority. Pilot study to determine the optimal operation of the grain drying process was carried out on a bench designed equipment using analog-digital converter and software «Power Graph». Identify patterns of influence of linear velocities of transport and technological bodies and working distance adjustable damper. As a result of experimental data processing with the help of add-ons "Data Analysis» MS Excel obtained regression model dependencies. Obtain a response surface based on plant capacity linear velocity of the grain mass and clearance adjustable damper. Uneven drying grain dense fixed bed in the process of ventilation can be reduced by using an adjustable damper.

Ключевые слова: сушка зерна, зерновая масса, экспериментальные исследования, активное вентилирование, агент сушки.

Key words: drying grain, grain weight, experimental studies, active ventilation, drying agent.

Введение. Послеуборочная обработка является обязательным элементом процесса производства зерна, особенно семенного назначения. Климатические условия ЮФО в ряде случаев позволяют проводить уборку зерновых без применения зерносушильного оборудования. При необходимости в ряде хозяйств используют напольные переносные установки или бункера активного вентилирования [3].

Сушка зерна необходима для приведения зерна и семян в устойчивое состояние для их дальнейшего хранения [1]. Важным является повышение эффективности процесса сушки зерна, в частности снижение удельной энергоемкости процесса сушки зерна, улучшение качества готового продукта и сокращении времени сушки [5].

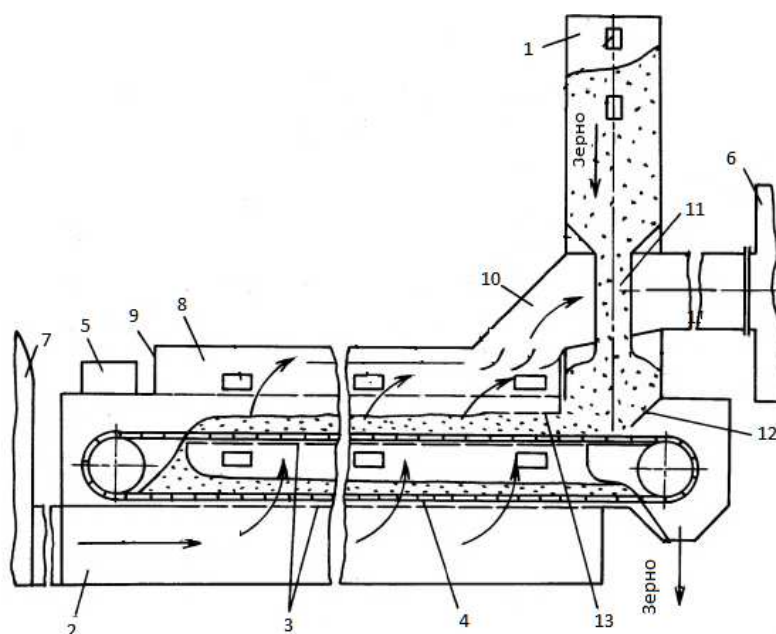


Рисунок 1 – Сушилка конвейерная для зерна:

- 1 – надсушильный бункер, 2 – сушильная камера, 3 – перфорированные основания, 4 – цепочно-планчатый конвейер, 5 – регулируемый механизм привода конвейера, 6 – вентилятор, 7 – теплогенератор, 8 – воздухопровод, 9 – торцевая стенка, 10 – наклонный верх, 11 – трубы, 12 – наклонное днище, 13 – фартук

Материалы и методы. Основным недостатком технологии сушки зерна в конвейерных установках является неравномерность просушки зерна по толщине слоя. В изученных работах ВИЭСХ [1, 10] решалась проблема снижения неравномерности сушки за счёт применения технологии СВЧ воздействия на зерновой слой, реализованный в способе сушке по патенту РФ № 2479982.

На рисунках 1 и 2 представлены конструктивно-технологические схемы известных устройств для сушки зерна.

Рассмотренные схемы позволяют снизить неравномерность распределения зернового материала на транспортирующем рабочем органе.

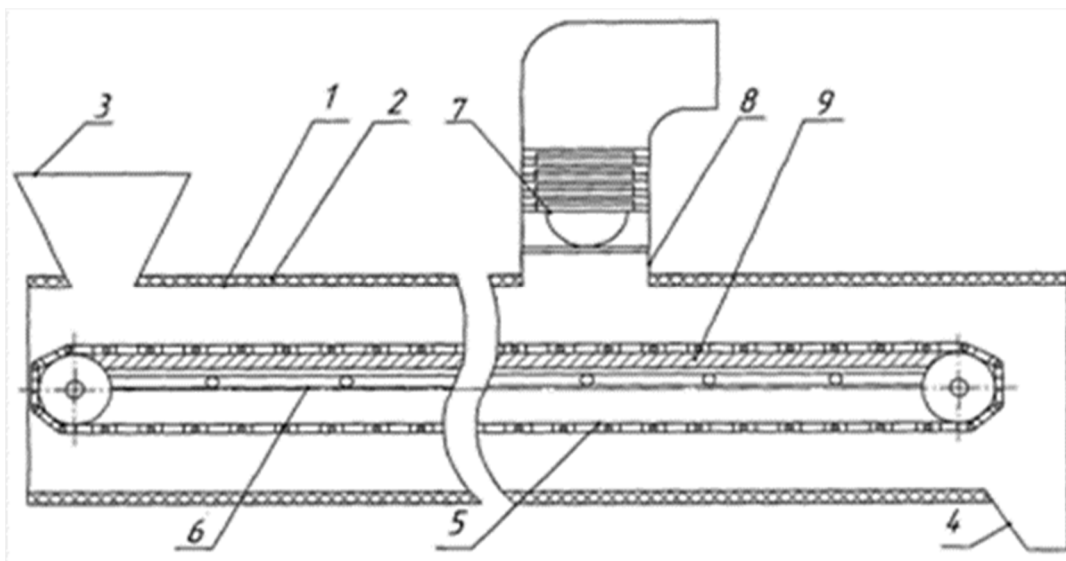


Рисунок 2 – Устройство для сушки зерна на транспортирующем рабочем органе:

1 – кожух прямоугольного сечения, 2 – слой теплоизолирующего материала, 3 – загрузочного бункера, 4 – выгрузного окна, 5 – транспортирующий рабочий орган, 6 – нагревательный элемент, 7 – вентилятор, 8 – воздуховод

Анализ публикаций показал, что эффективной является сушка в тонком слое зерна, в котором толщина слоя соизмерима с диаметром зерна [6, 7, 9]. При этом недостаточно изучено влияние скорости сушки на прогрев зерновой массы при равномерном распределении материала на транспортирующем рабочем органе. С целью совершенствования технологического процесса сушки зерна авторами было разработано техническое решение, частично устраняющее неравномерность распределения зернового материала на транспортирующем рабочем органе. В предлагаемое устройство для сушки зерна [11] включено выравнивающее средство, выполненное в виде регулируемой шиберной заслонки и предназначенное для равномерного распределения зернового материала.

При использовании установок активного вентилирования необходимо управление процессом сушки, предусматривающее определение текущей влажности зерна; определение энергетического потенциала агента сушки; определение требуемой скорости агента сушки [8].

Одной из основных проблем при сушке зерна является потеря тепла вследствие несовершенства технологии сушки, нерационального выбора его режимов вследствие конструктивных недостатков применяемых технических средств.

Математическая модель в виде системы дифференциальных уравнений тепло- и массопереноса во влажных материалах, учитывающая размер зерновки и коэффициент температуропроводности, а также удельной мощности имеет вид [3]:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Theta}{\partial \tau} = a \cdot \frac{\partial^2}{\partial R^2} + \frac{r \cdot \varepsilon}{c} \cdot \frac{\partial u}{\partial \tau} + \frac{Q_v}{c \cdot p_0} \\ \frac{\partial u}{\partial \tau} = a_m \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial R^2} + a_m \cdot \delta \frac{\partial^2 \Theta}{\partial R^2} + \varepsilon \cdot \frac{\partial u}{\partial \tau} \\ \frac{\partial P}{\partial \tau} = a_p \cdot \frac{\partial P^2}{\partial R^2} + \frac{\varepsilon}{c_v} \cdot \frac{\partial u}{\partial \tau} \end{cases} \quad (1)$$

где Θ – температура зерновки, $^{\circ}\text{C}$; τ – время, с; a – коэффициент температуропроводности, $\text{м}^2/\text{с}$; R – размер зерновки, мм; r – удельная теплота парообразования, Дж/кг; ε – коэффициент фазового превращения жидкости – пар; c – удельная теплоемкость зерна, Дж/кг; u – влагосодержание тела, %; Q_v – удельная мощность, Вт/м³; p_0 – плотность сухого вещества зерна, кг/м³; a_m – коэффициент диффузии жидкости, м²/с; δ – относительный коэффициент термодиффузии; P – избыточное давление, Па; a_p – коэффициент конвективной диффузии пара, м²/с; c_v – емкость тела по отношению к влажному воздуху.

Громоздкость математического описания параметров, входящих в систему (1) потребовала проведения экспериментального, для которого специально разработан стендовое оборудование с применением аналого-цифрового преобразователя «Е-440» и программного обеспечения «Power Graph» (рисунок 3).

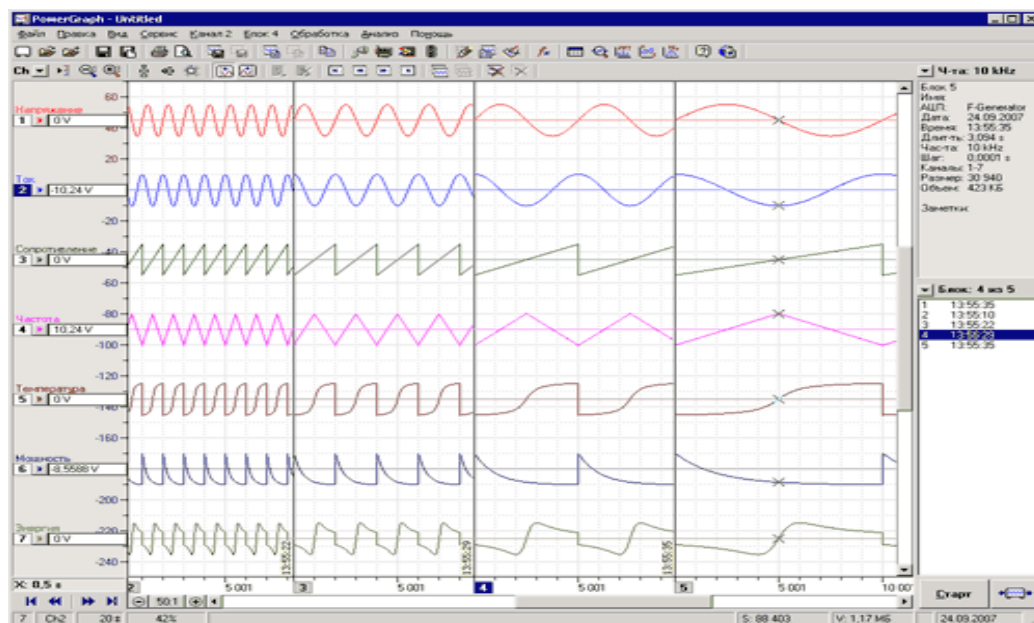


Рисунок 3 – Рабочее окно ПО «PowerGraph» в режиме регистрации параметров

ПО «PowerGraph» предназначено для регистрации, визуализации, обработки и хранения аналоговых сигналов, записанных с помощью различных устройств сбора данных, и позволяет использовать IBM-совместимый ПК в качестве комплекса измерительно-регистрирующих приборов [3].

В ходе проведения опыта на экране ПЭВМ в режиме реального времени выводились и регистрировались совмещенные графические данные изменения частоты вращения электродвигателей, а также время, затраченное на процесс сушки исследуемого материала (рисунок 4).

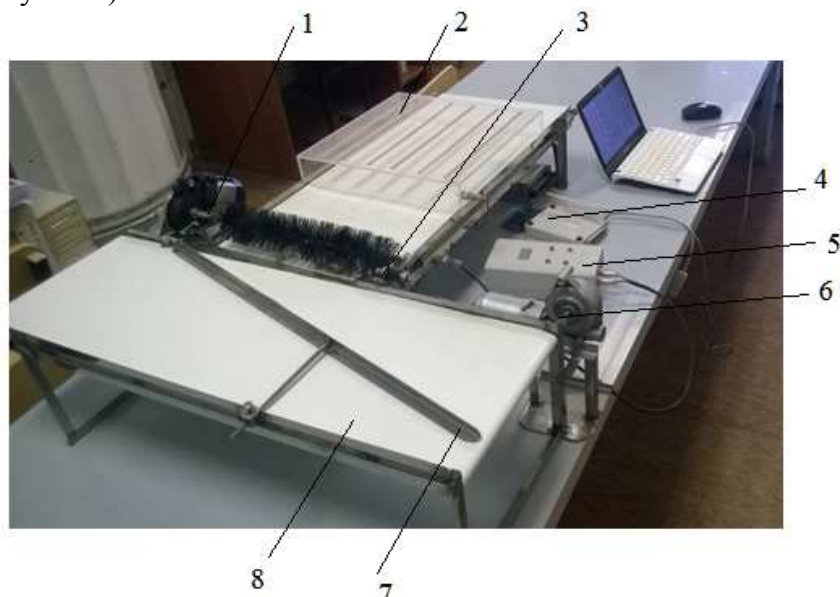


Рисунок 4 – Общий вид стенда для исследования технологического процесса сушки зерна: 1 – датчик частоты вращения щеточного вала, 2 – сушильная установка, 3 – портативный лазер, 4 – Аналого-цифровой преобразователь Е-440, 5 – блок управления, 6 – датчик частоты вращения конвейера, 7 – направляющая, 8 – транспортирующий рабочий орган

Результаты. С целью экспериментального определения оптимального режима работы технологического процесса сушки зерна, был реализован факторный трехуровневый план Бокса–Бенкина [2], в котором в качестве варьируемых факторов принимались: x_1 – линейная скорость перемещения зерновой массы по конвейеру выдачи, м/с; x_2 – линейная скорость движения транспортирующего рабочего органа, м/с; x_3 – расстояние регулируемой шиберной заслонки, см.

В соответствии с задачами экспериментальных исследований, выявлялись закономерности влияния линейных скоростей конвейеров и рабочего расстояния регулируемой шиберной заслонки стенда с целью обоснования оптимального режима его работы.

В процессе обработки экспериментальных данных регрессионная модель зависимостей, полученных с помощью надстройки «Анализ данных» в MS Excel, принимает вид:

$$Y_1 = 23,553 + 213,229x_1 + 50,416x_2 + 0,552x_3 - 252,083x_1x_2 - 83,333x_1x_3 - 0,002x_2x_3 + 68,75x_1^2 - 0,25x_2^2 - 0,458x_3^2 \quad (2)$$

$$Y_2 = 13,213 + 112,098x_1 + 80,679x_2 + 1,213x_3 + 67,158x_1x_2 - 22,479x_1x_3 + 0,492x_2x_3 + 18,307x_1^2 - 4,190x_2^2 + 0,056x_3^2 \quad (3)$$

Обсуждение. Показатели качества полученной модели – адекватность по F-критерию Фишера, а также значимость основных параметров – по t-критерию Стьюдента, подтверждают ее применимость для обоснования параметров технологического процесса.

Поверхность отклика полученной зависимости доли кондиционного зерна от линейной скорости перемещения зерновой массы и зазора регулируемой шиберной заслонки представлена на рисунке 5.

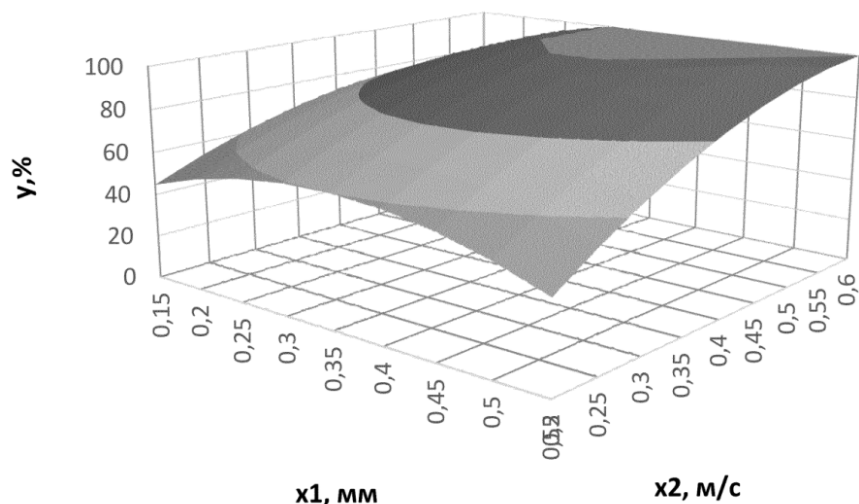


Рисунок 5 – Производительность установки для послеуборочной сушки зерна

Как видно из рисунка 5, наименьшая доля кондиционного зерна наблюдается при минимальном расстоянии шиберной заслонки и наименьшей линейной скорости перемещения зерновой массы. При повышении линейная скорость и рабочего расстояния заслонки, соответственно повышается доля кондиционного зерна.

Вывод. Таким образом, анализ полученных зависимостей позволяет обоснованно выбирать конструктивно-технологические параметры модернизируемого устройства для сушки зерна. Неравномерность высушивания зерна по плотному неподвижному слою в процессе его вентилирования может быть уменьшена при использовании регулируемой шиберной заслонки. Расчетный экономический эффект от реализации усовершенствованной технологии и средств механизации послеуборочной обработки зерна на ОАО «Фермалэнд» Калачевского района составил 990,64 руб. на 1 тонну продукции при номинальной производительности устройства для сушки 10 т/ч при доле кондиционных изделий 86...89 %.

Библиографический список:

1. Васильев, А.Н. Экспериментальное исследование процессов нагрева зерна при СВЧ рециркуляции [Текст] / А.Н. Васильев, Н.Б. Руденко, Д.А. Будников // Механизация и электрификация. – 2011. – № 11. – С. 28-29.
2. Кузнецов, Н.Г. Вводные лекции по математическому моделированию и математической теории эксперимента [Текст]: учебное пособие/ Н.Г. Кузнецов, С.И. Богданов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2008. – 182 с.
3. Лыков, А.В. Теория сушки [Текст] / А.В. Лыков. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Энергия», 1968. – 427 с.
4. Описание ПО «PowerGraph» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.powergraph.ru/soft/pgview.asp> (дата обращения: 20.10.2015 г.)
5. Автоматизированная линия для послеуборочной сушки зерна [Текст]: буклет «Российская агропромышленная выставка «Золотая осень» / А.Ф. Рогачев, А.П. Евдокимов, Д.В. Шатырко /ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – М.: Волгоград, , 2014. – 4 с.
6. Рогачев, А.Ф. Оптимизация инновационных проектных решений в продовольственной сфере [Текст] / А.Ф. Рогачев, Д.В. Шатырко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование – 2015. – № 1(37). – С. 223-228.

7. Рогачев, А.Ф. Использование UML-моделей для исследования и обеспечения информационной безопасности сложных технических систем [Текст] / Рогачев А.Ф., Федорова Я.В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование – 2014. – № 4 (36). – С. 236-241.

8. Рогачев, А.Ф. Моделирование и автоматизация синтеза погрузочно-транспортных агрегатов на основе структурных графов [Текст] / А.Ф. Рогачев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование – 2012. – № 2(24). – С. 165-170.

9. Рогачев, А.Ф. Математическое моделирование и эффективность внедрения технологических инноваций [Текст] / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4(16). – С. 109-113.

10. Устройство для сушки корней и корневищ солодки голой CLYCYRRHIZA GLABRA L [Текст]: пат. на изобретение № 2246082 / Салдаев А.М., Нестеренко И.А., Рогачев А.Ф., Галда А.В., Сусляев А.Л. – опуб. 10.09.2003.

11. Устройство для сушки зерна [Текст]: Заявка на полезную модель № 2015128633 РФ. F26B17/04 / А.Ф. Рогачев, Д.В. Шатырко // Заявл. 14.07.2015 г.

Literature list:

1. Vasilyev, A.N. Experimental study of the processes of heating grain during microwave recycling [Text] / A.N. Vasilyev, N.B. Rudenko, D.A. Budnikov // Mechanization and electrification. – 2011. – № 11. – P. 28-29.

2. Kuznetsov, N.G. Introductory lectures on mathematical modeling and mathematical theory of experiment [Text]: учебное пособие/ N.G. Kuznetsov, S.I. Bogdanov. – City of Volgograd: Volgograd SAA, 2008. –182 p.

3. Lykov, A.V. Theory of Drying [Text] / A.V. Lykov. – 2nd ed. revised. and add. – M.: Publishing House «Energiya», 1968. – 427 p.

4. Software description «PowerGraph» [Electronic resource] – Access mode: <http://www.powergraph.ru/soft/pgview.asp> (date of application: 20.10.2015 г.)

5. Automated line for post-harvest grain drying [Text]: booklet «Russian Agricultural Exhibition «Gold autumn» / A.F. Rogachev, A.P. Evdokimov, D.V. Shatyрко /FSBEI HPE Volgograd SAU. – City of Moscow: Volgograd, 2014. – 4 p.

6. Rogachev, A.F. Optimization of innovative design solutions in the food sector [Text] / A.F. Rogachev, D.V. Shatyрко // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 1(37). – P. 223-228.

7. Rogachev, A.F. Using UML-models for research and information security complex technical systems [Text] / A.F. Rogachev, Y.V. Feodorova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education – 2014. – № 4 (36). – P. 236-241.

8. Rogachev, A.F. Modeling and Automation synthesis of cargo transport units on the basis of structural graphs [Text] / A.F. Rogachev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education – 2012. – № 2(24). – P. 165-170.

9. Rogachev, A.F. Mathematical modeling and effectiveness of technological innovation [Text] / A.F. Rogachev, N. N. Skiter// News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2009. – № 4(16). – P. 109-113.

10. An apparatus for drying the roots and rhizomes of licorice CLYCYRRHIZA GLABRA L [Text]: patent for invention № 2246082 / Saldaev A.M., Nesterenko I.A., Rogachev A.F., Galda A.V., Suslyayev A.L. – published 10.09.2003.

11. An apparatus for drying a grain [Text]: The utility model application № 2015128633 РФ. F26B17/04 / A.F. Rogachev, D.V. Shatyрко // statement 14.07.2015.

E-mail: rafr@mail.ru

УДК 631.6.03:544.6.018.2

**ОСОБЕННОСТИ РЕЛАКСАЦИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ
АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ В ОТКРЫТЫХ И ЗАКРЫТЫХ
СИСТЕМАХ С ПОЛИМЕРНОЙ ОБОЛОЧКОЙ****FEATURES OF THE RELAXATION OF ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED
WATER IN OPEN AND CLOSED SYSTEMS WITH POLYMER SHEATH****С.Я. Семененко¹**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**В.Ф. Лобойко²**, доктор технических наук, профессор**М.Н. Лытов¹**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**А.Н. Чушкин¹**, научный сотрудник**S.Y. Semenenko, V. F. Loboiko, M.N. Lytov, A.N. Chushkin**¹Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий²Волгоградский государственный аграрный университет¹Volga Research Institute of Ecological and reclamation technologies²Volgograd State Agricultural University

Цель исследований сводилась к изучению динамики восстановления свойств электрохимически активированной оросительной воды с оценкой последующего использования полученных данных при проектировании систем капельного орошения с ЭХА-модулем. Методологической основой исследований явилась постановка и проведение натурных экспериментов, по результатам которых был получен экспериментальный материал и установлены особенности релаксационных процессов электрохимически активированной природной воды в открытых и закрытых системах с полимерной оболочкой. Установлено, что общий период релаксации окислительно-восстановительного потенциала электрохимически активированной воды (со стабилизацией параметров) в открытых системах не превышает 36 часов, тогда как в закрытых – достигает 96 часов. Подтверждено, что динамика изменения окислительно-восстановительного потенциала электрохимически активированной воды неравномерна и в наибольшей степени проявляется в первые часы после электрохимической обработки. Получены данные, которые подтверждают, что на начальном этапе динамика изменения окислительно-восстановительного потенциала электрохимически активированной воды в закрытых системах в 2,7-8,5 раз ниже, чем в открытых. В частности, анолит в течение первого часа после электрохимической обработки теряет не более 7,0 % своего активационного потенциала и еще 8,4 %, – в течение следующих трех часов. Окислительно-восстановительный потенциал католита в течение первого часа после обработки воды изменяется не более, чем на 7,9 % активационного уровня. В совокупности это позволяет принципиально решить проблему применения электрохимически активированной воды для полива сельскохозяйственных культур.

The aim of the research was to study the dynamics of the recovery properties of electro-chemically activated water irrigation with the assessment of future use of the data obtained in the design of drip irrigation systems with ECHO-module. The methodological basis of the research was setting up and conducting field experiments in the laboratory of the Institute the results of which was the experimental material and the features of the relaxation processes of natural electrochemically activated water in open and closed systems with a polymeric shell. It is established that the total period of the relaxation redox potential of electrochemically activated water (stabilization of parameters) in open systems should not exceed 36 hours, whereas in closed – reaches 96 hours. It is confirmed that the dynamics of changes in the redox potential of electrochemically activated water is uneven and is most evident in the first hours after the electrochemical treatment. The data confirming that at the initial stage dynamics of changes in oxide-inflammatory-reduction potential of the electrochemically activated water in the indoor systems in a 2.7-8.5 times lower than in the open. In particular, the anolyte within a first hour after electrochemical treatment loses not more

than 7.0 % of its activation capabilities and 8.4 % in the next three hours. The redox potential of the catholyte within the first hour after treatment the water is changed not more than 7.9% of the activation level. Together, this allows to solve the problem of application of electrochemically activated water for irrigation of agricultural crops.

Ключевые слова: электрохимическая активация, анолит, католит, релаксация параметров, закрытые системы, открытые системы.

Key words: electrochemical activation, anolyte, catholyte, relaxation parameters, closed systems, open systems.

Введение. Решение проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур с сохранением экологического равновесия агроландшафтов является приоритетным направлением современной аграрной науки [7, 6, 3, 4, 5]. В последние годы для решения этой проблемы активно используются новые, экологически совершенные методы, включая применение воды с измененным окислительно-восстановительным потенциалом [8, 1, 2]. Проблема использования электрохимически активированной воды для полива сельскохозяйственных культур состоит, прежде всего, в трудностях сохранения активационного потенциала оросительной воды в процессе доставки ее от электролизера к корнеобитаемым горизонтам почвы [9-10]. Неравновесное состояние электрохимически активированной воды подвержено процессам релаксации, динамика которых может существенно снизить активационный потенциал, а, следовательно, – и эффективность применения. Поэтому при оптимизации параметров технологии применения электрохимически активированной воды для полива важно учитывать закономерности изменения активационного потенциала электрохимически активированной воды с течением времени.

Материалы и методы. Исследования закономерностей релаксации электрохимически активированной воды проводились в лабораторных условиях. Для электрохимической активации природной воды использовался модуль экспериментальной активационной установки проточного типа с эксплуатационными характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные усовершенствованного модуля активации оросительной воды АВМ.02.000

№	Наименование показателей	Значение
1	Обозначение	АВ.02.000
2	Масса, кг, не более	7
3	Габаритные размеры, мм, не более: ширина глубина высота	433 550 906
4	Напряжение питания, В, + (5-10) %	≤ 70
5	Наибольший рабочий ток, А	≤ 10
6	Параметры католита: рН ОВП, мВ	7,5-12 0...-1000
7	Параметры анолита: рН ОВП, мВ	2,7-4,5 + (150-1000)
8	Давление воды на входе, МПа	0,1-0,8
9	Сумма потерь напора, МПа	0,02-0,03

Программа эксперимента включала следующие варианты: вар. 1 – анод-обработанная природная вода (анолит) в открытых системах; вар. 2 – катод-обработанная природная вода (католит) в открытых системах; вар. 3 – анод-обработанная природная вода (анолит) в закрытых системах; вар. 4 – катод-обработанная природная вода (католит) в закрытых системах. Для имитации условий нахождения электрохимически активированной воды в закрытой системе, полученный на выходе из электролизера анолит и католит помещали в бутылки с заполнением на 100 % и последующим завинчиванием крышки. Учитывая широкое использование полимерных материалов для изготовления большинства узлов и конструкций закрытых стационарных систем орошения (в частности, капельного), в опытах применяли емкости (бутылки) из полиэтилентерефталата (ПЭТ).

Для исследований использовалась природная вода с окислительно-восстановительным потенциалом +235 мВ и pH= 7,43. Систематические замеры окислительно-восстановительного потенциала и pH электрохимически активированной воды в опыте проводились в течение 72 часов – при использовании открытых систем и 118 часов, - при использовании закрытых систем. Результаты замеров за протоколированы и обработаны с использованием известных статистических методов корреляционного и регрессионного анализа.

Таблица 2 – Динамика изменения параметров электрохимически активированной воды в открытых и закрытых системах с полимерной оболочкой

Варианты 1-2: открытые системы					Варианты 3-4: закрытые системы				
Время релаксации, t, час	Католит		Анолит		t, час	Католит		Анолит	
	Редокс-потенциал, мВ	pH	Редокс-потенциал, мВ	pH		Редокс-потенциал, мВ	pH	Редокс-потенциал, мВ	pH
0,1	-650	10,5	840	3,9	0,1	-650	10,5	840	3,9
1	-460	10,1	472	4,97	1	-580	10,43	797	4,12
3	-383	9,48	409	5,46	2	-595	10,32	767	4,24
4	-375	9,46	376	5,53	3	-560	10,24	746	4,41
5	-365	9,46	363	5,6	4	-480	10,11	717	4,58
7	-250	9,4	352	5,72	5	-526	10,12	696	4,65
8	-220	9,33	334	5,79	6	-519	9,98	677	4,74
9	-190	9,25	312	5,87	8	-474	9,71	647	4,88
11	-170	9,11	309	5,89	10	-432	9,65	614	5,02
12	-145	8,94	315	6,01	12	-383	9,41	593	5,22
14	-109	8,72	316	6,25	18	-315	9,18	530	5,46
24	-31	8,45	272	6,43	22	-269	9,11	493	5,64
36	45	8,14	252	6,81	46	30	8,72	397	6,32
48	102	7,97	245	6,82	70	150	8,44	345	6,75
72	157	7,95	245	6,82	94	210	8,21	287	6,81
					118	214	7,88	252	6,85

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что лабораторный модуль экспериментальной установки для электрохимической активации по природной воде позволяет на выходе из анодной камеры получать анолит с окислительно-восстановительным

потенциалом +840 мВ, рН = 3,9, и католит с окислительно-восстановительным потенциалом (-650) мВ, рН = 10,5 при производительности 1,0 м³/час (таблица 2). Увеличение потенциалов активации связано с необходимостью дополнительной минерализации природной воды (в частности, за счет введения водных растворов минеральных удобрений, или снижения производительности установки).

На рисунке 1 приведены усредненные результаты лабораторного эксперимента и теоретические кривые – аппроксимации полученного экспериментального материала.

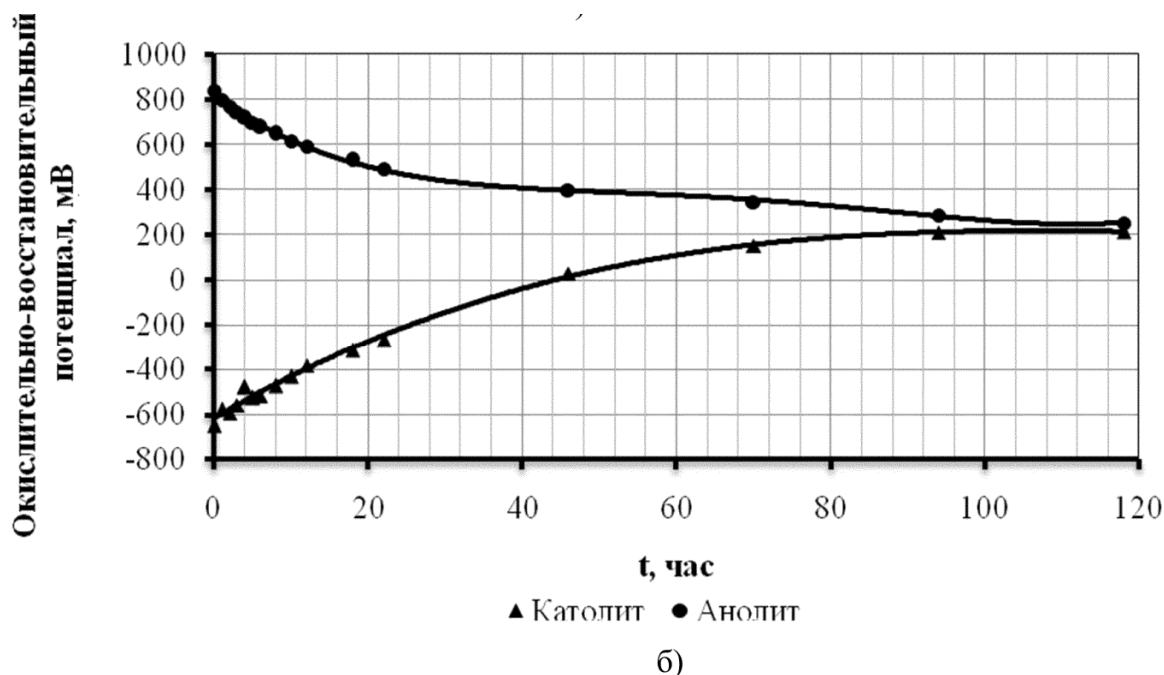
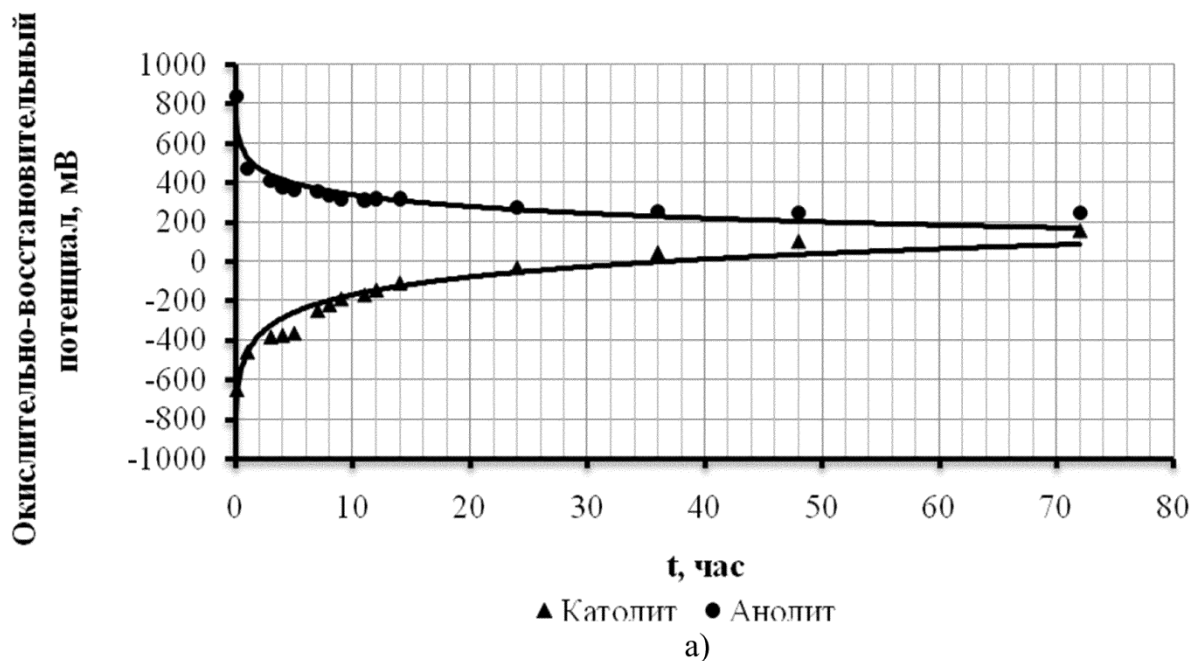


Рисунок 1 – Закономерности релаксации окислительно-восстановительного потенциала электрохимически активированной воды в открытых (а) закрытых (б) системах

Из рисунка видно, что общий период релаксации окислительно-восстановительного потенциала электрохимически активированной воды (со стабилизацией параметров) в открытых системах не превышал 36 часов, а в закрытых – 96 часов. Однако динамика падения окислительно-восстановительного потенциала неравномерна и изменяется с течением времени. Например, в открытых системах анолит уже в течение первого часа теряет свыше 60 % своего активационного потенциала, еще 15,9 % – в течение следующих трех часов и до 93,9 % – в течение суток.

Схожая картина наблюдается и по католиту. В течение первого часа окислительно-восстановительный потенциал католита изменялся на 190 мВ, что составляет 21,5 % от значения активационного потенциала. В течение следующих трех часов окислительно-восстановительный потенциал католита снижался еще на 9,6 %, и на 69,9 % – в течение суток.

Столь динамичное снижение активационных потенциалов анолита и католита в открытых системах в первые после обработки часы и последующее замедление релаксационных процессов на вторые и третьи сутки хорошо описывается логарифмическими кривыми:

$$ОВП_A = -85,26 \cdot \ln(t) + 533,8, \quad R^2 = 0,94 \quad (1)$$

$$ОВП_K = 130,4 \cdot \ln(t) - 467,5, \quad R^2 = 0,92 \quad (2)$$

Динамика изменения окислительно-восстановительного потенциала в закрытых системах носила иной характер, для описания которого было достаточно простых полиномов 3-й и 4-й степени:

$$ОВП_A = 2 \cdot 10^{-5} \cdot t^4 - 0,0057 \cdot t^3 + 0,56 \cdot t^2 - 24,9 \cdot t + 835, \quad R^2 = 0,99 \quad (3)$$

$$ОВП_K = 4 \cdot 10^{-4} \cdot t^3 - 0,16 \cdot t^2 + 20,1 \cdot t - 647, \quad R^2 = 0,99 \quad (4)$$

Построенные по полученным данным теоретические кривые характеризуются заметно меньшей динамикой изменения окислительно-восстановительного потенциала. Например, анолит в течение первого часа терял не более 7,0 % своего активационного потенциала и еще 8,4 % – в течение следующих трех часов. Окислительно-восстановительный потенциал католита в течение первого часа после обработки воды изменялся не более, чем на 70 мВ, что составляет 7,9 % активационного уровня. В течение последующих трех часов окислительно-восстановительный потенциал католита терял еще около 11,3 % от активационного уровня и до 43,5 % – в течение первых суток.

Закономерности изменения pH активированной воды полностью отражали динамику изменения окислительно-восстановительного потенциала как в открытых, так и в закрытых системах.

Закключение. Таким образом, в закрытых системах релаксация параметров электрохимически активированной воды характеризуется меньшей динамикой, чем в открытых системах. Это позволяет эффективно использовать закрытые оросительные системы из полимерных материалов (таких, как капельное орошение) и дает принципиальное решение проблемы использования электрохимически активированной воды для полива сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Влияние католита на росторегулирующую способность гумата калия при некорневой обработке озимой пшеницы [Текст]/ Э.А. Александрова, Г.А. Шрамко, Т.В. Князева, Я.С. Черных // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 1. – № 38. – С. 113-117.

2. Использование электрохимически активированной воды при возделывании ярового ячменя [Текст]/ И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, О.В. Харченко, В.Н. Чурзин // Кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 26-28.
3. Кружилин, И.П. Экологические ограничения при выращивании кукурузы на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст]/ И.П. Кружилин, Н.В. Кузнецова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2. – С. 135-139.
4. Кузнецова, Н.В. Эффективность орошения лука репчатого на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья [Текст] / Н.В. Кузнецова, Л.Н. Маковкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3. – С. 76-83.
5. Лобойко, В.Ф. Роль факторов среды и антропогенного воздействия в формировании современной экосистемы Цимлянского водохранилища [Текст]/ В.Ф. Лобойко, И.А. Зубов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 2. – С. 26-31.
6. Методы повышения урожайности овощных культур на мелиорируемых землях юга России [Текст]/А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова, А.А. Пахомов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 5-8.
7. Овчинников, А.С. Стратегия комплексного развития сельских территорий и эффективного функционирования АПК Волгоградской области в условиях ВТО [Текст]/ А.С. Овчинников, Н.Н. Балашова, Н.В. Иванова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 1. – С. 16-20.
8. Прилуцкий, В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия [Текст]/ В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – М.: ВНИИМТ, 1995. – 228 с.
9. Семененко, С.Я. Оросительные системы с модулем активации воды [Текст]/ С.Я. Семененко, В.Г. Абезин // Научная жизнь. – 2012. – № 3. – С. 126-131.
10. Эффективность возделывания томатов при капельном орошении с использованием электрохимически активированной воды [Текст]/С.Я. Семененко, Е.И. Чушкина, М. Н. Лытов, А. Н. Чушкин // Плодородие. – 2014. – № 2. – С. 38-41.

Literature list:

1. Catholite impact on growth-regulating ability of potassium humate in the foliar treatment of winter wheat [Text]/ E.A. Aleksandrova, G.A. Shramko, T.V. Knyazeva, Y.S. Chernyh // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2012. – Т. 1. – № 38. – P. 113-117
2. The use of electrochemically activated water in the cultivation of spring barley [Text]/ I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, O.V. Harchenko, V.N. Churzin // Grassland. – 2007. – № 8. – P. 26-28.
3. Kruzhilin, I.P. Environmental restrictions on the cultivation of maize in irrigated areas Lower Volga [Text]/ I.P. Kruzhilin, N.V. Kuznetsova // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2007. – № 2(6). – P. 135-139.
4. Kuznetsova, N.V. Irrigation efficiency of onion on a light-brown soils of the Volga-Don interfluvium [Text]/ N.V. Kuznetsova, L.N. Makovkina // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational. – 2010. – № 3(19). – P. 76-83.
5. Loboiko, V.F. The role of environmental factors and anthropogenic influence in the formation of modern ecosystem Tsimlyansk reservoir [Text]/ V.F. Loboiko, I.A. Zubov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational. – 2009. – № 2(14). – P. 26-31.
6. Methods for increasing the yield of vegetable crops on the reclaimed lands of southern Russia [Text]/A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Metscheryakov, O.V. Bocharnikova, A.A. Pakhomov // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and Higher Vocational Education. – 2014. – № 1 (33). – P. 5-8.

7. Ovchinnikov, A.S. The strategy of integrated rural development and effective functioning of the agro-industrial complex of the Volgograd region in the WTO [Text]/ A.S. Ovchinnikov, N.N. Balashova, N.V. Ivanova // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. – 2014. – № 1. – P. 16-20.

8. Prilutskiy, V.I. The electrochemically activated water: anomalous properties, mechanism of biological action [Text]/ V.I. Prilutskiy, V.M. Bahir. – M.: ARSIIMT, 1995. – 228 p.

9. Semenenko, S.Y. Irrigation systems with water activation module [Text]/ S.Y. Semenenko, V.G. Abezin // Scientific Life. – 2012. – № 3. – P. 126-131.

10. Efficiency of cultivation of tomatoes under drip irrigation using electrochemically activated water [Text]/S.Y. Semenenko, E.I. Chushkina, M. N. Lytov, A. N. Chushkin // Fertility. – 2014. – №2. – P. 38-41.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 637.521.47 + 546.15

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЙОДОДЕФИЦИТА

OPTIMIZATION OF THE COMPOUNDING OF SEMI-FINISHED PRODUCTS CHOPPED IN THE CONDITIONS OF IODINE DEFICIENCY

В.Н. Храмова^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

В.А. Коновалов¹, магистрант

И.В. Мгебришвили¹, ассистент

V. N. Hramova, V.A. Konovalov, I.V. Mgebrishvili

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции, г. Волгоград

¹Volgograd State Technical University

²Volga region Meat and Dairy Products Processing Research Institute

Статья посвящена проблеме расширения ассортимента функциональной продукции из мяса. Обоснована необходимость разработки рецептов продуктов питания, обогащенных незаменимыми микронутриентами. Научно обоснован и экспериментально доказан положительный эффект от применения обогащенных белковых добавок растительного происхождения, а именно нутового экструдата в технологии производства мясных полуфабрикатов. Помимо этого, изложены технологические основы производства полуфабрикатов рубленых с использованием йодированных добавок. Целью исследования являлось получение готовой продукции, обогащенной таким незаменимым микроэлементом, как йод. Опытные образцы вырабатывали по традиционной технологии на кафедре «Технология пищевых производств» ВолгГТУ при использовании производственных мощностей КЦ УНЦ «Технолог». Вносимой добавкой являлся экструдат из бобов нута, получаемый на базе ФГБНУ Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции, путем предварительного проращивания в растворе йодистого калия. Добавку вносили в фарш после измельчения и гидратировали в соотношении, согласно рецептуре. Далее образцы отправляли на формование и дальнейшее замораживание. В ходе эксперимента исследована динамика изменения содержания йода в процессе хранения замороженных полуфабрикатов, проведены органолептические испытания готовой продукции, определено остаточное количество йода в полуфабрикатах.

Article is devoted to a problem of expansion of the range of the functional production from meat. Need of development of compoundings of the food enriched with irreplaceable micronutrients is proved. The positive effect from application of the enriched proteinaceous additives of a phytogenesis, namely a extrudate of chick-pea, in the production technology of meat semi-finished products is

evidence-based and experimentally proved. In addition, technological bases of production of semi-finished products of the iodated additives, chopped with use, are explained. A research objective was receiving the finished goods enriched with such irreplaceable microcell as an iodine. Test pieces developed on traditional technology on Technology of Food Productions chair of VSTU when using productive capacities of educational and laboratory «Tekhnolog». The brought additive was the extrudate from chick-pea beans received on the basis of Volga region research institute of production and processing of meat and dairy production, by a preliminary cultivation in solution of potassium iodide. The additive was brought in forcemeat after a refinement and hydrated in the ratio, according to a compounding. Further exemplars sent for formation and further freezing. During experiment dynamics of change of the maintenance of iodine in the course of storage of the frozen semi-finished products is investigated, organoleptic tests of finished goods are carried out, the residual amount of iodine in semi-finished products is defined.

Ключевые слова: йод, нут, обогащение, полуфабрикат мясной рубленый.

Key words: iodine, chick-pea, enrichment, semi-finished product the meat chopped.

Введение. В настоящее время на современном рынке сложилась такая ситуация, при которой российские производители животноводческой продукции пока не могут в полном объеме обеспечить необходимый уровень продуктов адекватного питания. То есть продуктов, сочетающих в себе не только хорошие органолептические свойства, но и помогающие организму восполнить недостающие жизненно важные вещества. Особенно остро данная ситуация проявила себя в виду роста цен на сырье, колебаний спроса и предложения на мясную продукцию, нестабильности качества сырья и роста цен на энергоносители. В таких сложных экономических условиях целесообразным становится частичная замена мясного сырья на растительные сырьевые ресурсы регионального происхождения.

В последнее время, на современном этапе развития пищевой промышленности, широко дискутируется проблема йододефицита среди населения и является предметом исследования ряда научных школ США, Великобритании, Японии [9, 10]. Озабоченность специалистов вызывает тенденция к росту заболеваемости йоддефицитными болезнями, несмотря на проводимый комплекс профилактических мер по их предупреждению [2]. Представленные сведения подтверждают актуальность применения дополнительных мер по снабжению населения йодом, путем введения в рацион продуктов питания, обогащенных йодом. Уже сейчас нашими соотечественниками активно ведутся исследования, касающиеся придания функциональных свойств молочным продуктам [6], а также установлено положительное влияние йодсодержащих добавок на физико-химические и технологические свойства молока, полученного от подопытных животных [5]. Не отстает и мясная отрасль, где разрабатываются подходы к использованию в рационах скота кормовых добавок, содержащих йод в органической форме [3].

Для обогащения мясных продуктов йодом используются различные йодсодержащие добавки, которые условно можно разделить на растительные, неорганические и органические. Вносить эти вещества в обогащаемые продукты рекомендуется на тех стадиях технологического процесса, которые обеспечивают достаточное распределение элемента по массе продукта, простоту внесения, и исключают, по возможности, повреждающее технологическое воздействие [4]. Один из наиболее распространенных способов обогащения – введение йодированной соли. Однако следует помнить, что йод улетучивается из соли при неправильном хранении. В связи с чем, приемлемым решением становится введение пищевых добавок нового поколения, в частности нутового экструдата, обогащенного органическим йодом.

Для получения такой добавки семена нута в специальной емкости покрывают раствором йодида калия заданной концентрации, после чего нут проращивают. В это время в ходе биохимических реакций происходит переход йода из неорганической в органическую форму. Далее после высушивания бобы нута помещают в экструдер, где температура достигает 160 °С и давления 50 атм. При выбросе нута из аппарата давление резко падает, вода внутри клеток превращается в пар и увеличивается в объеме в тысячу раз. Структура клеток вспучивается взрывом изнутри, и поверхность компонентов бобов нута увеличивается больше, чем после помола и становится более доступной для взаимодействия с пищеварительными соками и ферментами [1].

В связи с вышеизложенным, была поставлена цель разработать рецептуру и технологию производства мясных изделий с использованием нутового экструдата, а именно полуфабрикатов рубленых, позволяющих с успехом решить задачу выпуска функциональных продуктов питания, доступных для широкого круга потребителей, в условиях йододефицита. Для анализа эффективности использования нутового экструдата как источника обогащения полуфабрикатов органическим йодом, было изучено изменение показателя содержания йода в продукте в зависимости от количества вносимой добавки и способа термической обработки. Направление исследований обусловлено способностью йода улетучиваться со временем и разрушаться под действием различных методов термообработки.

Материалы и методы. Материал исследования составляли три образца полуфабрикатов рубленых с разным содержанием нутового экструдата. Контрольным служил образец «К» с нулевым содержанием вносимой добавки.

Для установления остаточного количества йода в процессе хранения использовался метод минерализации проб с дальнейшим подсчетом сухих веществ. О характере изменения содержания микронутриента в полуфабрикатах в зависимости от вида термической обработки судили по результатам лабораторных испытаний, основанных на колориметрическом методе определения йода. Исследование проводили на фотоэлектроколориметре АЕ-30F-8а.

Результаты. На первом этапе экспериментальных исследований было изучено изменение содержания йода в результате жарки (образец 1) и приготовления на пару (образец 2) полуфабрикатов рубленых. В 100 г нута содержалось 280 мкг йода. Нутовый экструдат вносили вместо основного сырья в сухом виде в количестве 5 и 10 %. Далее проводилось гидратирование питьевой водой в соотношении 1 : 4. В результате чего количество вносимого компонента составило 20 и 40% или 20 и 40 г на 100 г несоленого сырья.

После выработки часть опытных образцов отправили в морозильную камеру на 24 ч с целью проведения лабораторных исследований на содержание остаточного количества микронутриента в продукте в процессе хранения при температуре минус 8 °С (таблица 1).

Таблица 1 – Содержания йода в образцах в процессе хранения

Исследуемый объект	Содержание йода, мкг на 100 г	
	в начале хранения	через 24 ч
Образец 1	53,3	53,28
Образец 2	104,8	103,76

В результате лабораторных испытаний установлено, что потери замороженного продукта в течение 24 ч при температуре минус 8 °С составили 0,03 %, в течение 30 сут. улетучивается 0,9 % йода, что является незначительным показателем.

Далее в зависимости от вида термической обработки определяли динамику изменения содержания йода в полуфабрикатах рубленых. В ходе эксперимента получены количественные значения содержания микроэлемента в трех образцах (таблица 2).

Таблица 2 – Содержания йода в образцах в зависимости от вида термообработки

Показатель	Полуфабрикаты рубленые		
	образец «К»	образец 1	образец 2
Содержание йода, мкг на 100 г			
до термообработки	22,5	53,3	105,7
после жарки	≤ 10	44,1	88,7
после приготовления на пару	≤ 10	42,6	84,5

Представленные данные показывают, что в процессе обработки паром потери йода составили 16 % против 20 %, потерянных в процессе жарки. Это может быть объяснено более высокой устойчивостью микроэлемента к влажному воздуху, чем к контакту с горячей поверхностью. Следует отметить, что в контрольном образце не удалось определить содержание микронутриента, так как используемое оборудование улавливает значение содержания йода от 10 мкг. Анализируя полученные показатели можно констатировать, что приготовление на пару является наиболее предпочтительным способом термической обработки для максимального сохранения органического йода в готовом продукте. Норма потребления таких полуфабрикатов для взрослого человека составляет 140 г готового продукта в сутки, для беременных женщин – 175 г. Это обеспечивает поступление в организм до 33% дневной потребности в микронутриенте.

Внесение обогащенного нутевого экструдата позволяет не только повысить содержание необходимого организму органического йода, но и уменьшает потери влаги при термической обработке и хранении, улучшает структуру продукта, а также влияет на улучшение консистенции. Однако чрезмерное внесение данной добавки негативно сказывается на вкусе готового продукта. Доказано, что добавление большого количества экструдата придает горечь полуфабрикатам, прошедшим кулинарную обработку. Учитывая, что размер вносимой добавки влияет на конечные органолептические показатели, проведены дегустации опытных образцов, прошедших термическую обработку (таблица 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели опытных образцов

Критерий оценки	Полуфабрикаты рубленые	
	образец 1	образец 2
Аромат	приятный, пряный, без постороннего запаха со слабовыраженным ароматом чеснока и специй	приятный «хлебный» запах
Консистенция	мягкая, некрошливая, однородная	чрезмерно мягкая, рыхлая, крошливая
Вкус	хороший, мясной и сочный, в меру соленый, пряный	слабовыраженный мясной, в меру соленый, сочный, ощущается горечь

Таким образом, в результате проведенной дегустации установлено, что образец 1 собрал большее количество положительных отзывов, чем образец 2 с более высоким содержанием нутевого экструдата. Известно, что вкус – основополагающий фактор при

выборе того или иного продукта. Образец полуфабрикатов №1 обладает более выраженным вкусом и хорошей сочностью ввиду высокой влагоудерживающей способности мясного фарша. Следует отметить, что во втором образце ощущалась горечь, которая обусловлена большим количеством вносимого нутового экстрадата. Следовательно, предпочтительные параметры внесения экстрадата – 5 % сухого вещества к массе несоленого сырья, гидратированного в соотношении 1 : 4.

Далее экспертам предложили оценить приготовленные полуфабрикаты по 5-балльной шкале по различным критериям, после чего все показатели суммировались для определения суммарного бала, полученного образцами в ходе органолептических испытаний (рисунок 1).

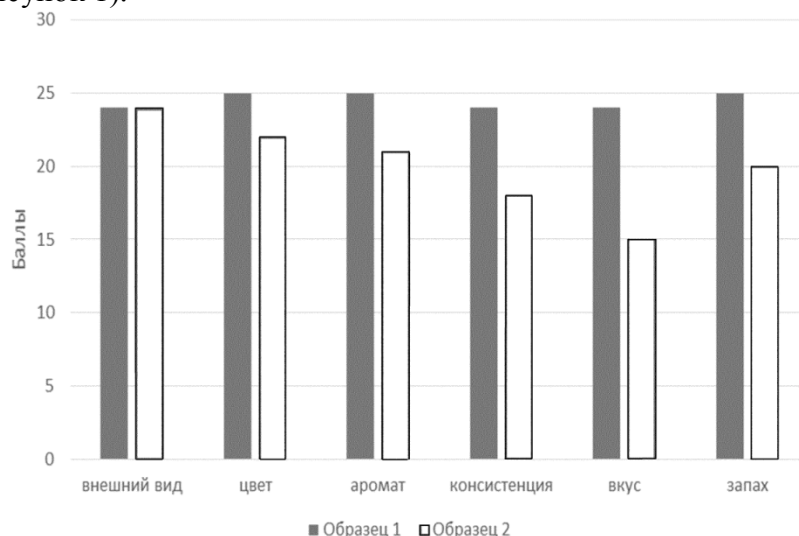


Рисунок 1– Суммарная оценка органолептических исследований полуфабрикатов рубленых

Обобщенные результаты исследований свидетельствуют о том, что опытный образец 1 имеет более высокую оценку. Такие показатели позволяют утверждать, что наиболее оптимальным решением является производство полуфабрикатов рубленых с внесением нутового экстрадата, обогащенного органическим йодом количеством 5% сухого вещества к массе несоленого сырья.

Обсуждение. Проведенный авторами анализ современного состояния и перспектив развития производства полуфабрикатов рубленых с добавлением нутового экстрадата показали, что разработка и внедрение в массовое производство обогащенных продуктов с направленным изменением их состава с целью ликвидации существующего дефицита микронутриентов в рационах питания различных целевых групп населения РФ является своевременной и крайне актуальной. Установлено, что рацион современного человека часто не обеспечивает достаточного поступления необходимых микроэлементов [8]. Частично ликвидировать такой дефицит возможно за счет правильного подбора и потребления традиционных продуктов питания. Однако, ни один, даже самый оптимальный рацион, составленный из таких продуктов, не может полностью обеспечить организм человека эссенциальными нутриентами, прежде всего минеральными веществами [7]. Это обосновывает целесообразность разработки и производства обогащенных продуктов питания, в частности полуфабрикатов рубленых, специально предназначенных для восполнения недостаточного поступления в организм незаменимых компонентов. Представленная добавка, способ ее внесения и метод последующей

тепловой обработки в совокупности позволяют максимально сохранить как эндогенные, так и внесенные полезные вещества при одновременном улучшении потребительских качеств изделий. Помимо этого, введение нута в экструдированном виде позволяет повысить влагоудерживающую способность фарша, что благоприятно сказывается на выходе готовой продукции, а внесение добавки в качестве частичной мясного сырья обеспечивает его экономию в условиях крупного производства.

Заключение. Таким образом, разработана оптимальная рецептура обогащенных полуфабрикатов рубленых, а также отработаны технологические приемы внесения йодированного нута. Помимо этого, определен рекомендуемый способ термической обработки исследуемого продукта. Разработанный способ обогащения легко осуществим, и может быть рекомендован для применения в производственных масштабах. Полученные результаты могут быть использованы для расширения ассортиментной линейки аналогичной продукции функциональной направленности.

Библиографический список

1. Бакуменко, О.Е. Технология обогащенных продуктов питания для целевых групп. Научные основы и технология [Текст] / О.Е. Бакуменко. – М.: ДеЛи принт, 2013.
2. Браверман, Л.И. Болезни щитовидной железы [Текст] / Л.И. Браверман // Медицина. – 2006.
3. Инновационные подходы к обогащению мясного сырья органическим йодом [Текст] / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, М.В. Шарова, Т.М. Гиро // Мясная индустрия. – 2012. – № 2. – С. 34-36.
4. Йододефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы [Текст] / Г.А. Герасимов, В.В. Фадеев, Н.Ю. Свириденко, Г.А. Мельниченко, И.И. Дедов. – М., 2005.
5. Мосолова, Н.И. Обогащение козьего молока и продуктов детского питания на его основе органическим йодом и селеном [Текст] / Н.И. Мосолова, А.А. Короткова, В.Н. Храмова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 3. – С. 55-57.
6. Функциональные продукты из козьего молока [Текст] / Д.И. Ахтямова, Д.В. Лепехина, И.В. Мгебришвили, Е.Н. Воронцова, И.Ф. Горлов, О.П. Серова, А.А. Короткова, Е.А. Селезнева // Всероссийский студенческий конкурс «Лучший Российский продукт. Ecotrophelia Russia 2012»: матер. / ФГБОУ ВПО «Саратовский гос. аграрный ун-т им. Н.И. Вавилова». – Саратов, 2012. – С. 48-55.
7. Эрл, М. Разработка пищевых продуктов [Текст] / М. Эрл, Н. Эрл, А. Андерсон. – Санкт-Петербург: Профессия, 2004.
8. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания [Текст] / С. Б. Юдина. – М.: ДеЛи принт, 2008.
9. Ghosh, S. Bioactive natural compounds for the treatment of gastrointestinal disorders (Review) [Text] / S. Ghosh, R.J. Playford // Clinical Science, 2003.
10. Faryabi, B. Functional Foods Containing Whey Proteins (Book Chapter) [Text] / B. Faryabi, S. Mohr, C.I. Onwulata, S.J. Mulvaney // Whey Processing, Functionality and Health Benefits, 2009. – P. 213-226.

Literature List:

1. Bakumenko, O.E. The technology-rich foods for the target groups. Scientific basis and technology [Text] / O.E. Bakumenko. – City of Moscow: DeLi print, 2013.
2. Braverman, L.I. Thyroid disease [Text] / L.I. Braverman // Medicine. – 2006.
3. Iodine deficiency disorders in Russia. A simple solution to a complex problem [Text] / G.A. Gerasimov, V.V. Fadeev, N.Y. Sviridenko, G.A. Melnichenko, I.I. Dedov. – City of Moscow, 2005.
4. Innovative approaches to the enrichment of raw meat organic iodine [Text] / I.F. Gorlov, D.A. Randelin, M.V. Sharova, T.M. Giro // Meat Industry. – 2012. – №2. – P. 34-36.
5. Mosolova, N.I. Enrichment of goat milk and infant foods based on its organic iodine and selenium [Text] / N.I. Mosolova, A.A. Korotkova, V.N. Hramova // Storage and processing of agricultural. – 2012. – №3. – P. 55-57.

6. Functional foods from goat's milk [Text]/ D.I. Ahtyamova, D.V. Lepehina, I.V. Mgebrishvili, E.N. Vorontsova, I.F. Gorlov, O.P. Serova, A.A. Korotkova, E.A. Seleznyova // All-Russian student competition "Best Russian product. Ecotrophelia Russia 2012» : mater. / FSBEI HPO «Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov». – City of Saratov, 2012. – P. 48-55.
7. Erl, M. Development of food products [Text] / M. Erl, N. Erl, A. Андерсон // City of Saint-Petersburg: Profession, 2004
8. Yudina, S.B. Technology functional food [Text] / S.B. Yudina. – City of Moscow: DeLi print, 2008.
9. Ghosh, S. Bioactive natural compounds for the treatment of gastrointestinal disorders (Review) [Text]/ S. Ghosh, R.J. Playford // Clinical Science, 2003.
10. Faryabi, B. Functional Foods Containing Whey Proteins (Book Chapter) [Text] / B. Faryabi, S. Mohr, C.I. Onwulata, S.J. Mulvaney // Whey Processing, Functionality and Health Benefits, 2009. – P. 213-226.

E-mail: hramova_vn@mail.ru

УДК 631.3:636

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРО- И МИКРОКОЛЕБАНИЙ ВАКУУМА В СИСТЕМАХ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

DETERMINATION OF MACRO- AND MICROVIBRATIONS VACUUM SYSTEMS MILKING EQUIPMENT

В.А. Борознин, кандидат технических наук, доцент

А.В. Борознин, кандидат технических наук, доцент

Л.В. Борознин, старший преподаватель

V.A. Boroznin, A.V. Boroznin, L.V. Boroznin

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

На основании анализа представленной схемы взаимосвязи основных рабочих параметров доильного аппарата с рабочими параметрами вакуумной системы и уравнения баланса расхода воздуха выявлены основные причины нестабильной работы всех элементов ДМО, которыми являются макро- и микроколебания вакуумметрического давления в основной магистрали и под соском, возникающие в результате: потерь производительности вакуумного насоса из-за негерметичности и засоренности различных элементов, составляющих ДМО; случайных прососов при нарушении технологического процесса доения; конструктивных особенностей доильного агрегата, – и представлены методы определения величин этих колебаний. Приведены исследования, показывающие, что значительные потери вакуума наблюдаются при подъеме молоко-воздушной смеси на высоту молокопровода, поступлении в него смеси из молочного шланга (поворот потока), транспортировке по нему (шероховатость поверхности), крутоизогнутых поворотах и различных уклонах (несоблюдение правил монтажа), подсосе воздуха через дроссель коллектора (засорение) в молочную линию. Показано, что введение в конструкцию вакуумной установки устройства для стабилизации вакуума позволит повысить производительность вакуумного насоса, сократить макроколебания вакуумметрического давления и увеличить срок эксплуатации вакуумной системы. Экспериментальные данные, полученные в ходе расчетов зависимости вакуумметрического давления от производительности вакуумного насоса, позволили построить график.

Based on the analysis presented interconnection scheme main operating parameters of the milking machine to the operating parameters of the vacuum system and the air flow balance equation, identified the major causes of unstable operation of all elements of MDE, which are the macro and micro fluctuations of vacuum pressure in the main line under the teat, arising from: loss of performance of the vacuum pump for leaks and contamination of the various elements that make up the

MDE; Random sucking in violation of the process of milking; design features of milking unit, and presents methods for determining the values of these fluctuations. Presents research showing that a significant loss of vacuum are observed when lifting the milk-air mixture to the height of the milk, admission to a mixture of the milk hose (turn flow), transportation on it (surface roughness), knuckle turns and different gradients (non-compliance with the rules of installation) inleakage of air through the choke manifold (contamination) to the milk line. It is shown that the introduction of the design of the vacuum installation of the device to stabilize the vacuum will increase the capacity of the vacuum pump to reduce the macro fluctuations of vacuum pressure and increase the life of the vacuum system. The experimental data obtained in the course of calculations based on the performance of vacuum pressure of the vacuum pump is possible to construct a graph.

Ключевые слова: колебания, потери, давление, молокопровод, вакуум.

Key words: vibration, losses, pressure, milk delivery, vacuum.

Введение. Большое влияние на работу доильно-молочного оборудования (ДМО) имеет влияние макро- и микроколебания вакуума в вакуумной системе.

Материалы и методы. Для определения причин возникновения макро- и микроколебаний вакуума в системах ДМО составим уравнение (1) баланса расхода воздуха через элементы ДМО и построим схему взаимосвязи основных рабочих параметров доильного аппарата с рабочими параметрами вакуумной системы (рисунок 1)

$$Q_{\phi} - Q_{\epsilon} - Q_m - Q_p - Q_{\text{об}} - Q_{\text{cy}} = 0, \quad (1)$$

где Q_{ϕ} – фактическая производительность вакуумной установки; Q_{ϵ} – расход воздуха через вакуумную систему; Q_m – расход воздуха через молочную систему; Q_p – регулируемая подача воздуха через вакуумрегулятор; $Q_{\text{об}}$ – потери подачи в вакуумном баллоне; Q_{cy} – расход воздуха на собственные нужды установки.

Результаты. Проведя анализа схемы (рисунок 1) и уравнения баланса расхода воздуха, можно заметить, что основной причиной нестабильной работы всех элементов ДМО являются макро- и микроколебания вакуумметрического давления в основной магистрали и под соском, которые возникают в результате потерь производительности вакуумного насоса из-за негерметичности и засоренности различных элементов, составляющих ДМО, или в результате случайных прососов при нарушении технологического процесса доения.

Для определения зависимости колебаний вакуумметрического давления как основного фактора, влияющего на режим работы остальных элементов от производительности вакуумной установки, воспользуемся формулой Бойля-Мариотта – Гей-Люссака:

$$h \cdot \nu = R \cdot T. \quad (2)$$

Обозначим $R \cdot T = \beta$, и $\nu = 4S / (\pi \cdot d_{\text{ВП}}^2 \cdot \rho)$, и, подставив в формулу 2, получим $h \cdot 4S / (\pi d_{\text{ВП}}^2 \cdot \rho) = \beta$, отсюда давление будет равно:

$$h = \frac{\beta \cdot \pi \cdot d_{\text{ВП}}^2 \cdot \rho}{4S}. \quad (3)$$

Далее, используя формулу определения расхода воздуха:

$$Q = \frac{\rho \cdot V_{\text{ВП}} \cdot \pi \cdot d_{\text{ВП}}^2}{4}, \quad (4)$$

выразим диаметр вакуумпровода $d_{\text{ВП}}^2$ из формулы (4) и подставим в формулу (3), проведем математические вычисления и получим зависимость давления от производительности вакуумной установки:

$$h = \frac{4\beta \cdot Q \cdot \rho}{3600\pi \cdot d_{BP}^2 \cdot V_{BP}}, \quad (5)$$

где β – коэффициент преобразования; h – вакуумметрическое давление кгс/м²; Q – производительность вакуумного насоса, м³/ч; v – удельный объем, м³/кг; R – газовая постоянная, Дж/кгК⁰; T – абсолютная температура, К⁰; S – площадь сечения вакуумпровода, м²; $d_{\text{вн}}$ – диаметр вакуумпровода, м; ρ – плотность воздуха, кг/м³; $V_{\text{ВП}}$ – скорость потока воздуха в вакуумпроводе, м/с.

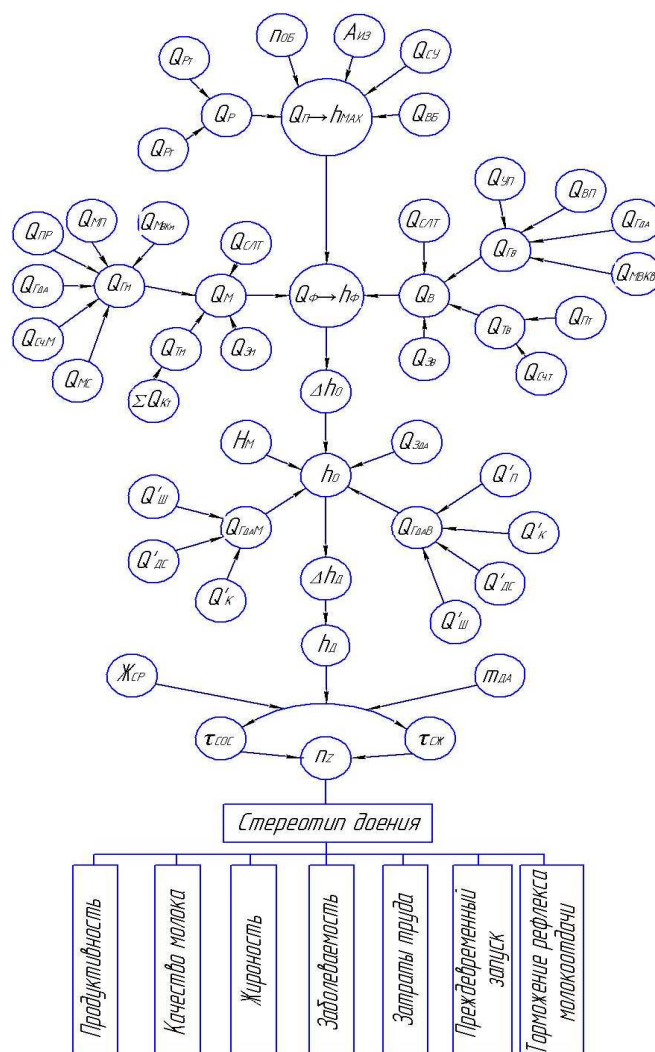


Рисунок 1 – Схема взаимосвязи основных рабочих параметров

доильного аппарата с рабочими параметрами вакуумной системы:

Q – расход воздуха, индексы: T – на технологические нужды; G – из-за негерметичности и $З$ – засоренности i -ых элементов таких, как: $mvk, mp, pr, Da, sc, ms, P, K, Dc$, $Ш$ – молочно-вакуумный кран, молокопровод, переключатель режимов работы, доильный аппарат, групповой счетчик молока, молокосборник, пульсатор, коллектор, доильные стаканы, шланги j -ых систем таких, как: m – молочная и v – вакуумная; $сл$ – случайные потери подачи; $h_{max}, h_{\phi}, h_o, \Delta h, \Delta h$ – вакуумметрическое давление: максимальное, фактическое, рабочее, под соском; колебания рабочего давления и под соском; $n_{об}, A_{из}, H_{м}, m_{ДА}, \mathcal{J}_{ср}$ – число оборотов ротора и износ в сопряжениях вакуумного насоса, высота установки молокопровода, масса доильного аппарата, жесткость сосковой резины; $\tau_{сос}, \tau_{сж}, n_z$ – продолжительность тактов сосания и сжатия, частота пульсаций

Полученные экспериментальные [1, 2, 3] данные в ходе расчетов зависимости вакуумметрического давления от производительности вакуумного насоса позволили построить график (рисунок 2).

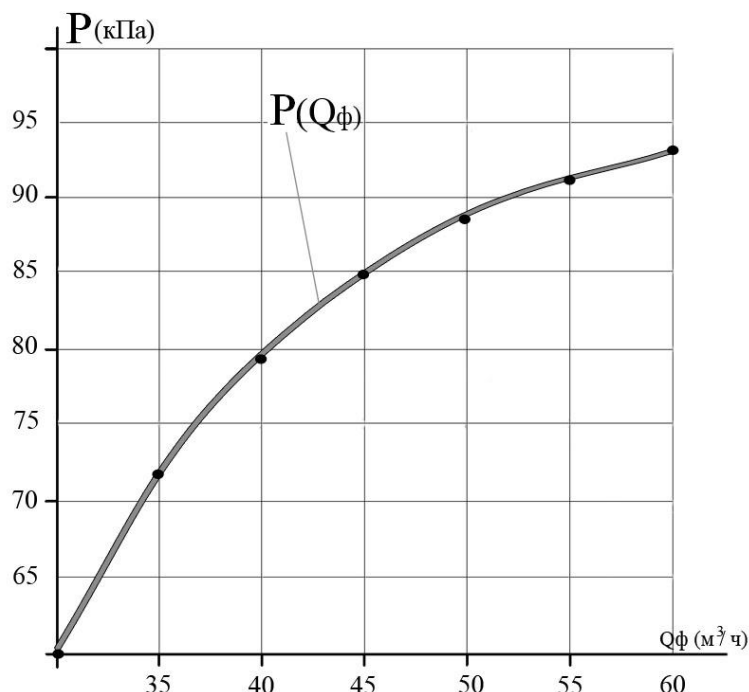


Рисунок 2 – Изменение вакуумметрического давления от производительности вакуумного насоса

Как видно из рисунка 2, увеличение производительности насоса позволяет повысить вакуумметрическое давление. Применительно к нашей работе, введение в конструкцию вакуумной установки устройства для стабилизации вакуума позволит повысить производительность вакуумного насоса, сократить макроколебания вакуумметрического давления (Δh_o) и увеличить срок эксплуатации вакуумной системы на $\Delta H_{\text{д}}$ (рисунок 3).

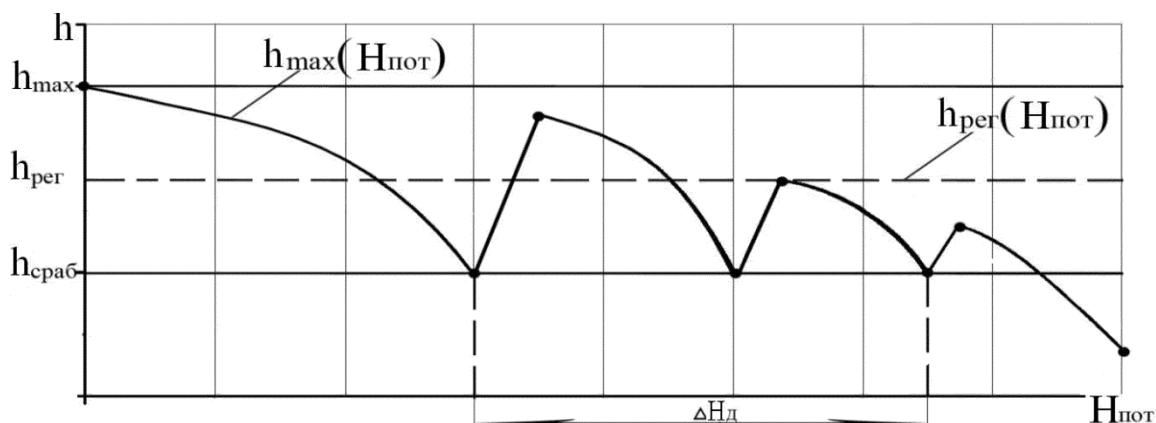


Рисунок 3 – Изменение вакуумметрического давления в зависимости от потерь производительности:

h_{max} – максимальное вакуумметрическое давление; $h_{\text{рег}}$ – рабочее вакуумметрическое давление; $h_{\text{сраб}}$ – минимальное вакуумметрическое давление;

$H_{\text{пот}}$ – ресурс использования вакуумной установки

Проведенные нами и другими [8] исследования показали, что значительные потери вакуума наблюдаются при подъеме молоко-воздушной смеси на высоту молокопровода, поступлении в него смеси из молочного шланга (поворот потока), транспортировке по нему (шероховатость поверхности), крутоизогнутых поворотах и различных уклонах (несоблюдение правил монтажа), подсосе воздуха через дроссель коллектора (засорение) в молочную линию.

Обсуждение. При доении молоко под воздействием вакуума, создаваемого в подсосковых камерах доильных стаканов, поступает в коллектор, где смешивается с воздухом, поступающим через дроссель, образуя молоко-воздушную смесь, которая по молочному шлангу поступает в верхне-расположенный молокопровод и соединяется с основным потоком молока. Основными параметрами, влияющими на процесс подъема смеси, являются высота установки молокопровода, диаметр, длина и шероховатость внутренней поверхности молочного шланга, скорость движения молоко-воздушной смеси, угол входа молока в молокопровод.

При подъеме смеси от коллектора до молокопровода необходимо преодолеть гидравлическое сопротивление, возникающее при движении реальной жидкости. В гидравлике оценочным показателем является коэффициент гидравлического сопротивления [8]:

$$\xi = \frac{\Delta h}{\frac{\gamma \cdot v^2}{2g}}, \quad (6)$$

где Δh – разность давления (вакуума), кПа; $\gamma \cdot v^2 / 2g$ – скоростное давление в принятом сечении, кПа.

Коэффициент сопротивления молочного шланга [6] определяется как:

$$\zeta = \lambda_{см} l / d + \zeta_{вх} + \zeta_{вых} + 2\zeta_{изг}, \quad (7)$$

где $\lambda_{см} = (1 \dots 1,3) \lambda$ – коэффициент сопротивления трению смеси; λ – коэффициент сопротивления трению для однофазного потока молока (при скорости доения 3 л/мин $\lambda_{см} = 0,4$); l и d – длина и диаметр молочного шланга; $\zeta_{вх}$ и $\zeta_{вых}$ – коэффициенты местного сопротивления смеси на входе в молочный шланг и на выходе из него; $\zeta_{изг}$ – коэффициент местного сопротивления смеси на изгибе молочного шланга с подъемом $> 15^\circ$.

Тогда потери вакуума по длине молочного шланга при подъеме молоко-воздушной смеси на высоту H составят:

$$\Delta h = H + \frac{\gamma \cdot v^2}{2g} (1 + \xi) \quad (8)$$

Произведя замену скорости потока (v) на объемный расход молоко-воздушной смеси, используя зависимость $v = 4G_m / \pi d^2$, получим расчетную формулу определения потерь вакуума при подъеме молока по молочному шлангу в молокопровод:

$$\Delta h = H + \frac{\gamma}{2g} \left(\frac{4G_m}{\pi \cdot d^2} \right)^2 (1 + \xi), \quad (9)$$

где G_m – скорость молокоотдачи (молоковыведения), л/мин.

На потери вакуума при подъеме молоко-воздушной смеси по молочному шлангу в молокопровод, согласно исследованиям [8], приходится 46 %, в то время как потери от слияния потоков молока, транспортировки, преодоления поворотов и незначительных уклонов составляют в сумме 3,14 % суммарных потерь вакуума.

Чтобы определить потери молока из-за колебаний вакуума, зададимся условием, что если скорость выведения молока из вымени коровы доильным аппаратом G_m равна скорости молокоотдачи молочной железы коровы V_m , т.е. $G_m = V_m$, а $h_d = h_o$ (оптимальный режим), тогда потери молока $\Pi_l = 0$. Если же это условие не соблюдается, т.е. если $G_m > V_m$ или $G_m < V_m$, тогда будут происходить потери молока, которые, согласно исследованиям [4], можно определить по следующим формулам. Так как

$$G_m = \frac{\tau \cdot \mu}{\tau + 1} \left(\frac{2h_d}{\rho} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (10)$$

а

$$V_m = \frac{\Pi}{4T \cdot F}, \quad (11)$$

то потери молока, если $G_m < V_m$ определяются как:

$$\Pi_l = \Pi \left(1 - \frac{2G_m}{3V_m} \right)^{\frac{3}{2}}, \quad (12)$$

а если $G_m > V_m$, тогда $\Pi_2 = k_m \Pi$,

где Π – разовый удой молока от одного животного, м³; k_m – коэффициент относительного снижения продуктивности в результате заболевания маститом, равен (0,12...0,15) [2]; T – период молокоотдачи, с; F – площадь сечения выводного канала соска, м²; τ – соотношение тактов; μ – коэффициент расхода; ρ – плотность молока.

Закключение. Так как G_m и F находятся в зависимости от h_d и h_o , используя формулы (9...12), можно определить потери продукции Π_l и Π_2 в зависимости от колебаний вакуума.

Потери по молочному жиру $\Pi_{жс}$, исходя из потерь молока, можно определить по формуле:

$$\Pi_{жс} = \frac{k_{жс} \Pi_{1,2}}{100}, \quad (13)$$

где $k_{жс}$ – жирность молока в %.

Для решения проблемы снижения микроколебаний вакуума под соском, нами разработан безвакуумопроводный доильный агрегат с нижним расположением промежуточного ресивера [10, 9, 7, 5].

Библиографический список

1. Борознин, В.А. Методы оценки эффективности использования доильного оборудования [Текст] / В.А. Борознин, А.В. Борознин, Ю.В. Бобылев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1(17). – С. 123-127.
2. Борознин, В.А. Оценка эффективности использования доильного оборудования в зависимости от уровня его надежности [Текст] / В.А. Борознин, А.В. Борознин, Ю.В. Бобылев // Труды XIV Международного симпозиума по машинному доению. – Углич, 2008. – С. 254-260.
3. Борознин, В.А. Повышение функционального состояния вакуумной системы доильных установок [Текст] / В.А. Борознин, Ю.В. Бобылев // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №12. – С. 83-85.
4. Борознин, В.А. Особенности рабочего процесса безвакуумопроводного доильного агрегата / В.А. Борознин, Л.В. Борознин // Материалы нач.-практ. конф. – Волгоград: ВолГАУ, 2014. – Том 1. – С. 456-461.

5. Безвакуумопроводной доильный агрегат [Текст] : пат. 153232 Российская федерация А01J7/00 / Борознин В.А., Борознин А.В., Борознин Л.В., Харлашин А.В.; заявители и патентообладатели Борознин В.А., Борознин А.В., Борознин Л.В., Харлашин А.В. – № 2014152800/13; заявл. 24.12.2014; опубл. 10.07.2015, бюл. №19.

6. Карташов, Л.П. Размеры молокопроводов доильных установок [Текст]/Л.П. Карташов, М.К. Базаров //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1969. – №3. – С. 22-24.

7. Кран устройства для перекачивания молока промежуточного молокосборника [Текст] : пат. 153227 Российская федерация А01J7/00 / Борознин В.А., Борознин А.В., Борознин Л.В., Харлашин А.В.; заявители и патентообладатели Борознин В.А., Борознин А.В., Борознин Л.В., Харлашин А.В. – № 2014152802/13; заявл. 24.12.2014; опубл. 10.07., бюл. №19.

8. Малявкин, Н.П. Определение потерь вакуума в молокопроводах доильных установок [Текст] /Н.П. Малявкин//Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – №1. – С. 12-14.

9. Регулятор производительности вакуумного насоса доильной установки [Текст] : пат. 79751 Российская федерация А01J7/00/ Борознин В.А., Борознин А.В., Бобылев Ю.В.; заявители и патентообладатели Борознин В.А., Борознин А.В., Бобылев Ю.В. – №2008133254; заявл. 14.09.08; опубл. 20.01.2009, бюл. №2.

10. Система автоматического регулирования производительности вакуумного насоса доильной установки [Текст] : пат. 79376 Российская федерация А01J7/00 / Борознин В.А., Борознин А.В., Бобылев Ю.В.; заявители и патентообладатели Борознин В.А., Борознин А.В., Бобылев Ю.В. – №2008133252; заявл. 14.08.08; опубл. 10.01.2009, бюл. №1.

Literature list:

1. Boroznin, V.A. Methods for evaluating the effectiveness of the use of milking equipment [Text] /V.A. Boroznin, A.V. Boroznin, Y.V. Bobilev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex: Science and higher vocational education. – 2010. – № 1(17). – P. 123-127.

2. Boroznin, V.A. Evaluation of the effectiveness of the use of milking equipment, depending on the level of its reliability [Text] /V.A. Boroznin, A.V. Boroznin, Y.V. Bobilev // Proceedings of the XIV International Symposium on machine milking. – City of Uglich, 2008. – P. 254-260.

3. Boroznin, V.A. Raising the functional state of the vacuum system of milking machines [Text] /V.A. Boroznin, Y.V. Bobilev//Agrarian Messenger of Ural. – 2009. – №12. – P. 83-85.

4. Boroznin V.A. Features workflow without vacuum milking machine wire /V.A. Boroznin, L.V. Boroznin// Materials S. C. Volume 1. – City of Volgograd: VGU, 2014. – P. 456-461.

5. Without vacuum milking machine Wired [Text] : пат. 153232 Russian Federation А01J7/00 /Boroznin V.A., Boroznin A.V., Boroznin L.V., Harlashin A.V.; applicants and patent holders: Boroznin V.A., Boroznin A.V., Boroznin L.V., Harlashin A.V. – № 2014152800/13; statement 24.12.2014; published 10.07.2015, bull. №19.

6. Kartashov, L.P. Dimensions milk lines milking machines [Text] /L.P. Kartashov, M.K. Bazarov // Mechanization and electrification of agriculture. – 1969. – №3. – P. 22-24.

7. Crane device for pumping milk intermediate milk collection [Text] : пат. 153227 Russian Federation А01J7/00 / Boroznin V.A., Boroznin A.V., Boroznin L.V., Harlashin A.V.; applicants and patent holders: Boroznin V.A., Boroznin A.V., Boroznin L.V., Harlashin A.V. – № 2014152802/13; statement 24.12.2014; published 10.07., bull. №19.

8. Malyavkin, N.P. Determination of the loss of vacuum in the milk of milking machines [Text] /N.P. Malyavkin// Mechanization and electrification of agriculture. – 2003. – №1. – P. 12-14.

9. Regulator performance vacuum pump milking plant [Text] : пат. 79751 Russian Federation А01J7/00 [Text]/ Boroznin V.A., Boroznin A.V., Bobilev Y.V.; applicants and patent holders: Boroznin V.A., Boroznin A.V., Bobilev Y.V. – №2008133254; statement 14.09.08; published 20.01.2009, bull. №2.

10. The automatic control system performance vacuum pump milking plant [Text] : pat. 79376 Russian Federation A01J7/00 / Boroznin V.A., Boroznin A.V., Bobilev Y.V.; applicants and patent holders: Boroznin V.A., Boroznin A.V., Bobilev Y.V. – №2008133252; statement 14.08.08; published 10.01.2009, bull.№1.

E-mail: titusbav@mail.ru.

УДК 631.6.02.

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ
ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНОГО ПОТОКА
НА СКЛОНОВОМ АГРОЛАНДШАФТЕ**

**ENERGY APPROACH FOR THE CONSTRUCTION
OF HYDRODYNAMIC CHARACTERISTICS OF WATER FLOW
ON SLOPING AGRICULTURAL LANDSCAPE**

С.А. Васильев, кандидат технических наук, доцент

S.A. Vasilev

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары

Chuvash state agricultural Academy

Для изучения вопроса о движении водного потока по подстилающей поверхности предлагается использовать энергетический подход. При рассмотрении движения водного потока на склоне, разработана математическая модель в виде баланса действительного уклона и суммы уклонов гидравлических потерь при движении водного потока по стокоформирующей поверхности. Для решения полученного выражения предложена гидродинамическая характеристика водного потока на склоновом агроландшафте – зависимость изменения уклонов гидравлических потерь на стокоформирующей поверхности от скорости движения водного потока. Определен круг задач, которые можно решать с помощью уравнения баланса уклонов водного потока: анализ возможности движения водного потока на тех или иных подстилающих поверхностях, определение и анализ параметров потока при ускорении, торможении или при равномерном его движении и другие. Выражение также можно использовать в решении обратных задач, например определение коэффициента гидравлической шероховатости, потенциала эрозионной стойкости и других параметров стокоформирующей поверхности. Теоретические предпосылки по обоснованию уравнения баланса уклонов подтверждены лабораторными исследованиями. Представлены результаты экспериментальных исследований в виде гидродинамической характеристики водного потока, при проведении анализа которого определено условие баланса уклонов для равномерного режима движения водного потока при скорости равной 0,16 м/с. Применение гидродинамической характеристики позволит решить целый ряд задач по управлению водным потоком на склоновых агроландшафтах при проектировании и оценке противоэрозионных мероприятий.

To examine the movement of water flow by the underlying surface is proposed to use the energy approach. Considering the movement of the water flow on the slope, the mathematical model for the balance of the actual slope and amount of slope of hydraulic losses in the movement of the water flow on the surface stationery. The resulting expression proposed hydrodynamic characteristics of water flow on sloping agricultural landscape is the dependence of slope on hydraulic losses stockfarmers the surface velocity of the water flow. Defined the range of problems that can be solved by using the balance equation for the slope of the water flow: analyzing the possibility of movement of water flow on different underlying surfaces, the definition and analysis of the flow settings during acceleration, braking or in uniform motion, and others. The expression can also be used in solving inverse problems, such as determining the coefficient of hydraulic roughness, capacity, erosion resistance and other parameters stockfarmers surface. The theoretical background for the justification of the balance equation of the slope confirmed in vitro. Presents the results of experimental studies in the form of

hydrodynamic characteristics of water flow. Conducting the analysis which determined the balance of slopes for uniform driving mode of water flow at a speed equal to 0.16 m/s. Application of hydrodynamic characteristics will allow you to solve a number of challenges in managing the water flow on sloping landscapes in the design and evaluation of erosion control measures.

Ключевые слова: энергетический подход, гидродинамическая характеристика, водный поток, склоновые агроландшафты, уклоны гидравлических потерь, коэффициент гидравлической шероховатости.

Keywords: energy approach, hydrodynamic characteristics, water flow, slope agrolandscapes, slope, hydraulic losses, ratio, low gas consumpti-UNT hydraulic roughness.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 13-05-97048-р_поволжье_a)

Введение. При формировании гидрологического режима рек на большей части территории страны определяющую роль играет поверхностный склоновый сток, утапливающий тесную взаимосвязь склонового агроландшафта и малой реки, особенно в период выпадения атмосферных осадков. Склоновый агроландшафт представляет собой природно-территориальный комплекс, естественная растительность которого на подавляющей его части заменена агроценозами [8]. Изучение механизма взаимодействия водного потока с подстилающей поверхностью склоновых земель, позволит успешно защищать почвы склоновых агроландшафтов от смыва. В нашей стране и за рубежом разработано множество теорий русловых процессов [1, 2], однако не все из них соответствуют реальному процессу. Одним из таких параметров является шероховатость поверхности почвы, которая представляет собой множество микровариаций неровностей, образованных в результате ряда причин, и которая также определяет потенциал для удержания почвенных частиц и может быть использована для прогнозирования водной и ветровой эрозии [4, 7].

Материалы и методы. При рассмотрении движения водного потока на склоне можно выявить основные закономерности, связывающие параметры потока и подстилающей поверхности, обусловленные воздействием на водный поток движущих сил и сил сопротивления движению.

Воздействие этих сил, которые обеспечивают ускорение или торможение водного потока с учетом скорости потока, можно представить в виде мощностного баланса. Мощностной баланс определяется затратами энергии потока на преодоление внешних и внутренних сопротивлений потоку по времени.

Результаты. С некоторым приближением без учета инфильтрации влаги в почву, вследствие продолжительности процесса, запишем уравнение мощностного баланса в общем случае:

$$\vec{P}_\alpha \vec{v} + \vec{P}_\psi \vec{v} + \vec{P}_\varphi \vec{v} + \vec{P}_\delta \vec{v} + \vec{P}_\gamma \vec{v} + \vec{P}_j \vec{v} = 0, \quad (1)$$

где $\vec{P}_\alpha$ – составляющая силы тяжести элементарного объема водного потока, Н; $\vec{P}_\psi$ – сила сопротивления размыву подстилающей поверхности склона водным потоком, Н; $\vec{P}_\varphi$ – сила сопротивления движению водного потока, обусловленная шероховатостью подстилающей поверхности склона, Н; $\vec{P}_\delta$ – сила сопротивления движению потока растительных элементов, Н; $\vec{P}_\gamma$ – сила сопротивления движению потока, обусловленная влиянием волнистости подстилающей поверхности склона, Н; $\vec{P}_j$ – сила сопротивления инерции потока, Н; $\vec{v}$ – скорость движения элементарного объема водного потока, м/с.

Спроецируем уравнение (1) на ось вдоль склона с учетом скалярного произведения векторов сил и скорости потока

$$P_{\alpha}v\cos 0^{\circ} + P_{\psi}v\cos 180^{\circ} + P_{\varphi}v\cos 180^{\circ} + P_{\delta}v\cos 180^{\circ} + P_{\gamma}v\cos 180^{\circ} + P_jv\cos 180^{\circ} = 0, \quad (2)$$

или

$$N_{\alpha} = N_{\psi} + N_{\varphi} + N_{\delta} + N_{\gamma} + N_j. \quad (3)$$

где N_{α} – мощность водного потока, Дж/с; N_{ψ} – потери мощности водного потока на размыв подстилающей поверхности склона, Дж/с; N_{φ} – потери мощности водного потока на преодоление силы сопротивления шероховатости подстилающей поверхности склона, Дж/с; N_{δ} – потери мощности водного потока на преодоление силы сопротивления растительных элементов на поверхности склона, Дж/с; N_{γ} – потери мощности водного потока, обусловленные влиянием волнистости подстилающей поверхности склона, Дж/с; N_j – потери мощности водного потока, обусловленные влиянием инерции потока, Дж/с.

Выражение (3) является уравнением мощностного баланса водного потока, движущегося по подстилающей поверхности склона. Распишем каждую составляющую, входящую в это уравнение.

Для сравнения потоков, движущихся по разным подстилающим поверхностям склона и выявления резервов энергии водного потока, которые могут, например ускорить поток или размывать микрорусло, уравнение мощностного баланса водного потока приведем к безразмерной форме, разделив все его составляющие на произведение веса и скорости потока:

$$\frac{N_{\alpha}}{G \cdot v} = \frac{N_{\psi}}{G \cdot v} + \frac{N_{\varphi}}{G \cdot v} + \frac{N_{\delta}}{G \cdot v} + \frac{N_{\gamma}}{G \cdot v} + \frac{N_j}{G \cdot v}, \quad (4)$$

где G – вес потока, Н.

Соотношение мощности потока и произведения веса на скорость потока можно представить в виде:

$$\frac{N_{\alpha}}{G \cdot v} = \frac{\rho \cdot i \cdot Q \cdot l}{m \cdot v} = \frac{\rho \cdot i \cdot w \cdot l}{m} = i, \quad (5)$$

где ρ – плотность водного потока, кг/м³; i – уклон подстилающей поверхности склона; Q – расход водного потока, м³/с; l – длина рассматриваемого участка водного потока, м; m – масса водного потока расположенного на рассматриваемом участке, кг; w – площадь поперечного сечения водного потока, м².

Соотношение потерь мощности водного потока на размыв или на разрушение и вынос частиц почвы подстилающей поверхности склона и произведения веса на скорость потока можно представить в виде:

$$\frac{N_{\psi}}{G \cdot v} = \frac{1}{\psi} v^2 = i_{\psi}, \quad (6)$$

где ψ – потенциал эрозионной стойкости почвы, Дж/кг [10]; i_{ψ} – уклон гидравлических потерь на размыв подстилающей поверхности склона.

Соотношение потерь мощности водного потока на преодоление силы сопротивления шероховатости подстилающей поверхности склона и произведения веса на скорость потока можно представить в виде:

$$\frac{N_{\varphi}}{G \cdot v} = \frac{(1 + \varphi)}{2} \lambda_{\text{зл}} \cdot v^3 \cdot \frac{\rho \cdot \chi \cdot l}{m \cdot g} = \frac{(1 + \varphi)}{2} \lambda_{\text{зл}} \cdot \frac{B}{Q \cdot g} v^3 = \frac{(1 + \varphi)}{2q \cdot g} \lambda_{\text{зл}} \cdot v^3 = i_{\varphi}, \quad (7)$$

где φ – коэффициент гидравлической шероховатости; $\lambda_{\text{зл}}$ – коэффициент сопротивления гладкой поверхности; χ – смоченный периметр, м; $q = Q/B$ – единичный расход водного потока, м²/с; i_{φ} – уклон гидравлических потерь на трение.

Соотношение потерь мощности водного потока на преодоление силы сопротивления растительных элементов на поверхности склона и произведения веса на скорость потока можно определить по выражению:

$$\frac{N_{\delta}}{Gv} = \frac{\rho v^3}{2\delta^2 mg} = \frac{v^2}{2\delta^2 Q} = i_{\delta}, \quad (8)$$

где δ – комплексная гидродинамическая характеристика растительного слоя [1]; i_{δ} – уклон гидравлических потерь на преодоление растительных элементов.

Соотношение потерь мощности водного потока, обусловленное влиянием волнистости подстилающей поверхности склона и произведения веса на скорость потока, можно представить в виде:

$$\frac{N_{\gamma}}{Gv} = \frac{\gamma v^3 \rho \chi l}{mg} = \frac{\gamma \cdot v^3}{qg} = i_{\gamma}, \quad (9)$$

где γ – коэффициент гидродинамического сопротивления волнистости поверхность или дискретного препятствия; i_{γ} – уклон гидравлических потерь на преодоление волнистости поверхности.

Соотношение составляющей потерь мощности потока, обусловленной влиянием инерции потока и произведения веса на скорость потока можно представить в виде:

$$\frac{N_j}{Gv} = \frac{j}{g} = i_j, \quad (10)$$

где j – ускорение водного потока, м/с²; i_j – уклон гидравлических потерь на преодоление инерции потока.

Подставим полученные соотношения (5)...(10) в уравнение (4) получим следующее выражение:

$$i = \frac{(1 + \varphi)}{2qg} \lambda_{\text{зл}} v^3 + \frac{1}{\psi} v^2 + \frac{v^2}{2\delta^2 Q} + \frac{\gamma}{qg} v^3 + \frac{j}{g}, \quad (11)$$

или в упрощенной безразмерной форме:

$$i = i_{\varphi} + i_{\psi} + i_{\delta} + i_{\gamma} + i_j. \quad (12)$$

Выражение (12) показывает баланс действительного уклона и суммы уклонов гидравлических потерь при движении водного потока по стокоформирующей поверхности.

Графическое изображение зависимости изменения уклонов гидравлических потерь водного потока от скорости его движения будем называть гидродинамической характеристикой водного потока (рисунок 1).

Обсуждение. С помощью уравнения баланса уклонов водного потока можно решать следующие основные задачи: анализ возможности движения водного потока на тех или иных подстилающих поверхностях, определение и анализ параметров потока при ускорении, торможении или при равномерном его движении и другие. Этот круг

задач возможно выполнить, если известны зависимости составляющих баланса уклонов с параметрами потока и подстилающей поверхностью. Также возможно использовать данное выражение в решении обратных задач, например определение коэффициента гидравлической шероховатости, потенциала эрозионной стойкости и других параметров стокоформирующей поверхности.

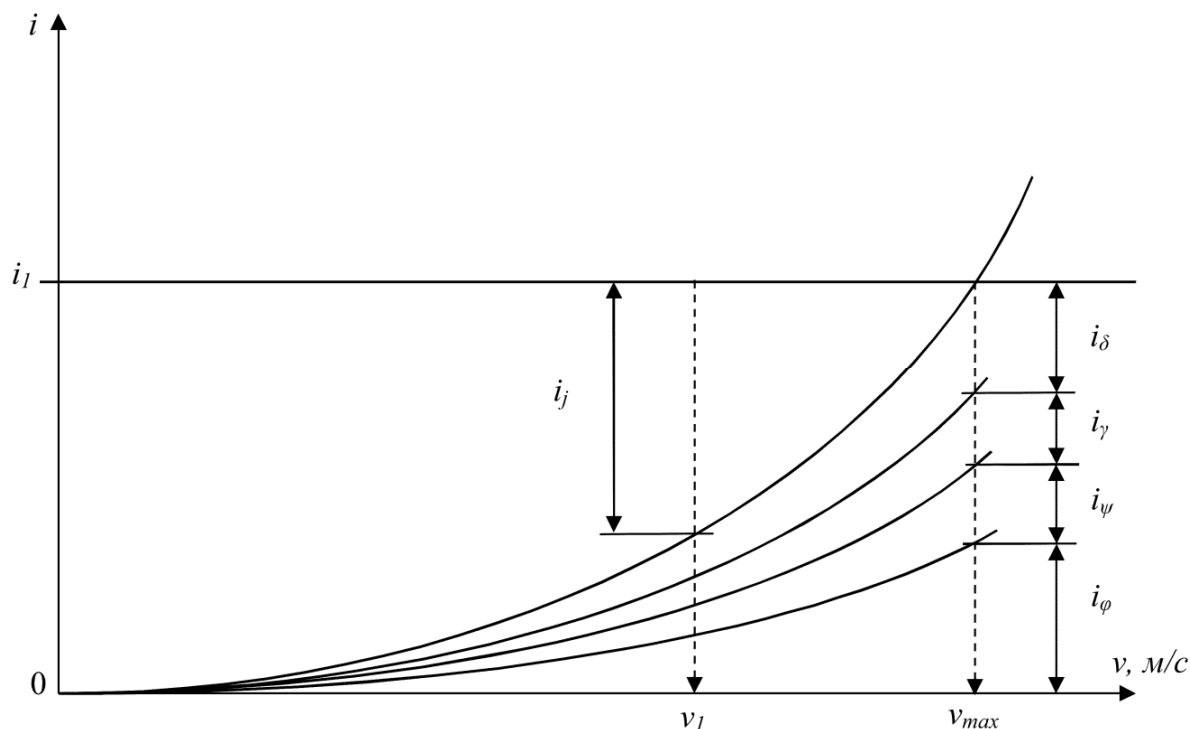


Рисунок 1 – Гидродинамическая характеристика водного потока

С целью проверки полученного выражения (12) и построения предложенной гидродинамической характеристики водного потока проведены исследования в Лаборатории гидрофизики и эрозии почв при ФГБОУ ВПО ЧГСХА. Была разработана и изготовлена экспериментальная установка [9, 10].

Предварительно исследуемая шероховатая поверхность оклеивалась песком определенной фракции с помощью полимерного клея в лабораторных условиях. Применяв ситовый анализ по геометрическим размерам, получены заданные фракции песка из частиц выделенного диапазона крупности [3, 6]. Учитывая наиболее распространенные типы почв, присутствующих в Чувашской Республике, подбирались размеры фракций песка, которые соответствовали бы размерам водопрочных агрегатов [5].

В процессе проведения исследований, согласно методике, определялась высота потока воды до и после протекания исследуемой шероховатой поверхности трения. Полученные зависимости $Q = f(h)$ при $i = const$ и $i = f(h)$ при $Q = const$ позволили установить логарифмическую связь при ламинарном и переходной области турбулентном режимах.

Гидродинамическая характеристика водного потока, полученная по экспериментальным данным для уклона дна лотка $i = 0,12$, представлена на рисунке 2. Скорости потока воды составили $V = 0,2 \dots 0,8$ м/с (для несвязных грунтов допустимая неразрывающая скорость $V_{don} = 0,2 \dots 0,4$ м/с [6]), а число Рейнольдса соответственно $Re = 300 \dots 1500$ [2].

Как видно из полученного графика соблюдение условия (12) будет происходить при скорости водного потока, равного 0,16 м/с, т.е. установится равномерный режим движения. После проведения анализа полученной гидродинамической характеристики водного потока (рисунок 2) установлено, что большая часть исследований проводилась в режиме замедления водного потока, поскольку сначала создавались условия с повышенной кинетической составляющей энергии потока, а после преодоления шероховатого участка скорость потока снижалась.

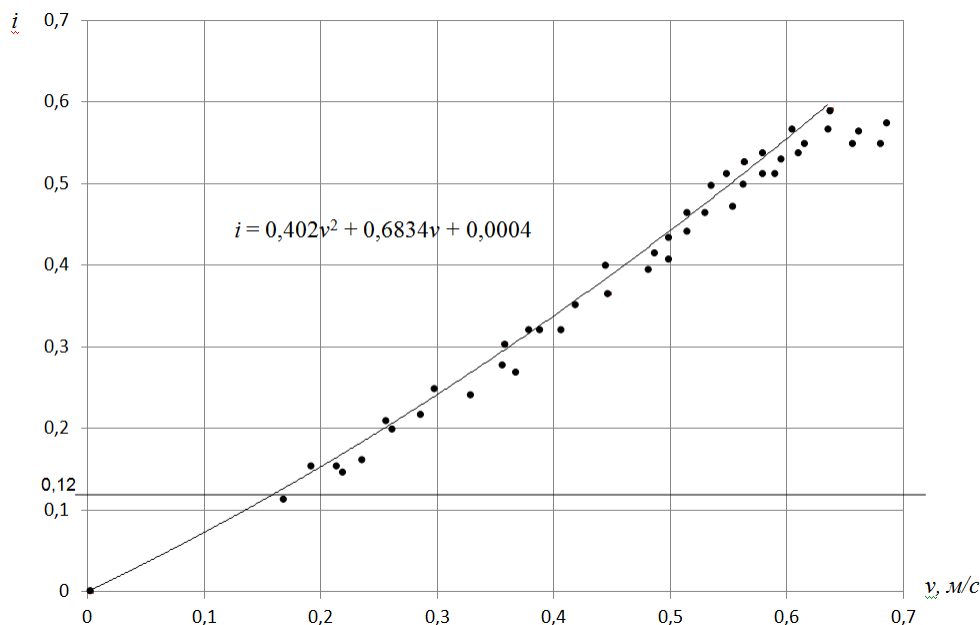


Рисунок 2 – Гидродинамическая характеристика водного потока при движении по шероховатой поверхности

Заключение. Предлагается новое понятие «гидродинамическая характеристика водного потока», которое характеризует зависимость изменения уклонов гидравлических потерь водного потока на стокоформирующей поверхности от скорости его движения. Обосновываются, используя энергетический подход, основные гидравлические потери водного потока при взаимодействии со стокоформирующей поверхностью склоновых земель. Применение гидродинамической характеристики позволит решить целый ряд задач по управлению водным потоком на склоновых агроландшафтах при проектировании и оценке противоэрозионных мероприятий.

Библиографический список

1. Боровков, В.С. Руслловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях [Текст]/ В.С. Боровков. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 285 с.
2. Будник, С.В. Оценка режима склоновых водотоков при ливнях [Текст]/ С.В. Будник // Почвоведение. – 2003. – № 6. – С. 740-744.
3. Васильев, С.А. Безразмерный показатель для оценки гидравлических потерь на трение в руслах разной шероховатости [Текст]/ С.А. Васильев, И.И. Максимов, В.И. Максимов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – Выпуск №5. – С. 40-42.
4. Васильев, С.А. Теоретические предпосылки аналитического определения смоченного периметра стокоформирующей поверхности [Текст]/ С.А. Васильев, А.Ю. Пагунов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. Серия «Естественные и технические науки». – 2012. – № 4 (76). – С. 47-50.

5. Васильев, С.А. Результаты экспериментальных исследований гидрофизических и эрозионных свойств почв на территории СХПК «Труд» Батыревского района Чувашской Республики [Текст]/ С.А. Васильев, И.И. Максимов, Е.П. Алексеев [и др.] // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. – 2013. – Вып. 4(80), Ч. 2. – С. 39-45.
6. Васильев, С.А. Гидравлическая шероховатость склоновых агроландшафтов [Текст]/ С.А. Васильев, И.И. Максимов, В.И. Максимов // Чебоксары: «Новое Время», 2014. – 210 с. – ISBN 978-5-4246-0257-3.
7. Васильев, С.А. Определение эквивалентной шероховатости стокоформирующей поверхности для оценки противоэрозионных мероприятий на склоновых землях [Текст]/ С.А. Васильев, И.И. Максимов, В.В. Алексеев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – Выпуск №4. – С. 31-34.
8. Максимов, И.И. Прогноз эрозионных процессов, техника и технология для обработки склоновых земель [Текст] : дисс. докт. техн. наук./ И.И. Максимов. – Чебоксары, 1996. – 325 с.
9. Способ определения смоченного периметра для русла с шероховатой поверхностью [Текст] : патент 2292034 РФ. / И.И. Максимов, С.А. Васильев, В.И. Максимов. – Оpubл. 20.01.2007, Бюл. № 2.
10. Способ определения гидравлических потерь на трение [Текст] : Патент 2292539 РФ. / И.И. Максимов, С.А. Васильев, В.И. Максимов. – Оpubл. 27.01.2007, Бюл. № 3.

Literature list:

1. Borovkov, V.S. Channel processes and dynamics of river flows in urban areas [Text]/ V.S. Borovkov. – L.: Gidrometeoizdat, 1989. – 285 p.
2. Budnik, S.V. The evaluation of the slope in the watercourses showers [Text]/ S.V. Budnik // Pedology. – 2003. – №6. – P. 740-744.
3. Vasilev, S.A. The dimensionless parameter for evaluating the hydraulic friction losses in the beds of varying roughness [Text]/ S.A. Vasilev, I.I. Maksimov, V.I. Maksimov // Irrigation and Water Management. – 2011. – № 5. – P. 40-42.
4. Vasilev, S.A. Theoretical background of the analytical determination of the wetted perimeter of the flow is formed surface [Text]/ S.A. Vasilev, A.Y. Pagunov // Messenger of the Chuvash State Pedagogical University of I.Y. Yakovlev. Series of "Natural and Technical Sciences". – 2012. – № 4(76). – P. 47-50.
5. Vasilev, S.A. The results of experimental studies and hydro-physical properties of soil erosion on the territory of IAPC «Trud» Batyrevskiy district of the Chuvash Republic [Text]/ S.A. Vasilev, I.I. Maksimov, E.P. Alekseev [and etc.] // Messenger of the Chuvash State Pedagogical University of I.Y. Yakovlev. – 2013. – Edition 4(80), Ч.2. – P. 39-45.
6. Vasilev, S.A. The hydraulic roughness of sloping agrolandscapes [Text]/ S.A. Vasilev, I.I. Maksimov, V.I. Maksimov. – City of Cheboksary: «Novoe Vremya», 2014. – 210 p. – ISBN 978-5-4246-0257-3.
7. Vasilev, S.A. Determination of the equivalent roughness of the surface flow is formed to assess the anti-erosion measures on sloping lands [Text]/ S.A. Vasilev, I.I. Maksimov, V.V. Alekseev // Irrigation and Water Management. – 2014. – Edition №4. – P. 31-34.
8. Maksimov, I.I. Prediction of erosion processes, equipment and technology for the treatment of sloping lands: The thesis of the doctor of technical sciences [Text]/ I.I. Maksimov. – City of Cheboksary, 1996. – 325 p.
9. The method for determining the wetted perimeter of the channel with a rough surface [Text] : patent 2292034 Russian Federation / I.I. Maksimov, S.A. Vasilev, V.I. Maksimov. – Published 20.01.2007, Bull. № 2.
10. A method for determining the hydraulic losses due to friction [Text] : patent 2292539 Russian Federation/ I.I. Maksimov, S.A. Vasilev, V.I. Maksimov. – Published 27.01.2007, Bull. № 3.

E-mail: vsa_21@mail.ru

УДК 631.517

**КУЛЬТИВАТОР-РАСТЕНИЕПИТАТЕЛЬ
ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ТЫКВЫ
CULTIVATOR FEEDER PLANT FOR INTER-ROW TREATMENT
OF CROPS PUMPKIN**

В.А. Моторин, кандидат технических наук, доцент**В.Г. Абезин**, доктор технических наук, профессор**V.A. Motorin, V.G. Abezin***Волгоградский государственный аграрный университет**Volgograd State Agricultural University*

Рыхление поверхностного слоя почвы и подрезание сорняков в междурядьях тыквы в период вегетации растений проводят для уничтожения сорняков, накопления и сохранения почвенной влаги, улучшения воздушного режима почвы и питательного режима растений, активизации жизнедеятельности полезных почвенных микроорганизмов. Для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии за вегетацию проводят несколько обработок междурядий тыквы. Число и глубина зависят от засорённости посевов, биологических особенностей возделываемых культур, степени уплотнения почвы. На хорошо окультуренных почвах с рыхлым сложением и чистых от сорняков можно сократить число междурядных обработок почвы. Качественные показатели междурядной обработки почвы — своевременность выполнения работы, соблюдение глубины рыхления и её равномерности, степень крошения, отсутствие повреждённых и засыпанных растений в рядках, полнота подрезания сорняков и прямолинейность рядков.

Loosening of the surface layer of soil and cropping of weeds between rows of pumpkins during the growing season is carried out to control weeds, accumulation and preservation of soil moisture, improve air regime of soil and plant nutrient regime, activate vital activity of beneficial soil microorganisms. To keep the soil loose and clean of weeds during the growing season spend several treatments between rows of pumpkin. The number and depth of clogging depends on the crop, the biological features of crops, the degree of soil compaction. The well-cultivated soils with a loose constitution and clean from weeds can reduce the number of row cultivation of soil. Qualitative indicators inter-row tillage - the timeliness of performance, compliance with the loosening depth and its uniformity, degree of chopping, the absence of damaged and covered with plants in rows, full of weeds and trimming the straightness of rows. Based on test results of modern instruments and working bodies, it was concluded that the existing instruments for inter-row cultivation of crops pumpkin does not meet agro-technical requirements described above.

Ключевые слова: *штанга, стрельчатая лапа, упругое звено, параллелограммный механизм, тяговое усилие, перемещение почвы, силы трения, абсолютная скорость.*

Key words: *bar, hoe, elastic link parallelogram mechanism traction, soil movement, the friction force, the absolute velocity.*

Введение. На основе результатов испытаний современных орудий и рабочих органов был сделан вывод, что существующие орудия для междурядной обработки посевов тыквы не отвечают агротехническим требованиям, приведенным выше. В результате работы авторского коллектива предложен культиватор-растениепитатель для междурядной обработки посевов тыквы [4, 5, 10, 7, 11].

Материалы и методы. Междурядная обработка почвы посевов тыквы предназначена для рыхления почвы и уничтожения сорняков [9]. Одним из важнейших требований, предъявляемых к междурядной обработке, является предотвращение иссушения почвы. Рабочие органы культиватора должны выполнять рыхление почвы без выноса нижних влажных слоев на поверхность [1, 3].

Таким требованиям в наибольшей степени отвечают стрелчатые плоскорежущие лапы и односторонние плоскорежущие лапы (бритвы).

Для междурядной обработки пропашных и бахчевых культур необходимо использовать разработанный нами культиватор-растениепитатель [8].

Результаты и обсуждение. Культиватор-растениепитатель содержит брус 1, штангу 2 с рабочими органами 3, кронштейн понизителя 4 и предколесную стойку 5. Кронштейн понизителя 4 и предколесная стойка 5 соединены между собой упругим верхним звеном 6 и нижней тягой 7 параллелограммного механизма. Верхнее звено 6 одним концом жестко связано с валом качалок 8, а другим размещено в вертикальных пазах 9 предколесной стойки 5. Опорное колесо 10 шарнирно соединено с предколесной стойкой 5 и штангой 2 посредством механизма 11 для изменения глубины хода рабочего органа 3. Рабочий орган 3 установлен в направляющей 12, смонтированной на штанге 2, и к упору 13 в исходном положении поджат пакетом тарельчатых пружин 14. Тарельчатые пружины 14 размещены на штанге 2 между направляющей 12 и упорной гайкой 15.

Верхнее звено 6 параллелограммного механизма снабжено упругим элементом 16. Упругий элемент 16 размещен в полости стяжной гайки 17. Резьбовая часть 18 гайки 17 соединена с поводком 19 через вал качалок 8 кронштейна понизителя 4. В полости стяжной гайки 17 между упругим элементом 16 и отъемной резьбовой крышкой 20 стяжной гайки 17 размещен подвижный упор 21 штока 22 предколесной стойки 5.

Кроме описанных узлов, культиватор-растениепитатель снабжен смонтированными на брус 1 пневматическими опорными колесами, кронштейном автоматической сцепки, туковысевающими аппаратами и комплектами сменных рабочих органов 3.

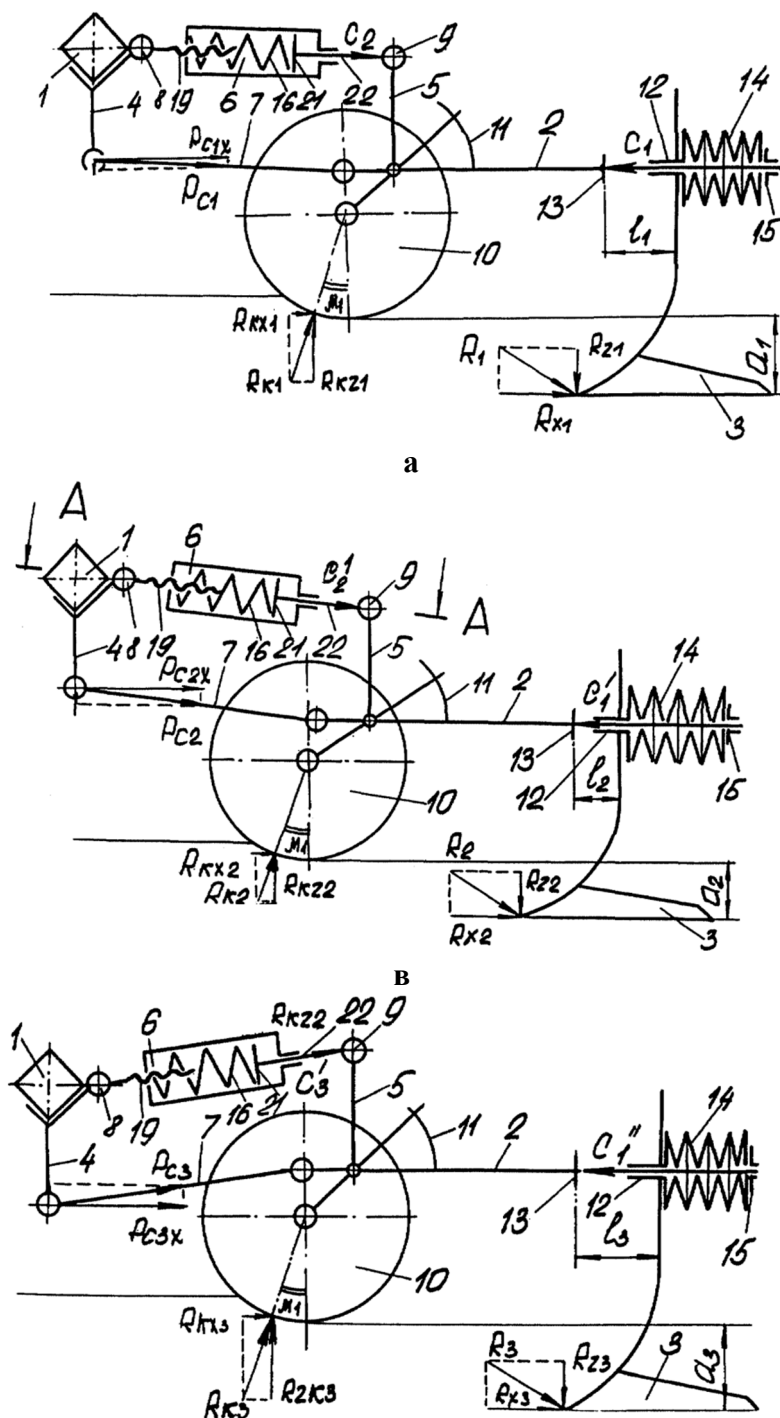
Культиватор-растениепитатель работает следующим образом.

При движении культиватора-растениепитателя вдоль междурядий лаповым рабочим органом 3 в междурядье подрезаются сорняки и слой почвы на глубине Q_1 (рисунки 1а). Сопротивление лапы на органе 3- R_1 . При увеличении сопротивления за счет более толстых корней рабочий орган 3 перемещается вместе с направляющей 12 вдоль штанги 2 в сторону упорной гайки 15, сжимая пакет тарельчатых пружин 14.

При достижении определенной величины деформации пружин 14 последними с большей скоростью направляющая 12 вместе с лаповым рабочим органом 3 перемещается в сторону опорного колеса 10, одновременно срезая нависшие корни на левом и правом лезвиях рабочего органа 3. Часть корней на крыльях лап органа 3 при этом сползает. Таким образом, лаповый рабочий орган 3 работает в режиме «автоколебаний». Одновременно с этим упругий элемент 16 верхнего звена 6 удерживает четырехзвенный параллелограммный механизм вместе со штангой 2 в строго определенном положении, а опорное колесо 10 перемещается по поверхности поля, обеспечивая глубину рыхления Q_1 (рисунок 1а).

При встрече опорного колеса 10 с препятствием опорное колесо 10 перемещается вверх с локальным участком через предколесную стойку 5, поднимается штанга 2, а вместе с ней и изменяет свое положение верхнее звено 6. Подвижный упор 21 штока 22 касается резьбовой крышки 20 и упирается в торец стяжной гайки 17 звена 6.

Этому способствует также упругий элемент 16. Рабочий орган 3 изменяет глубину обработки на величину Q_2 , соответственно реакции сил на режущей кромки рабочего органа 3 изменились на величину R_2 , так же, как на ободе опорного колеса с R_{k1} на R_{k2} , а сила упругого элемента 16 составила C'_2 при изменившейся величине реакции C'_1 тарельчатых пружин 14. Представленная динамическая система в виртуальных перемещениях удерживается в равновесном состоянии тяговым усилием секции P_{c2} (рисунок 1в).



с

Рисунок 1 – Культиватор-растениепитатель для пропашных и бахчевых культур:
1 – брус; 2 – штанга; 3 – рабочие органы; 4 – кронштейн понизителя; 5 – подколёсная стойка; 6 – верхнее упругое звено; 7 – нижняя тяга; 8 – вал качалок; 9 – пазы вертикальные; 10 – опорное колесо; 11 – механизм изменения глубины хода рабочего органа; 12 – направляющая; 13 – упор; 14 – тарельчатые пружины; 15 – упорная гайка; 16 – упругий элемент; 17 – стяжная гайка; 18 – резьбовая часть гайки; 19 – поводок; 20 – резьбовая крышка; 21 – подвижный упор; 22 – шток

При качении колеса в понижении глубина хода лапы рабочего органа 3 увеличивается на величину Q_3 (рисунок 1с). При увеличении глубины культивации направляющая 12 удаляется по штанге 2 на величину l_3 , сжимая пакет тарельчатых пружин 14 с усилием C''_1 .

Увеличение плеча сил относительно оси опорного колеса 10 приводит к реактивному моменту, который уравнивается благодаря реакции C'_3 упругого элемента 16 верхнего звена 6.

Таким образом, упругие элементы 14 и 16 на штанге 2 и в верхнем звене 6 параллелограммного механизма обеспечивают глубину хода рабочего органа 3 в пределах агропуска и самоочищение его лезвий. Этими перемещениями стойки рабочего органа снижается тяговое сопротивление культиватора, исключается нависание сорной растительности и повышается качество крошения почвы в верхнем слое.

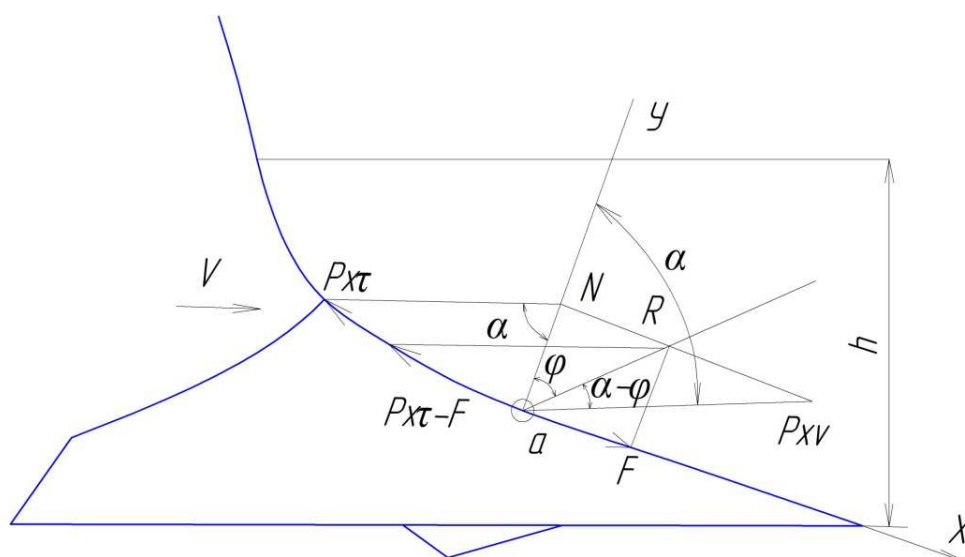


Рисунок 2 – Взаимодействие передней части сошника с почвой

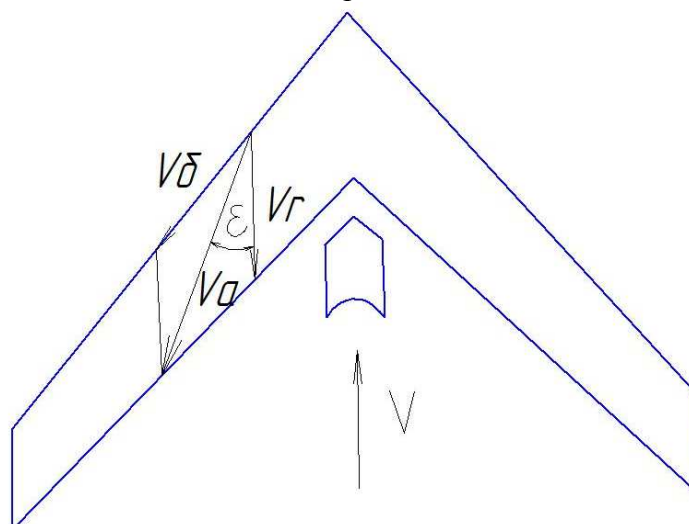


Рисунок 3 – Скорости перемещения частиц почвы по лапе сошника

Передняя часть стрельчатой плоскорежущей лапы имеет форму прямого плоского клина (рисунок 2), воздействие которого на почвенные частицы рассмотрено академиком В.П. Горячкиным [6].

При работе лапа погружена в почву на глубину h и движется в ней с постоянной скоростью V (рисунок 2).

Клин в каждой точке соприкосновения с почвой давит на ее частицы по нормали [1].

На частицу «а», находящуюся на поверхности клина, действуют силы: N – нормальное давление лапы и F – сила трения. Разложим силу N на составляющие $P_{хv}$ и $P_{хt}$, действующие по направлению скорости движения лапы к ее рабочей поверхности.

При угле α между нормалью и направлением скорости движения лапы частица «а» будет скользить по поверхности рабочего органа под действием силы $P_{хt}$ или $P_{хt} > F$.

Угол при вершине клина будет больше угла трения φ , т.е. $\alpha > \varphi$. Касательная составляющая будет равна:

$$P_{хt} = N \operatorname{tg} \alpha, \quad (1)$$

а сила трения о рабочую поверхность:

$$F = N \operatorname{tg} \varphi. \quad (2)$$

Так как $\alpha > \varphi$, то $N \operatorname{tg} \alpha > N \operatorname{tg} \varphi$ и $F < P_{хt}$, частица почвы при движении будет перемещаться по направлению R , полученному от действия сил ($N \operatorname{tg} \alpha > N \operatorname{tg} \varphi$) и N , которые образуют равнодействующую R . По направлению R перемещается частица почвы при движении лапы.

Дифференциальное уравнение движения частицы «а» имеет вид:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{mg}{2 \operatorname{tg} \lambda} \operatorname{tg} \varphi - \frac{mg}{2 \operatorname{tg} \lambda} \operatorname{tg} \alpha : m \frac{d^2 y}{dt^2} = 0, \quad (3)$$

где $m \frac{mg}{2 \operatorname{tg} \lambda} = P_x$; λ – угол укладки частиц.

Преобразование выражения (3) даёт:

$$\frac{d V_x}{dt} = \frac{g}{2 \operatorname{tg} \lambda} (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha), \quad (4)$$

или

$$d V_x = \frac{g}{2 \operatorname{tg} \lambda} (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha) dt. \quad (5)$$

Интегрируя это уравнение, получаем:

$$V_x = \frac{gt(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha)}{2 \operatorname{tg} \lambda} + C_1. \quad (6)$$

При $t = 0$, $x = 0$, $V_x = 0$ и $C_1 = 0$.

В этом случае:

$$V_x = \frac{gt(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha)}{2 \operatorname{tg} \lambda}. \quad (7)$$

Из уравнения (7) найдем x :

$$\frac{dx}{dt} = V_x = \frac{g(\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha)}{2 \operatorname{tg} \lambda} t, \text{ отсюда} \quad (8)$$

$$x = \frac{g t^2 (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha)}{4 \operatorname{tg} \lambda} + C_2. \quad (9)$$

Из начальных условий $C_2=0$, а перемещение частицы:

$$x = \frac{g t^2 (tg \varphi - tg \alpha)}{4tg \lambda}. \quad (10)$$

После того, как частица почвы при перемещении достигнет точки «а» сошника, она будет перемещаться вдоль крыла лапы сошника. Абсолютная скорость V_a является диагональю параллелограмма, составляющими которой будут V_r , (скорость перемещения частиц параллельно направлению движения сошника) и V_b , (скорость перемещения частиц параллельно лезвию лапы) (рисунок 3).

Заключение. Из схемы (рисунок 3) видно, что абсолютная скорость движения частиц по наклонной плоскости крыла лапы направлена под углом ϵ к направлению движения, что обеспечивает возможность рыхления пласта без выноса нижних влажных слоёв на поверхность.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих почвозащитных технологий [Текст]: дисс. докт. техн. наук/ В.Г. Абезин. – Волгоград, 2004. – 409 с., ил.
2. Абезин, В.Г. Поверхностная обработка почвы в регионах, подверженных ветровой эрозии [Текст]/ В.Г. Абезин / Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий. – Волгоград, 2001. – 17с. : ил-Рус-Дел. В ВИНТИ 15.0.01 №1248- В 2001.
3. Абезин, В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур [Текст] : уч. пособие / В.Г. Абезин/ Калм. гос. ун-т. – Элиста, 1993. – С. 9-30.
4. Белик В.Ф. Бахчевые культуры [Текст] /В.Ф. Белик. – 2-е изд., перер. и доп. – М.: «Колос», 1975. – 271 с. с ил.
5. Буриев, Х.Ч. Справочная книга бахчевода [Текст] / Х.Ч. Буриев; под ред. В.Ф. Белика. – М.: «Колос», 1984. – 143 с.
6. Горячкин, В.П. Собрание сочинений в трех томах [Текст]/ В.П. Горячкин. – М.: Изд-во «Колос», 1965. – Т. 2. – 450 с.
7. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные машины [Текст] / Н.И. Клёнин, С.Н. Киселёв, А.Г. Левшин. – М.: Колос, 2008. – 816 с.: ил. – (учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
8. Культиватор-растениепитатель [Текст] : патент № 2188525 Российская Федерация С1, МПК А01В 35/02, 35/20 /Абезин В.Г., Пындак В.И., Карпунин В.В., Салдаев А.М. (RU) – заявка № 2001103680/13, заявлено 07.02.2001; опубл 10.09.2002, бюл.№25.
9. Уход за бахчевыми [Текст]/ В.Г. Абезин, М.Н. Шапоров, А.Н. Цепляев, В.П. Бороменский //Картофель и овощи. – 1984. – №6. – С. 17-21.
10. Фурса, Т.Б. Культурная флора СССР [Текст] / Т.Б. Фурса, А.И. Филав. – Т.21. Тыквенные. – М.: «Колос», 1982. – 279 с.
11. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст]/ И.В. Горбачев, В.М. Халанский. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.: ил.

Literature list:

1. Abezin, V.G. Mechanization of cultivation of melons based resource soil conservation technologies [Text]: Thesis of a Dr. Sci. Tech / Abezin V.G. – City of Volgograd, 2004. – 409 p., il.
2. Abezin, V.G. Surface treatment of the soil in the regions affected by wind erosion [Text]/ V.G. Abezin / Volga Research Institute of ecological and reclamation technologies. – City of Volgograd, 2001. – 17 p. :il-Rus-Del. В АУСТИ 15.0.01 №1248- 2001.
3. Abezin, V.G. Resource-saving soil conservation technologies of mechanized cultivation and harvesting melons [Text] : textbook / V.G. Abezin / Calm. state. Univ. – City of Elista, 1993. – P. 9-30.
4. Belik, V.F. Melons [Text]/ V.F. Belik. – 2-e iss., rev. and upd. – М.: «Kolos», 1975. –271 p. with il.

5. Buriev, H.Ch. Reference book melon growers [Text]/ H.Ch. Buriev; ed. V.F. Belik. – М.: «Kolos», 1984. – 143 p.
6. Goryachkin, V.P. Collected works in three volumes [Text] / V.P. Goryachkin. – М.: Publishing House «Kolos», 1965. – Том 2. – 450 p.
7. Klyonin, N.I. Agricultural machinery [Text]/ N.I. Klyonin, S.N. Kiselyov, A.G. Levshin. – М.: Kolos, 2008. – 816 p. : il – (Textbooks and learning. Benefits for students vysshih. uchebnyh institutions)
8. A cultivator feeder plant [Text] : patent № 2188525 Russian Federation C1, МПК A01B 35/02, 35/20 /Abezin V.G., Pyndak V.I., Karpunin V.V., Saldaev A.M. (RU) – application № 2001103680/13, stated 07.02.2001; published 10.09.2002, bull.№25.
9. Care melons [Text] / V.G. Abezin, M.N. Shaprov, A.N. Tseplyaev, V.P. Boromenskiy // Potatoes and Vegetables. – 1984. – №6. – P. 17-21.
10. Fursa, T.B. Cultural flora of the USSR [Text] / T.B. Fursa, A.I. Filav. – T.21. Pumpkins. – М.: «Kolos», 1982. – 279 p.
11. Halanskiy, V.M. Agricultural machinery [Text]/ V.M. Halanskiy, I.V. Gorbachev. – М.: Kolos, 2004. – 624 p: il.

E-mail: vmotorin001@yandex.ru

УДК 664.661

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА
ДОБАВКАМИ, ОБЛАДАЮЩИМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

**IMPROVEMENT OF THE FORMULATION OF WHEAT BREAD ADDITIVE
HAVING A FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES**

Е.Н. Ефремова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

E. N. Efremova

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agricultural University

Целью данной работы является изучение влияния тыквенной муки на качественные показатели пшеничного хлеба. Высокая биологическая и пищевая ценность тыквенной муки в значительной степени обусловлена ее уникальным минеральным составом (мука тыквы содержит более 50 макро- и микроэлементов, среди которых лидирующие позиции занимают цинк, железо, магний, фосфор, кальций, селен). С целью определения влияния тыквенной муки на качество готового продукта была проведена пробная выпечка двух образцов хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта. Образец № 1 изготовили на основе базовой рецептуры. Расчет количества производили на 500 г муки. В образце № 2 вместо 20 % пшеничной муки высшего сорта было добавлено то же количество тыквопротеина (100 г). Проанализированы органолептические и физико-химические показатели данных образцов. Хлеб с добавлением тыквопротеина не имел отклонений от нормы. На основании дегустационной оценки исследуемых образцов по органолептическим показателям хлеб белый из пшеничной муки высшего сорта, выработанный по рецептуре образца № 2 с содержанием тыквопротеина в количестве 20 % обладает наилучшими органолептическими показателями среди других образцов. Совершенствование технологии производства белого хлеба из пшеничной муки высшего сорта по рецептуре образца № 2 не вносит принципиальных изменений в технологический процесс и не требует замены дорогостоящего оборудования и, как следствие, дополнительных затрат.

The aim of this work is to study the effect of pumpkin flour on the quality indices of wheat bread. High biological and nutritional value of pumpkin seed flour is largely due to its unique mineral composition (flour pumpkin contains more than 50 macro - and microelements, among which the leading position occupied by zinc, iron, magnesium, phosphorus, calcium, selenium). To determine the effect of pumpkin flour on the quality of the finished product was conducted trial baking two samples of white bread made

from wheat flour. Sample No. 1 manufactured based on the basic recipe. The calculation of the amount produced in 500 g of flour. In the sample No. 2 is 20 % of wheat flour was added the same amount of cyclopropane (100 g). Analyzed organoleptic and physico – chemical characteristics of these samples. Bread with the addition of cyclopamine had no abnormalities. On the basis of the tasting evaluation of the samples by organoleptic indicators bread from white wheat flour produced according to the formulation of sample No. 2 with the content of cyclopropane 20 % possesses the best organoleptic characteristics from other samples. Improving the technology of production of white bread from wheat flour according to the formulation of sample No. 2 no major changes in the technological process and does not require replacement of expensive equipment and as a consequence additional costs.

Ключевые слова: хлеб, пищевые добавки, тыквапротеин, упек, органолептические показатели, формовка, выход хлеба, усушка.

Key words: bread, food additives, cyclopolitain, put, organoleptic characteristics, the forming, the yield of grain, shrinkage.

Введение. Современный рынок хлеба и хлебобулочных изделий диктует жёсткие требования к производителю. Сегодня недостаточно выпускать только массовые сорта хлеба и хлебобулочных изделий. Чтобы выжить и быть успешным, необходимо вырабатывать широкий ассортимент изделий. Представителям хлебопекарных отраслей следует обращать особое внимание на качество своей продукции, а также учитывать специфику и привычки потребителей [3].

В настоящее время, когда изменился рацион питания людей, хлеб как пищевой продукт приобретает особое значение. Его употребляют не один раз в день, и поэтому он должен не только иметь хорошее качество, высокую пищевую ценность, но и обладать профилактическими свойствами, предотвращающими заболевания человека, которые вызваны неблагоприятной экологической обстановкой [5].

Хлеб и хлебобулочные изделия – одни из наиболее употребляемых населением продуктов питания. На формирование качества хлеба значительное влияние оказывают хлебопекарные свойства муки. В настоящее время предприятия хлебопекарной отрасли все чаще сталкиваются с проблемой качества муки. Реализация приоритетных для хлебопекарной промышленности направлений, связанных со стабилизацией свойств основного сырья, совершенствованием ассортимента изделий улучшенного качества, продлением срока хранения их свежести, основывается на применении пищевых добавок и хлебопекарных улучшителей [2, 6].

Наиболее перспективными являются добавки, обладающие комплексными свойствами: функциональными и технологическими при высокой эффективности и корпоративности их действия в разнообразных пищевых системах.

К функциональным ингредиентам предъявляются особые требования: отсутствие способности уменьшать питательную ценность пищевого продукта, безопасность с точки зрения сбалансированного питания и натуральность [1, 9, 10].

Перспективным направлением развития ассортимента функциональных хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности является использование натуральных пищевых обогатителей. К ним относятся нетрадиционные виды сырья, обладающие функциональными свойствами. К таким видам сырья относится тыквенная мука [8, 7].

Высокая биологическая и пищевая ценность тыквенной муки в значительной степени обусловлена ее уникальным минеральным составом (мука тыквы содержит более 50 макро- и микроэлементов, среди которых лидирующие позиции занимают цинк, железо, магний, фосфор, кальций, селен) [4].

Материалы и методы. Целью данной работы является совершенствование рецептуры белого хлеба из пшеничной муки высшего сорта. На кафедре «Технология хранения и переработка сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ в 2013...2014 годах нами проводились опыты по изучению влияния тыквенной муки на качественные показатели пшеничного хлеба.

В задачу исследований входило:

- изучение свойств применяемой в опытной рецептуре тыквенной муки (тыквопротеин) и ее влияние на качество готовой продукции;
- изучение органолептических показателей качества хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта.

Результаты и обсуждение. С целью определения влияния тыквенной муки на качество готового продукта, была проведена пробная выпечка двух образцов хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта. Образец № 1 изготовили на основе базовой рецептуры. Расчет количества производили на 500 г муки. В образце № 2 вместо 20 % пшеничной муки высшего сорта было добавлено то же количество тыквопротеина (таблица 1).

Тыквопротеин – это мука из семян тыквы производства ЗАО НПО «Европа-Биофарм». Доля белков в составе этой муки составляет около 40 %.

Пробную выпечку производили в соответствии с базовой технологией производства белого хлеба из пшеничной муки высшего сорта безопасным способом.

Таблица 1 – Рецептура хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

Сырье	Количество, г	
	образец № 1 (контроль)	образец № 2 (тыквопротеин 20%)
1. Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г	500	400
2. Дрожжи хлебопекарные сухие, г	6	6
3. Соль поваренная пищевая, г	7,5	7,5
4. Сахар-песок, г	10	10
5. Тыквопротеин, г	0	100

Длительность технологических процессов корректировали, визуально определяя степень завершенности процесса (таблица 1). Замес теста осуществляли вручную.



Рисунок 1 – Заготовки после формовки и укладки в формы
(образец № 1 –сверху, образец № 2 –снизу)

После замеса и предварительной расстойки тестовая масса каждого образца была разделена на три равные части, из которых были сформованы заготовки.

После формовки заготовки были разложены по формам, предварительно обработанным растительным маслом. Далее заготовки были направлены на окончательную расстойку и выпечку (рисунок 1).

Непосредственно после формовки было произведено первое взвешивание. Сразу после выпечки было произведено второе. Третье взвешивание производили через 4 часа, после остывания.

Результаты взвешивания всех буханок были записаны. Затем была рассчитана средняя масса буханки для каждого образца (таблица 2).

В результате были определены усушка и средний упек двух образцов (таблица 3). Фактический выход хлеба ($Q_{хл}$) был подсчитан по формуле:

$$Q_{хл} = M_{хл} \times 100 / M_{м}, \quad (1)$$

где: $M_{хл}$ и $M_{м}$ — соответственно масса хлеба и муки.

Таблица 2 – Результаты взвешиваний после формовки, выпечки и полного остывания

Сырье	Количество, г	
	образец №1 (контроль)	образец № 2 (тыквопротеин 20 %)
1. Средняя масса заготовки после формовки, г	275,5	280
2. Средняя масса буханки после выпечки, г	260,7	264,6
3. Средняя масса буханки после остывания, г	250,1	257

Таблица 3 – Показатели упека, усушки и фактический выход хлеба

Показатель	Образец №1 (контроль)	Образец № 2 (тыквопротеин 20%)
1. Упек, %	5,6	5,5
2. Усушка, %	3,7	2,9
3. Фактический выход хлеба, %	150,1	154,2

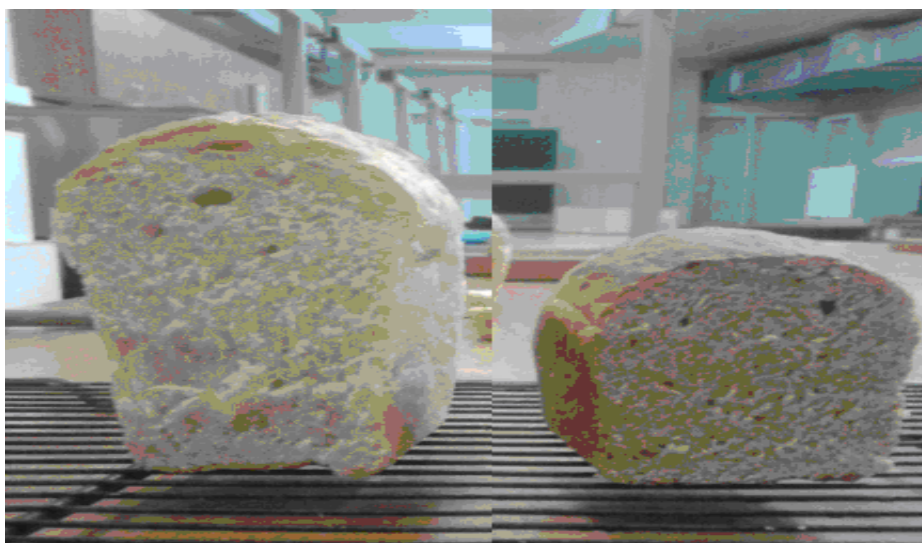


Рисунок 3 – Готовые изделия в разрезе (слева – контроль, справа – пшеничный хлеб с добавлением тыквопротеина 20 %)

По результатам измерений можно отметить, что показатели упека двух образцов имеют примерно одинаковое значение, но показатели усушки образца № 2 являются меньшими, чем показатель образца № 1. Наилучший фактический выход хлеба отмечен у образца № 2, из чего можно сделать вывод, что добавление тыквенной муки положительно сказывается на этом показателе. Однако добавление тыквенной муки отрицательно сказывается на подъеме теста. Это связано с тем, что тыквенная мука изменяет свойства клейковины, делая ее более крепкой. В результате мякиш готового хлеба получается более плотным.

В результате пробной выпечки были получены готовые изделия двух образцов (рисунок 2).

По органолептическим показателям оба образца соответствуют требованиям ГОСТ 5667-65, характеристика приведена ниже (таблица 4).

Таблица 4 – Органолептические показатели качества хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

Наименование показателя	Характеристика	
	образец №1 (контроль)	образец № 2 (тыквопротеин 20%)
Внешний вид:	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов	
форма		
поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов	
цвет	Светло-желтый	Светло-коричневый
Состояние мякиша:		
пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	
промес	Без комочков и следов непромеса	
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Отслоение корки от мякиша отсутствует	
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделия. Имеется ярко выраженный сладковатый тыквенный привкус
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия. Имеется приятный терпкий медовый запах

По физико-химическим показателям все образцы также соответствуют требованиям ГОСТ 5667-65 (таблица 5).

Таблица 5 – Физико-химические показатели качества хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

Наименование показателя	Нормы
Влажность мякиша, %, не более	44,0
Кислотность мякиша, градусов, не более	3,0
Пористость, %, не менее	74,0

Заключение. Добавление тыквенной муки отрицательно сказалось на подъеме теста. Это связано с тем, что тыквенная мука изменяет свойства клейковины, делая ее более крепкой. В результате мякиш готового хлеба при образце № 2 получился наибо-

лее плотным, обладает низкой пористостью. Однако, использование тиквопротеина не оказывает существенного влияния на другие основные физико-химические показатели готового продукта, которые соответствуют требованиям ГОСТ.

На основании дегустационной оценки исследуемых образцов по органолептическим показателям хлеб белый из пшеничной муки высшего сорта, выработанный по рецептуре образца № 2 с содержанием тиквопротеина в количестве 20 %, обладает наилучшими органолептическими показателями среди других образцов.

Совершенствование технологии производства белого хлеба из пшеничной муки высшего сорта по рецептуре образца № 2 не вносит принципиальных изменений в технологический процесс и не требует замены дорогостоящего оборудования и, как следствие, дополнительных затрат.

Библиографический список

1. Азин, Д.Л. растительные порошки и пищевая ценность хлебобулочных изделий [Текст]/ Д.Л. Азин, Н.Ю. Меркулова, О.В. Чугунова // Хлебопечение России. – 2000. – №6. – С. 24-25.
2. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст] : учебник / Л.Я. Ауэрман / Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – 9-е изд.; перераб. и доп. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.
3. Заводчиков, Н.Д. Состояние, тенденции и проблемы развития хлебопекарной промышленности в РФ [Текст]/ Н.Д. Заводчиков, А.С. Землянкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (39). – С. 163-166.
4. Изучение биологически активных соединений в семенах тыквы разных сортов [Текст]/ С.Б. Хусид, А.И. Петенко, И.С. Жолобова, Е.Е. Нестеренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 96. – С. 35-39.
5. Калмыкова, Е.В. Переработка натурального растительного сырья и использование его в качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий [Текст]/ Е.В. Калмыкова, Е.Н. Ефремова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 172-177
6. Коршенко, Л.О. Стабилизация качества хлеба из пшеничной муки с низкими хлебопекарными свойствами [Текст]/ О.Л. Коршенко // Интернет – журнал «Науковедение». – 2014. – № 6 (25).
7. Новый функциональный продукт в сфере общественного питания [Текст]/ Л.П. Пашенко, С.Н. Остробородова, Я.П. Коломникова, Т.Ф. Ильина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 2. – С. 21-22.
8. Пашенко, Л.П. Технология хлебобулочных изделий [Текст] / Л.П. Пашенко, И.М. Жаркова. – М.: КолосС, 2006. – 389 с.
9. Ухина, Е.Ю. Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении [Текст]/ Е.Ю. Ухина, О.Б. Мараева // Пищевая индустрия. – 2012. – № 3 (12). – С. 50-52.
10. Шендеров, Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» [Текст]/ Б.А. Шендеров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С. 4-7.

Literature list:

1. Azin, D. L. Vegetable powders, and nutritional value of bakery products [Text]/ D. L. Azin, N. Yu. Merkulova, O. V. Chugunova // Bakery Russia. – 2000. – №6. – P. 24-25
2. Auerman, L. I. Technology of bakery production [Text] : a textbook / L. I. Auerman/ Under. Red. L. I. Beam. – 9th ed. rev. and dop. – SPb: Profession, 2005. – 416 p.

3. Breeders, N. D. Status, trends and problems of development of baking industry in the Russian Federation [Text] / N. D. Breeders, A. S. Zemljankina // News Orenburg state agrarian University. – 2013. – № 1 (39). – P. 163-166.
4. Study of biologically active compounds in seeds of different pumpkin varieties [Text]/ S. B. Khusid, A. I. Petenko, I. S. Zholobova, E. E. Nesterenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban state agrarian University. – 2014. – №. 96. – P. 35-39.
5. Kalmykova, E. V. Processing of natural vegetable raw materials and used as additives in the production of bakery products [Text] / E. V. Kalmykova, E.N. Efremova // Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education. – 2013. – № 4 (32). – P. 172-177.
6. Korshenko, L. O. Stabilization of quality of bread from wheat flour with low baking properties [Text]/ L. O. Korshenko // Internet – journal «Science of Science». – 2014. – № 6 (25).
7. New functional product in the food [Text]/ L. P. Pashchenko, S. N. Ostroborodova, J. P. Kolomnikova, T. F. Ilyina // International journal of applied and fundamental research. – 2010. – №. 2. – P. 21-22.
8. Pashchenko L.P. Technology of bakery products [Text]/ L. P. Pashchenko, I. M. Zharkova. – M.: Kolos, 2006. – 389 p.
9. Ukhina, E. J. The Study of possibilities of using pumpkin puree in baking [Text]/ E. Y. Ukhin, O. B. Maraeva // Food industry. – 2012. – № 3 (12). – P. 50-52
10. Shenderov, B. A. Current state and prospects of development of the concept of «Functional food» [Text]/ B. A. Shenderov // Food industry. – 2003. – №. 5. – P. 4-7.

E-mail: Elenalob@rambler.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 332.14 : 330.15 : 911.37

**ПЕРСПЕКТИВЫ СРЕДНИХ ГОРОДОВ В РАЗВИТИИ
ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ****PERSPECTIVES OF MEDIUM CITIES IN DEVELOPING GREEN ECONOMY****Л.Н. Медведева**, доктор экономических наук, профессор, старший научный сотрудник
лаборатории экономических исследований**К.Ю. Козенко**, кандидат экономических наук,
зав. лабораторией экономических исследований**О.П. Комарова**, кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь**L.N. Medvedeva, O.P. Komarova, K.Yu. Kozenko***Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград**All-Russia Research Institute of irrigative agriculture*

В статье рассмотрено понятие «зеленых технологий» как инновационных решений в сфере экологии и рационального отношения к природным ресурсам, альтернативных источников энергии и ресурсосберегающих новаций в быту и на производстве, вторичного использования и переработки различных отходов. Представлено концептуальное и методологическое обоснование стратегии формирования «зеленых городов» на базе средних промышленно развитых городов России. Предложена концепт-стратегия развития «зеленых городов», основанная на эффективном использовании экологических, институциональных, материальных, информационных, гуманитарных и финансовых ресурсов. Анализ внешних и внутренних возможностей и ограничений развития среднего города позволил выделить факторы, которые могут оказывать как позитивное, так и негативное влияние на его состояние и траекторию развития, в их числе: организационно-управленческий (доминанта ориентира местных властей на взаимодействие с региональными и федеральными структурами), технико-технологический (ориентир вектора модернизации промышленности), инфраструктурный (императив внедрения ресурсосберегающих технологий), экологический (рецессия экологической культуры населения), туристско-рекреационный (развитие рекреационных ресурсов и создание индустрии туризма), информационно-коммуникационный (приоритет создания «электронного города»), социальный (горизонт новых социальных стандартов). Разработана методика расчета интегрального показателя оценки потенциала развития среднего города для продвижения зеленых технологий.

The concept of «green technology» as innovative solutions in the field of ecology and respect for the natural resources, alternative sources of energy and resource-saving innovations in the home and at work, reuse and recycling of various wastes is considered. Conceptual and methodological justification for the strategy formation of «the green cities» on the basis of the middle-sized industrially developed cities of Russia is presented in the article. A concept-development strategy of «green cities», based on the effective use of environmental, institutional, material, information, human and financial resources is offered. The analysis of external and internal opportunities and restrictions of development of the middle-sized city allowed to allocate factors which can render both positive, and negative influence on its state and a trajectory of development, among them: organizational and administrative (a dominant of a reference point of local authorities on interaction with regional and federal structures), technical and technological (a reference point of a vector of modernization of the industry), infrastructure (an imperative of introduction of resource-saving technologies), ecological (recession of ecological culture of the population), tourist and recreational (development of recreational resources and creation of the industry of tourism), information and communication (a creation priority of «the electronic city»), social (the horizon of new social standards). The method of calculation integral index assess the potential development of secondary cities to promote green technologies is developed.

Ключевые слова: *средний город, экология, зеленая экономика, энергетика, потенциал развития.*

Keywords: *middle-sized city, ecology, green economy, energy and development potential.*

Статья подготовлена в рамках выполнения гранта РГНФ № 15-02-00580
«Концепт-стратегия «зеленых городов» на базе средних промышленно-развитых городов России, стран ближнего зарубежья»

Введение. Современная действительность убедительно показала необходимость переосмысления путей развития городов. Появление качественно новой системы расселения людей в виде экоградов, «зеленых городов» стало драйвером в урбанистическом развитии Земли. Перспективной линией устойчивого развития территорий намечена международная концепция «зеленой экономики», определяющая переход человечества на новый технологический уклад, сокращающий масштабы негативного воздействия человека на природу, повышающий конкурентоспособность экономик развитых стран за счет сокращения доли углеродного сырья в стоимости конечного продукта [3, 4, 5]. Целью устойчивого развития городов является удовлетворение потребностей современных поколений без ущерба для будущих поколений; бережное отношение к имеющимся ресурсам и экологическому потенциалу.

Материалы и методы. Для обоснования результатов исследования были использованы методы научного анализа: системный, ситуационный, историко-логический, типологический; приемы структурно-функционального, субъектно-объектного, статистического, графического анализа и экономико-математического моделирования.

Результаты и обсуждение. Основу городского пейзажа составляют здания и сооружения. Для живущих в городах людей очень важно, чтобы их жилища были *максимально удобно расположены, потребляли минимум энергии*. При приобретении жилья горожанин должен учитывать особенности энергоснабжения здания: расчеты потерь тепла, расположение окон и дверей с максимально возможным выходом их на солнечную сторону, возможности использования альтернативных источников энергии; потребность в воде с точки зрения минимальных потерь, а также иметь доказательства, что при строительстве домов использовались экологически безопасные материалы. Современное городское строительство учитывает при планировке и комплектации здания уровень его безопасности, удобства и минимального вреда здоровью работающих или проживающих в нем людей. Регламентируются нормы освещенности и климат-контроля, утилизация отходов, озеленения и благоустройства [8, 9].

В 1995 году в докладе Римского клуба была выдвинута идея решения экологических проблем с одновременным повышением эффективности потребления природных ресурсов путем совершенствования технологии – «жить в два раза лучше и в то же время тратить в два раза меньше ресурсов». В обиход вошел термин «чистые технологии», объединивший пять групп технологий: альтернативная энергетика и возобновляемые источники энергии; системы управления электроэнергией; экологичный транспорт; управление отходами, воздушными и водными ресурсами; развитие инновационных технологий и материалов.

По данным Всероссийской переписи населения 2010 года, в России 1100 городов, доля городского населения составляет 73,75 % [2]. Девяносто городов относятся к группе средних, 16 – к группе промышленно развитых городов. Число таких городов со временем может стать в России достаточно значительным, поскольку городская среда

предлагает жителям современные рабочие места, среду для развития предпринимательства, большое разнообразие учебных заведений, интересную культурно-спортивную жизнь. Концепция сохранения природы, которая доминировала до конца XX века, ассоциировалась с понятием об окружающей среде, которую нужно охранять от надвигающихся городов и цивилизации, но со временем, проблемы окружающей среды стали включаться в общие проблемы городского управления. Средний город, окруженный сельскими районами, стал переходной площадкой от сельской жизни к городской. Именно средний город и масса небольших поселков по периферии дают горожанину право на осознанный выбор стиля жизни: жить в многоэтажном городе или малоэтажных пригородах с невысокой плотностью застройки, при этом пользоваться всей сложившейся социальной инфраструктурой среднего города. Продвижение зеленых технологий в городе – одно из важных направлений его развития на сегодняшнем этапе. Интегральный показатель оценки потенциала развития среднего города для продвижения зеленых технологий можно рассчитать по формуле:

$$I = \sqrt[4]{I_{\text{пром}} * I_{\text{инфр}} * I_{\text{фин}} * I_{\text{челов}}} \quad (1)$$

где $I_{\text{пром}}$ – производственно-промышленный потенциал; $I_{\text{инфр}}$ – инфраструктурный потенциал; $I_{\text{фин}}$ – финансовый потенциал; $I_{\text{чел}}$ – человеческий потенциал.

Для функционирования среднего города (с населением до 500 тыс. чел.) требуются следующие ресурсы: для обеспечения кислородом населения территория в 100 раз большая собственной территории города (территория озеленённого города производит кислорода в 300-400 раз меньше своих потребностей); для сбора поверхностных вод для водоснабжения в 100 раз больше территории, чем занимает город; также в 100 раз больше территории необходимо для рекреационных потребностей горожан [10].

Предлагаемая нами концепт-стратегия развития «зеленых городов» на базе средних промышленно развитых городов основана на эффективном использовании экологических, институциональных, материальных, информационных, гуманитарных и финансовых ресурсов, находящихся в распоряжении города. Одним из практических результатов прилагаемых усилий власти, науки и общества должно стать удовлетворение потребности населения в безопасной питьевой воде, современных жилищах, благоустроенном пространстве, качественных социальных и культурных услугах.

«Зеленые технологии» (green technologies) в городе – это инновационные решения в сфере экологии и бережного отношения к природным ресурсам, альтернативные источники энергии и ресурсосберегающие новации в быту и на производстве, вторичное использование и переработка различных отходов. Наука и практика ведут интенсивный поиск идей, касающихся инновационного развития инфраструктуры и пространственной среды города. Основные направления развития «зеленых средних городов»: первое – зеленая энергетика. Возобновляемая энергетика должна лежать в основе развития города. Второе направление: сохранение и восстановление городских земель. Интенсивное использование земли и антропогенная нагрузка влияют на экологическое состояние почвенного покрова, поэтому требуется комплекс мер для улучшения его состояния. Третье направление – обезвреживание городских отходов. Для решения этой задачи требуется внедрение экологически безопасных и малоотходных технологий. Четвертое направление – обеспечение городов зелеными насаждениями. Зеленые насаждения в условиях городской среды являются одним из наиболее эффективных средств повышения комфортности среды обитания. Они выполняют функции: санитарно-гигиенической, архитектурно-эстетической, эмоционально-психологической. Пятое

направление – водоснабжение. Для сохранения гидрологических, биологических, химических качеств воды, уменьшения риска для здоровья населения, создания благоприятных условий для развития зон отдыха на водных объектах необходимо принятие городской программы «Чистая вода». Шестое направление – экологичный транспорт. Обеспечение природоохранных требований в процессе эксплуатации и обслуживания автотранспортных средств. Седьмое направление – использование производственных площадок. Необходима реконструкция производственных зон, повышение интенсивности их использования, благоустройство и озеленение. Восьмое направление – экологические показатели городской среды. Основные цели экологической политики в среднем городе: создание благоприятной среды, улучшение условий проживания и здоровья населения, обеспечение экологической безопасности предприятий. Основные направления и объекты развития в средних городах с учетом внедрения зеленых технологий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные объекты развития в средних* городах

Направления	Объекты городской экономики	Проблемы развития
- расширение межмуниципального сотрудничества; - укрепление конкурентных позиций на региональных и мировых рынках товаров и услуг; - технологизация органов управления, предоставление госуслуг в «одном окне»; - повышение уровня заботы о населении, привлечение инвестиций; - изменение градостроительной политики, зонирование пространства, создание креативных пространств; - формирование менталитета, основанного на дружелюбном отношении к людям различных возрастных групп, национальностей, вероисповеданий	- современная производственная инфраструктура как «точка сборки» городского пространства; - средовые объекты, формирующие пространство для жизни (жилье, публичные пространства); - инфраструктура внешнего пассажирского сообщения; - строительство многофункциональных центров с офисной доминантой, складских помещений; - привлечение современных производств в городскую экономику	- большинство городов организованы по принципу «индустриального узла», в котором плохо обустроена среда для жизни и высоки дисбалансы функционального наполнения городского пространства. - жесткое функциональное зонирование, применявшееся при планировании. - дефицит земельных ресурсов

* средние города (население от 100 тыс. до 500 тыс. чел.)

Становлению «зеленых городов» на базе средних промышленно развитых должны послужить принятые и принимаемые нормативно правовые акты, прежде всего в области градостроительства, жилищно-коммунального хозяйства и экологии. Соблюдение принимаемых норм и правил в указанных областях гарантирует обеспечение норм зеленой экономики в городах. Современный средний город – деловой город, и значительное число горожан работает в офисах, окруженных пластиком, металлом, оргтехникой. Обычные проблемы обустройства офисного пространства – это планировка и дизайн, в редких случаях – защита от шума, несмотря на то, что существуют нормы, определяющие допустимый уровень шума на рабочих местах как диапазон от 30 до 55 децибел.

В отчёте, опубликованном в журнале *Hort Science*, приводятся факты, утверждающие, что между индексом удовлетворённости работой и степенью «озеленения» рабочего пространства есть прямая зависимость. Сотрудники, которые работали в зелёных помещениях, показали более высокое восприятие качества жизни в целом: 82 % опрошенных чувствовали себя «вполне удовлетворёнными», у лишённых зелени респондентов этот показатель составил 69 %, а у каждого пятого исследуемого наблюдался «синдром закрытых помещений» (SBS). Чтобы сохранить здоровье, работоспособность и бодрость рабочее место в офисе должно быть озеленённым. Доказано, что озеленение и фитодизайн в офисе влияют на организацию труда и снижают усталость; реже возникают кожные раздражения, кашель и сухость во рту [6, 8].

Работа по озеленению офисных помещений соответствует требованиям стандарта управления природопользованием ISO 14001 (EMS), принятом в 1991 году. В ряде стран в дополнение к ISO 14001 приняты собственные стандарты, в Великобритании – BS 7750 Specification for Environmental Management Systems, в Канаде – CAN/CSA Z750-94: Guidelines for an Environmental Management System, в Европейском союзе – EMAS. В частности, в этих стандартах оговариваются вопросы водосбережения, энергосбережения, снижения объема отходов, использования бумаги, применение экологических чистящих средств в офисах компаний.

В соответствии со стандартами природопользования городским зданиям предъявляются достаточно высокие требования. На этой площадке появилось значительное число концепций: энергоэффективное здание с низким потреблением энергии или с нулевым потреблением энергии из стандартных источников (Energy Efficient Building or Zero Energy Efficient Building); пассивное здание (Passive Building, в котором используются энергосберегающие строительные материалы; биоклиматическая архитектура (Bioclimatic Architecture в стиле hi-tech с ярко выраженным использованием остекленных пространств; умное здание (Intellectual Building), на основе применения компьютерных технологий оптимизированы потоки света и тепла в помещениях; здание высоких технологий (High-Tech Building), в котором экономия энергии, качество микроклимата и экологическая безопасность достигаются за счет использования технических решений, основанных на ноу-хау, здоровое здание (Healthy Building), в котором, наряду с применением энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии, приоритетными являются экологически чистые природные строительные материалы [5, 7].

Согласно концепции пассивного дома в нем с помощью инженерного оборудования, архитектурно-планировочного решения аккумулируется и сохраняет максимальное количество тепла. Для пассивного дома важны: правильная ориентация здания по сторонам света; компактность здания; качественная теплоизоляция; наличие массивных частей (для обеспечения аккумуляции тепла) в местах, куда попадают прямые солнечные лучи от низкого зимнего солнца; планирование неглубоких помещений, в которых низкое солнце попадало бы на заднюю массивную (желательно темную) стену, прогревая ее; использование тромб-стен; размещение зимних садов с юга; использование буферных зон с севера; ветрозащита северной глухой стороны здания, закрытость (зеленые насаждения.); отсутствие светопрозрачных частей с северной стороны здания, через которые тепло покидало бы здание; открытость с юга; правильное остекление здания; расположение с юга максимального количества светопрозрачных конструкций, которые пропускали бы в здание лучи низкого зимнего солнца; пассивная защита от летнего перегрева; приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией; максимальная герметичность и воздухопроницаемость здания. За счет таких нововведений экономится до 90 % энергии. Стандарт пассивного дома приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Стандарт пассивного дома

Правильная ориентация здания	Фасад дома должен быть ориентирован на запад – это позволяет по максимуму использовать в доме солнечную энергию и свет
Продуманная теплоизоляция	Теплоизоляция толщиной от 25 до 40 см должна покрывать всю конструкцию здания – это позволяет избежать потерь тепла. В итоге потери тепла в пассивном доме составляют не более 15 кВт·ч с 1 м ² , что примерно в 20 раз ниже, чем в традиционных домах
Герметичность обшивки здания	Герметичное покрытие дома важно по тем же причинам – оно препятствует выходу тепла вовне и помогает поддерживать приятный и здоровый микроклимат
Вентиляция без потерь тепла	Проветривание необходимо для здоровья человека. Однако открытые окна приводят к колоссальным потерям тепла. Пассивный дом решает эту проблему с помощью несложной механической установки, обеспечивающей постоянную подачу свежего воздуха
Самые современные окна	В энергосберегающем доме окна снабжены троекратным детермальным остеклением с необходимым для сохранения тепла аргонным наполнением. Сведен к минимуму размер оконных рам, чтобы даже при небольшом размере окна дом получал максимальное количество солнечного света и тепла

Европейские города борются за звание самого зеленого города. Исследование, проведенное институтом Economist Intelligence Unit (EIU) по заказу компании Siemens, проанализировало 29 европейских городов и классифицировало их по показателям: наличие зданий с низким энергопотреблением, энергоэффективность, транспорт, водопользование, вторичная переработка, качество воздуха и выбросы углекислого газа [4, 5, 10].

Заключение. Качество жизни в городах определяется четырьмя ключевыми факторами: комфортной и доступной городской инфраструктурой (высокой транспортной доступностью, доступностью сервисов и услуг, благоприятной для человека экологической обстановкой); достаточностью, а в идеале – избыточностью комфортного жилья и высокой жилищной мобильностью; безопасностью городской среды; гармоничными отношениями между городом и окружающими его территориями. В качестве основных средств достижения качественных показателей городской жизни рассматриваются инновационные решения в целом ряде областей, в том числе инновационные технологические решения, новые подходы в градостроении. В частности, экономичность, современные технологии массового возведения малоэтажного жилья позволяют обеспечить более низкую себестоимость по сравнению с многоэтажным жильем за счет развития производства стройматериалов из местного сырья. Эксплуатация «зелёных» зданий, по сравнению с традиционными сооружениями, является экономически более выгодной. Так, на 25 % снижается энергопотребление, и соответственно достигается уменьшение затрат на электроэнергию; уменьшается потребление воды на 30 %, что приводит к значительному снижению издержек на водоснабжение; сокращаются затраты на обслуживание здания за счёт более высокого качества современных средств управления и др.

«Зеленые города» становятся на пути проблем, которые в интересах будущего невозможно игнорировать – сокращение биоразнообразия и разрушение естественных экосистем, чрезмерное потребление и нерациональное использование природных ресурсов, изменение климата, загрязнение окружающей среды отходами жизнедеятельности человека.

Библиографический список

1. Аблова, Н.О. Оценка экономического потенциала малых и средних городов России при разработке стратегии устойчивого развития регионов [Текст]/ Н.О. Аблова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 3(75). – С. 17.
2. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года [Электронный ресурс]. – Интернет-ресурс: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm
3. Кабанова, Е.Е. Проблемы развития социальной инфраструктуры средних городов в современной России (на примере города Гусь-Хрустальный) [Текст]/ Е.Е. Кабанова // Материалы Ивановских чтений. – 2015. – № 5. – С. 29-34.
4. Медведева Л.Н. Стратегии развития российских городов / Л.Н. Медведева, Я.М. Старовойтова // Горизонты экономики. – 2013. – № 2 (7). – С. 89-95.
5. Медведева, Л.Н. Промышленная политика в среднем городе: операционные разработки модернизации / Л.Н. Медведева, К.Ю. Козенко // Бизнес, образование, право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. – Вып. № 3 (24). – С. 156-161.
6. Никифорова, Л.Ю. Потенциал саморазвития малых и средних городов / Л.Ю. Никифорова // Структурные реформы для стимулирования роста экономики регионов: опыт России и ФРГ: материалы Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25 апреля 2014. /Под редакцией Л.П. Совершаевой. – СПб: ООО «Скифия-принт», 2014. – С. 82-85.
7. Попов, В.Г. Трансформация роли социальных субъектов в развитии средних российских городов [Текст]/ В.Г. Попов // Современный город: социальность, культуры, жизнь людей: материалы XVII Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 14-15 апреля 2014 г. – Екатеринбург: Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Гуманитарный университет», 2014. – С. 263-266.
8. Романова, А.Ю. Особенности современных реализуемых проектов «городов будущего» [Текст]/ А.Ю. Романова // Архитектура и строительство. – 2015. – № 1. – С. 65-78.
9. Савина, О.В. Социально-экономические аспекты формирования застройки малых и средних городов Волгоградской области [Текст]/О.В. Савина // Научный вестник Волгоградского филиала РАНХиГС. Серия: Экономика. – 2-14. – № 1. – С. 25-27.
10. Medvedeva, L.N. Medium-sized Russian city: social and cultural potential as a foundation for economic development / L.N. Medvedeva, S.O. Lebedeva, Y.M. Starovoytova // XXXVII International Research and Practice Conference «Forms of social communication in the dynamics of human society development». December 05–10, 2012. London (UK) – URL: <http://www.gisap.eu/ru>

Literature list:

1. Ablova, N.O. Assessment of the economic potential of small and medium-sized cities of Russia in the development of a strategy for sustainable development of the regions [Text]/ N.O. Ablova // Management of economic systems: an electronic scientific journal. – 2015. – № 3 (75). – P.17.
2. The results of the national census in 2010. – Internet - resource: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm
3. Kabanova, E.E. Problems of development of social infrastructure of medium-sized cities in modern Russia (on the example of the city of Gus-Hrustalnyi) [Text]/ E.E. Kabanova // Materials Ivanovo readings. – 2015. – № 5. – P. 29-34.
4. Medvedeva, L.N. Strategy of development of Russian cities [Text]/ L.N. Medvedeva, Y.M. Starovoytova // Economy horizons. – 2013. – № 2 (7). – P. 89-95.
5. Medvedeva, L.N. Industrial policy in an average city: fork operational modernization [Text]/ L.N. Medvedeva, K.Y. Kozenko // Business, education, and law. Bulletin of the Volgograd Institute of Business. – 2013. – Iss. № 3 (24). – P. 156-161.
6. Nikiforova, L.Y. The potential for self-development of small and medium-sized cities [Text]/ L.Y. Nikiforova // International scientific-practical conference "Structural reforms to promote growth of the regional economy: the experience of Russia and Germany". City of Saint-Petersburg, 25 of April 2014. Edit by L.P. Sovershaeva. – SPb: ООО «Skifia-print», 2014. – P. 82-85.

7. Popov, V.G. The transformation of the role of social actors in the development of medium-sized Russian cities [Text]/ V.G. Popov // Proceedings of the VII International scientific-practical conference "Modern City: social, cultural life of the people." Ekaterinburg, 14-15 April 2014 - Ekaterinburg: Private educational institution of higher education University of the Humanities, 2014. – P. 263-266.

8. Romanova, A.Y. Features of the projects today "City of the Future"[Text]/ A.Y. Romanova // Architecture and Construction. – 2015. – № 1. – P. 65-78.

9. Savina, O.V. Social-economic aspects of formation of development of small and medium-sized cities of Volgograd region [Text]/O.V. Savina // Scientific Messenger of the Volgograd branch RPA NEPA. Series: Economy. – 2-14. – № 1. – P. 25-27.

10. Medvedeva, L.N. Medium-sized Russian city: social and cultural potential as a foundation for economic development / L.N. Medvedeva, S.O. Lebedeva, Y.M. Starovoytova // XXXVII International Research and Practice Conference «Forms of social communication in the dynamics of human society development». December 05–10, 2012. London (UK) – URL: <http://www.gisap.eu/ru>

E-mail: milena.medvedeva2012@yandex.ru

УДК 31:636.2.034(470.45)

**ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
МЯСНОГО СЕГМЕНТА РЫНКА ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНА
ECONOMIC AND STATISTICAL STUDY OF THE VOLGOGRAD REGION
MARKET BEEF**

Н.Н. Скитер, доктор экономических наук, профессор

Е.Е. Смотров, кандидат экономических наук, доцент

О.А. Донскова, кандидат экономических наук, доцент

N. N. Skiter, E. E. Smotrova, O. A. Donskova

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agrarian University

В условиях импортозамещения обеспечение уровня продовольственной безопасности как элемента экономической безопасности страны определяет уровень ее конкурентоспособности и динамику социально-экономического развития. Статья посвящена анализу и прогнозированию уровня продовольственной безопасности мясного подкомплекса в региональном разрезе. Целью работы является исследование объемов импорта и экспорта мяса и мясопродуктов на основе эконометрического анализа Волгоградской области. Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих задач, определивших логическую структуру и последовательность данного исследования: определить уровень продовольственной независимости основных продуктов питания в Волгоградском регионе; сформировать совокупность факторов, влияющих на объемы импорта и экспорта мясного подкомплекса, таких как производство и потребление мяса, среднедушевые доходы населения и средняя цена производства мяса; разработать многофакторные регрессионные модели для осуществления прогнозирования динамики объема импорта и экспорта мясной продукции на краткосрочную перспективу. В качестве инструментария в работе использовались: эконометрическое и экономико-математическое моделирование, а также табличный и графический методы. Обработка данных, включая оценивание параметров регрессионных зависимостей, проводилась с использованием табличного процессора MS Excel 2010 и статистического пакета Statistica 10.0. В результате исследования установлено, что в регионе наблюдается продовольственная зависимость в мясной продукции, где потребление продукции населением не обеспечивается собственным производством. Полученные прогнозные значения свидетельствуют об увеличении объемов импорта и экспорта мясной продукции, однако наблюдается тенденция снижения темпов роста импорта, по сравнению с темпами роста экспорта.

In terms of import ensuring food security, as part of the economic security of the country, determines the level of its competitiveness and the dynamics of socio-economic development. The article is devoted to the analysis and forecasting of food security in meat subcomplex in the regional context. The aim of this work is to study the imports and exports of meat and meat products on the basis of econometric analysis of the Volgograd region. To achieve this goal required the following tasks, which determined the logical structure and sequence of this study was to determine the level of food independence of basic food products in Volgograd region; to form a set of factors that influence the volume of import and export of meat subcomplex, such as the production and consumption of meat, per capita income and average price of meat production; to develop multivariate regression models to forecast the dynamics of volume of import and export of meat products in the short term. As the instruments we used in this work: econometrics and economic-mathematical modeling, as well as tabular and graphical methods. Data processing, including the estimation of parameters of regression dependences were carried out using the spreadsheet MS Excel 2010 and statistical package Statistica 10.0. The study found that there is a food addiction to meat products where consumption of products by the population is not provided with its own production. Predicted values obtained indicate an increase in volumes of import and export of meat products, however, there is a tendency of reduction in the rate of import growth compared to export growth.

Ключевые слова: животноводство, производство мяса, продовольственная безопасность, прогноз, импорт, экспорт, государственная поддержка.

Key words: animal husbandry, meat production, food security, forecast, import, export, government support.

Введение. Развитие продовольственного рынка определяется объективными процессами, связанными с активным участием продавцов и покупателей, использованием государственных институтов. Преобладающим элементом рынка является рыночный механизм и его главные инструменты: спрос, предложение, цена, а необходимыми предпосылками эффективного функционирования продовольственного рынка являются экономическая свобода его участников, наличие права частной собственности, конкуренция в сферах производства и обмена, свободное ценообразование, развитость рыночной инфраструктуры, ограниченное вмешательство государства в рыночный механизм [4, 9]. Продовольственный рынок отражает экономические взаимоотношения в сфере обмена продукцией АПК, выступает регулятором промышленного производства, а также обеспечивает продовольственную независимость страны.

Одним из общепринятых критериев продовольственной безопасности является экономическая доступность продовольственной продукции, которая зависит в первую очередь от уровня цен и среднедушевых доходов населения [1]. Общий индекс цен на продовольственные товары в Волгоградском регионе в 2013 г. составил 106,7 %, что на 0,8% ниже уровня предыдущего периода и на 4,8 % выше 2011 г. [2, 5].

Материалы и методы (Materials and methods). Волгоградская область характеризуется рядом особенностей, обусловленных как ее приграничным расположением, так и сочетанием многоотраслевого сельского хозяйства [10]. Кроме того, Волгоградская область относится к наиболее экономически развитым регионам России. Среди регионов ЮФО, Волгоградская область по производству продукции животноводства на протяжении последних лет стабильно располагалась на 3 месте, вслед за Краснодарским краем и Ростовской областью (таблица 1).

Необходимым условием продовольственной безопасности страны и регионов является их самообеспечение (продовольственная независимость), под которым понимается удовлетворение основной части потребностей населения в продуктах питания за счет внутреннего производства (таблица 2). Собственное производство молока и мо-

лочной продукции с 2012 г. полностью покрывает личное потребление населения. Несмотря на увеличение доли импорта яиц в общих ресурсах с 10,9 % в 2000г. до 19,1 % в 2013 г., региональное производство практически обеспечивает их потребление [7].

Таблица 1 – Производство продукции животноводства в 2013 г.
в Волгоградской области

Субъекты ЮФО	Мясо, тыс. тонн	Молоко, тыс. тонн	Яйца, млн штук
Республика Адыгея	56,5	113,9	52,6
Республика Калмыкия	108,5	91,3	23,0
Краснодарский край	465,2	1319,4	1484,6
Астраханская область	63,7	171,4	279,9
Волгоградская область	208,1	529,6	734,0
Ростовская область	300,7	1079,1	1890,4

Таблица 2 – Уровень продовольственной независимости по основным продуктам питания в Волгоградской области, %

Наименование продукции	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Мясо и мясопродукты	85,4	74,1	76,7	76,6	74,0	72,6
Молоко и молочная продукция	107,1	87,3	94,8	97,6	100,3	101,3
Яйцо куриное	95,5	95,7	99,2	96,5	98,6	95,9

В Волгоградском регионе наблюдается продовольственная зависимость в мясной продукции, где до 2011 г. потребление продукции населением не соответствовало рекомендуемым нормам питания, а также не обеспечивалось собственным производством (рисунок 1).

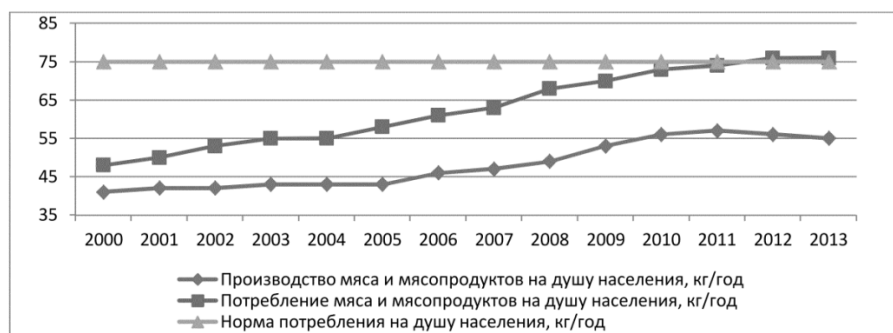


Рисунок 1 – Производство и потребление мяса и мясопродуктов в Волгоградской области

К сожалению, темпы роста регионального производства мясной продукции остаются ниже импорта, доля которого в общих ресурсах к 2013 г. составила 40,9 %, то есть уже значительно превысила критическую величину продовольственной безопасности [6]. Необходимо отметить, что доля экспорта мяса также имеет тенденцию к увеличению, несмотря на катастрофическое сокращение регионального производства [8].

В связи со сложившейся ситуацией, актуальным представляется исследование объемов импорта и экспорта мяса и мясопродуктов на основе эконометрического анализа. В работе построены эконометрические модели для краткосрочного прогнозирова-

ния объемов импорта и экспорта Волгоградского региона. Оценка адекватности построенных эконометрических моделей проводилась с помощью множественного коэффициента корреляции (R), коэффициента детерминации (R^2), стандартной ошибки регрессии, информационных критериев Акаике и Шварца. Автокорреляция в остатках проверялась с помощью критерия Дарбина – Уотсона при 5%-м уровне значимости и $n=14$. Значимость уравнений в целом определялась по F – критерию Фишера, а отдельных параметров по t - критерию Стьюдента. В скобках указываются стандартные ошибки каждого параметра уравнения.

Согласно методике, описанной в [3], построены модели следующего вида:

$$EV(t) = 28,9 + 0,81IV(t) + 1,01Pr(t) - 1,19Pb(t) + 0,0016D(t) - 0,00003Z(t) \quad (1)$$

(53,55) (0,397) (0,466) (0,465) (0,0026) (0,00039)

$$IV(t) = 19,43 + 0,42EV(t) - 0,81Pr(t) + 0,66Pb(t) + 0,0017D(t) + 0,0002Z(t) \quad (2)$$

(38,74) (0,207) (0,314) (0,389) (0,0018) (0,00027)

где $EV(t)$ – экспорт мяса и мясопродуктов в год, тысяч тонн; $IV(t)$ – импорт мяса и мясопродуктов в год, тысяч тонн; $Pr(t)$ – производство мяса в год, тысяч тонн; $Pb(t)$ – потребление мяса в год, тысяч тонн; $D(t)$ – среднедушевые доходы населения в месяц, рублей; $Z(t)$ – цена производства мяса, рублей за тонну.

Результаты. Несмотря на высокие значения коэффициента детерминации R^2 (0,928 и 0,987) и F – статистики (20,77 и 124,69), в модели (1), (2) статистически незначимыми являются коэффициенты при $D(t)$ и $Z(t)$, поскольку стандартная ошибка t – статистики выше заданного уровня значимости. Это говорит о том, что среднедушевые доходы населения и цена производства мяса не оказывают существенного влияния, как на экспорт, так и на импорт продукции мясного подкомплекса Волгоградского региона.

Таблица 3 – Оценка качества моделей

Критерий	Модель (1)	Модель (2)
Множественный R	0,963	0,994
Коэффициент детерминации	0,928	0,987
Стандартная ошибка	4,936	3,561
Критерий Дарбина - Уотсона	1,714	2,181
Критерий Акаике	2,848	2,203
Критерий Шварца	3,199	2,554
F – статистика	20,766	124,686
Ошибка аппроксимации	22,486	5,016

Исключив из модели (1), (2) статистически незначимые переменные, получим следующие статистически значимые модели:

$$EV(t) = 1,716 + 0,974 IV(t) + 1,053 Pr(t) - 1,042 Pb(t) \quad (3)$$

(26,28) (0,23) (0,35) (0,35)

$$IV(t) = -34,663 + 0,659 EV(t) - 0,865 Pr(t) + 1,149 Pb(t) \quad (4)$$

(18,63) (0,16) (0,28) (0,16)

В модели (3), (4) все коэффициенты, кроме свободных членов, статистически значимы. Коэффициент множественной корреляции (0,96 и 0,99) свидетельствует о достаточно сильной связи между результативными и факторными признаками. Возрастают значения F – статистики (41,02 и 189,55), снижаются значения стандартной ошибки моделей (4,52 и 3,72), а также информационных критериев Акаике и Шварца (2,51 и 2,86 против 2,89 и 3,25 соответственно).

Интерпретация моделей (3) и (4) подтверждает известные закономерности продовольственной безопасности региона. Увеличение производства продукции на 1 тысячу тонн сопровождается ростом объемов экспорта (1,053 тыс. тонн) и уменьшением количества ввозимой продукции в регион (0,865 тыс. тонн). Соответственно, обратная тенденция сопровождается ростом потребления мясной продукции: снижаются объемы экспорта и увеличиваются объемы импорта.

Таблица 4 – Оценка качества моделей

Критерий	Модель (3)	Модель (4)
Множественный R	0,962	0,991
Коэффициент детерминации	0,925	0,983
Стандартная ошибка	4,525	3,720
Критерий Дарбина - Уотсона	1,721	1,709
Критерий Акаике	2,898	2,508
Критерий Шварца	3,249	2,859
F – статистика	41,022	189,55
Ошибка Аппроксимации	22,31	4,74

Обсуждение. Увеличение объемов импорта и экспорта имеют взаимоположительную зависимость. Для получения прогнозных значений объемов экспорта и импорта в регионе необходимо подобрать из множества вариантов оптимальные математические функции, наилучшим образом описывающие тенденции исследуемых временных рядов (рисунок 2). В процессе моделирования было выявлено, что полином третьей степени наилучшим образом характеризует все анализируемые временные ряды (таблица 5). Высокие значения коэффициентов детерминации и соответствующие нормативу относительные ошибки аппроксимации свидетельствуют о возможности применения трендовых моделей для краткосрочного прогнозирования на перспективу.

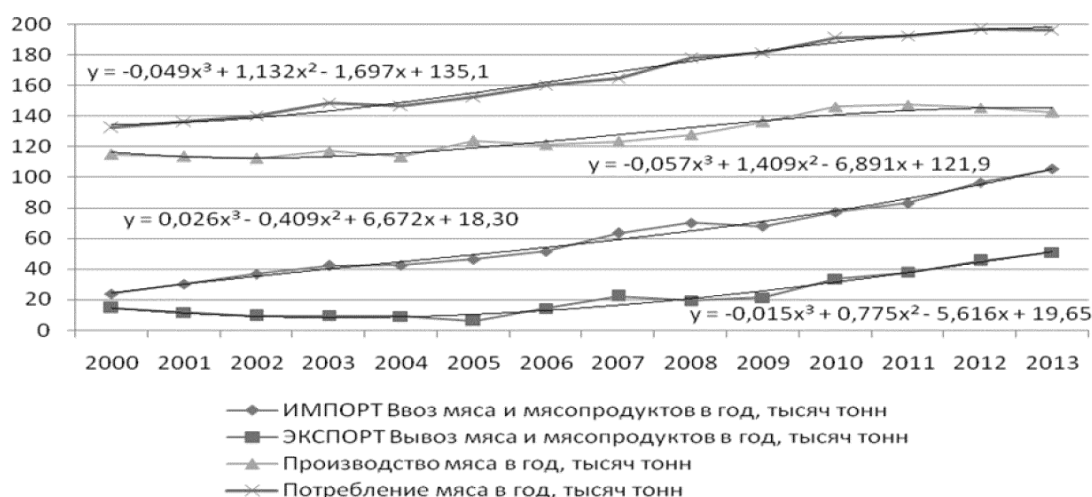


Рисунок 2 – Линии трендов исследуемых временных рядов

Результаты прогноза свидетельствуют об увеличении объемов импорта и экспорта до 121,67 тыс. тонн и 72,89 тыс. тонн к 2016 г. соответственно.

Однако наблюдается снижение темпов роста импорта по сравнению с темпами роста экспорта с 2013г. Исследование продовольственной независимости мясного подкомплекса Волгоградского региона приобретает наибольшую актуальность в современных условиях импортозамещения.

Таблица 5 – Характеристики адекватности исследуемых временных рядов (ВР)

Показатель	Уравнение тренда	Коэффициент детерминации	Ошибка аппроксимации, %	Критерий Дарбина-Уотсона
Экспорт (EV)	$y = -0,015x^3 + 0,775x^2 - 5,616x + 19,65$	0,970	12,155	2,234
Импорт (IV)	$y = 0,026x^3 - 0,409x^2 + 6,672x + 18,30$	0,988	4,150	1,577
Производство мяса (Pr)	$y = -0,057x^3 + 1,409x^2 - 6,891x + 121,9$	0,938	2,194	1,671
Потребление мяса (Pb)	$y = -0,049x^3 + 1,132x^2 - 1,697x + 135,1$	0,987	1,405	1,965

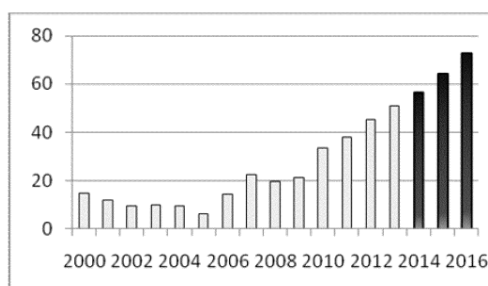


Рисунок 3 – Динамика и прогноз объема экспорта продукции из Волгоградской области, тыс. т

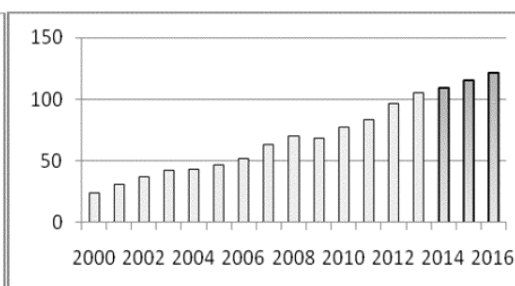


Рисунок 4 – Динамика и прогноз объема импорта продукции в Волгоградскую область, тыс. т

Заключение. Ряд экспертов считают Указ Президента РФ «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности РФ» стимулом для увеличения собственного сельскохозяйственного производства. Восстановление сельского хозяйства невозможно без государственной поддержки. Устойчивость продовольственного обеспечения требует государственного регулирования рынков продовольственных товаров. Это позволяет при возникновении дефицита отдельных видов продовольствия и повышения на них цен осуществлять товарные интервенции. Цены закупок и интервенций формируются с учетом рынка. Но при их падении до уровня, при котором не обеспечивается минимально необходимая доходность сельских товаропроизводителей, должны применяться гарантированные защитные цены.

В научном сообществе полагают неправомерным выделение региональной продовольственной безопасности как самостоятельной категории. Государственная политика призвана обеспечить снижение продовольственной зависимости как регионов, так и страны в целом от импорта тех продуктов, которые могут в необходимом количестве производиться в России.

Библиографический список

1. Антамошкина, Е.Н. Моделирование и оценка продовольственной безопасности региона [Текст]/ Е.Н. Антамошкина// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 1 (37). – С. 239-244.
2. Донскова, О.А. Региональные особенности продовольственной безопасности на уровне домохозяйств [Текст]/ О.А. Донскова // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 10 (51). – С. 385-388.
3. Кравцов, М.К. Эконометрические модели анализа и прогнозирования важнейших показателей внешней торговли республики Беларусь [Текст]/ М.К. Кравцов, Н.М. Бурдыко // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. – 2004. – № 1. – С. 10-26.

4. Овчинников, А.С. Стратегия комплексного развития сельских территорий и эффективного функционирования АПК Волгоградской области в условиях ВТО [Текст]/ А.С. Овчинников, Н.Н. Балашова, Н.В. Иванова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 1. – С. 16-20.

5. Петрова, Е.А. Мониторинг социально-экономического развития территории с учетом результатов управления и рисков развития [Текст]/ Е.А. Петрова // Региональная экономика. Юг России. – 2015. – №1. – С. 53-61.

6. Скитер, Н.Н. Статистический анализ распределения производства сельскохозяйственной продукции в малых формах хозяйствования Волгоградской области [Текст]/ Н.Н. Скитер, Т.И. Мазаева, Е.Е. Смотров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 1. – С. 51-54.

7. Смотров, Е.Е. Прогноз производства молока в Волгоградской области [Текст]/ Е.Е. Смотров, Т.И. Мазаева // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – № 11. – С. 68-74.

8. Смотров, Е.Е. Прогноз развития мясного подкомплекса Волгоградского региона в контексте продовольственной безопасности [Текст]/ Е.Е. Смотров // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 30(381). – С. 51-55.

9. Черняев, А.А. Территориально-экономическое зонирование агропромышленного производства региона [Текст]/ А.А. Черняев, Р.С. Шепитько, Е.Ф. Заворотин// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 1. – С. 21-23.

10. Popova, L.V. Analysis and prospects of development of small business sector in agrarian sphere of economy of the Volgograd region / Popova L.V., Skiter N.N., Korobeinikov D.A., Donskova O.A., Bogdanov A.S. // International scientific research. -2015. -No. 1-2 (22-23). С. 30-34.

Literature list:

1. Antamoshkina, E.N. Modeling and evaluation of food security in the region [Text]/ E.N. Antamoshkina// News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex of Science and Higher Vocational Education. – 2015. – № 1 (37). – P. 239-244.

2. Donskova, O.A. Regional features of food security at the household level [Text]/ O.A. Donskova // Economics and Business. – 2014. – № 10 (51). – P. 385-388.

3. Kravtsov, M.K. Econometric analysis models and forecasting the most important indicators of foreign trade of the Republic of Belarus [Text]/ M.K. Kravtsov, N.M. Burdiko // The Belarusian economy: analysis, forecasting, regulation. – 2004. – № 1. – P. 10-26.

4. Ovchinnikov, A.S. The strategy of integrated rural development and effective functioning of the agro-industrial complex of the Volgograd region in the WTO [Text]/ A.S. Ovchinnikov, N.N. Balashova, N.V. Ivanova // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. – 2014. – № 1. – P. 16-20.

5. Petrova, E.A. Monitoring the socio-economic development of the area, taking into account the results of management and development risks[Text] / E.A. Petrova // Regional economy. South of Russia. – 2015. – №1. – P. 53-61.

6. Skiter, N.N. Statistical analysis of the distribution of agricultural production in small farms of the Volgograd region [Text]/ N.N. Skiter, T.I. Mazaeva, E.E. Smotrova // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. – 2014. – № 1. – P. 51-54.

7. Smotrova, E.E. Forecast of production of milk in the Volgograd region [Text] / E.E. Smotrova, T.I. Mazaeva // Economics of Agriculture of Russia. – 2009. – № 11. – P. 68-74.

8. Smotrova, E.E. Forecast of development of meat subcomplex of the Volgograd region in the context of food security [Text]/ E.E. Smotrova // The economic analysis: theory and practice. – 2014. – № 30(381). – P. 51-55.

9. Chernyaev, A.A. Territorially-economic zoning of agricultural production in the region [Text] /A.A. Chernyaev, R.S. Shepitko, E.F. Zavorotin// Economics of Agricultural and Processing Enterprises. – 2014. – № 1. – P. 21-23.

10. Popova, L.V. Analysis and prospects of development of small business sector in agrarian sphere of economy of the Volgograd region [Text]/ Popova L.V., Skiter N.N., Korobeinikov D.A., Donskova O.A., Bogdanov A.S. // International scientific research. – 2015. – № 1-2 (22-23). – С. 30-34.

E-mail: ckumep@mail.ru

УДК 631.111 : 711.14

**ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНОЙ РЕФОРМЫ
В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ****LANDSCAPE MAINTENANCE OF LAND REFORM
IN THE VOLGOGRAD REGION****А.В. Воробьев**, кандидат экономических наук, профессор РАЕ, доцент**А.В. Смыков**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**A.V. Vorobyov, A.V. Smikov***Волгоградский государственный аграрный университет**Volgograd State Agricultural University*

В 1990 году принят закон РСФСР «О земельной реформе». Отменена монополия государства на землю. Законом введены две основные формы собственности: государственная и частная. Стала осуществляться передача земли крестьянским (фермерским) хозяйствам. Преобразования в сельскохозяйственном землепользовании были направлены на приватизацию земли, реорганизацию колхозов и совхозов. Передача земли в собственность осуществлялась путем ее раздела между членами сельскохозяйственных предприятий и работниками социальной сферы на селе, на условные земельные доли. Активная фаза реформирования земельных отношений в нашем регионе, характеризовалась первоначальным образованием большого количества крестьянских (фермерских) хозяйств, с последующим увеличением их площади. Для упорядочения данного процесса, все сельские районы получили своеобразные генеральные планы развития земельной реформы – схемы землеустройства административных образований. В результате этой, исключительно профессиональной работы землеустроителей, удалось максимально сохранить землепользования крупных сельскохозяйственных предприятий и одновременно в рамках исполнения федерального законодательства наметить мероприятия по перераспределению земель, определить границы земельных массивов для новых организационно-правовых форм хозяйствования. В статье исследована землеустроительная документация, содержательная часть которой лежала в основе формирования землеуладений крестьянских (фермерских) хозяйств, в начальный период проведения земельной реформы в Волгоградской области.

In 1990 the Russian Federation adopted a law "On Land Reform". Abolished the monopoly of the state on the ground. Law introduced two main forms of property - public and private. It began to carry out the transfer of land to peasant (farmer) farms. Conversion to agricultural land, were directed to land privatization, restructuring of state and collective farms. The transfer of land ownership carried out by its members of the interface between agricultural enterprises and social workers in the countryside, in the conditional land shares. The active phase of land reform in the region, characterized by the initial formation of a large number of private (peasant) farms, with a consequent increase in their area. To streamline this process, all rural areas have received original master plans of land reform - land management schemes administrative units. As a result of this, only professional land surveyors work, managed to preserve land use of large agricultural enterprises, while in the execution of federal legislation to outline measures for the redistribution of land, define the boundaries of tracts of land for new organizational and legal forms of management. The paper investigated, land documents, substantial part of which was the basis of the formation of peasant land holdings (farms), in the initial period of land reform in the Volgograd region.

Ключевые слова: *земельная реформа, земельные участки, землеустроительная документация, схема землеустройства, экспликация земель, крестьянские (фермерские) хозяйства.*

Key words: *Land reform, land, land records, land development scheme, the explication of land, peasant (farmer) farms.*

Введение. Правовую основу земельной реформы в новой России заложили законы РСФСР «О земельной реформе» (1990 г.), «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» (1990 г.). С 1991 по 2001 г. в области землепользования и землеустройства на

федеральном уровне принято 32 закона, 52 указа Президента Российской Федерации, 180 постановлений Правительства, 242 нормативно-правовых акта министерств и ведомств [1]. Все это говорит о масштабах земельных преобразований, начатых в 1990 году. Законом «О земельной реформе» (ФЗ-374-1 от 23.11.1990) отменена монополия государства на землю и введены две основные формы собственности: государственная и частная. С этого времени стало возможным передавать землю в частную собственность граждан для ведения крестьянских хозяйств. Преобразования в сельскохозяйственном землепользовании были направлены на приватизацию земли, реорганизацию колхозов и совхозов, формирование эффективного сельскохозяйственного производства на основе частной собственности. Передача земли в собственность осуществлялась путем ее раздела между членами сельскохозяйственных предприятий и работников социальной сферы на селе, на условные земельные доли. Прошло 25 лет. Поэтапное исследование земельных преобразований говорит о том, что в начале реформ Волгоградская область являлась в России лидером по интенсивности образования новых форм хозяйствования и площади перераспределения земель. За первые 5 лет реформ в регионе образовано более 11 тыс. КФХ, на площади 1,2 миллиона гектаров.

Материалы и методы. Для исследования использовались материалы государственного фонда землеустроительных данных, хранящихся в архивах Росреестра. Установлено, что в период реформирования земельных отношений землепользование бывших крупных коллективных сельскохозяйственных предприятий стало не только и не столько объектом внутрихозяйственного землеустройства, сколько объектом территориального землеустройства. Практика, связанная с реализацией землеустроительных решений, показала, что оптимальным объектом землеустройства в условиях земельной реформы является территория сельского поселения (Понимается территория в пределах «старых до реформирования» границ землепользований крупных коллективных сельскохозяйственных предприятий, находящаяся под юрисдикцией администрации сельского поселения). Каким видом землеустроительной документации можно одновременно охватить всю территорию сельского муниципального образования? По нашему мнению, это схема землеустройства, которая является своеобразным генеральным планом использования земель в границах муниципального образования. Недостаточное научное и методическое обеспечение на первоначальном этапе земельной реформы влекли за собой хаотичное перераспределение земель [1]. Учитывая данное обстоятельство, определилась цель разработки схемы землеустройства:

1. Наведение порядка в учете и использовании земель в границах территории муниципального образования.
2. Установление и разграничение прав землевладений и землепользований.
3. Оценка, анализ и корректировка происходящих изменений в ходе перераспределения земель.
4. Разработка предложений по образованию новых и упорядочению существующих землевладений и землепользований.

Результаты и обсуждение. Динамичный процесс реформирования земельных отношений на местах, во многом зависел, от наличия и качества землеустроительной документации. В этом плане Волгоградская область являлась единственным субъектом федерации, где полностью были завершены работы по составлению схем землеустройства административных территорий. В схемах решались вопросы первоочередного и последующего изъятия земель из состава колхозов и совхозов, определялось местоположение целевых земельных фондов, устанавливался режим использования земель, формировались массивы сельскохозяйственных угодий для образования землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств [2]. Типичное перераспределение земель сельскохозяйственного предприятия показано на рисунке 1.

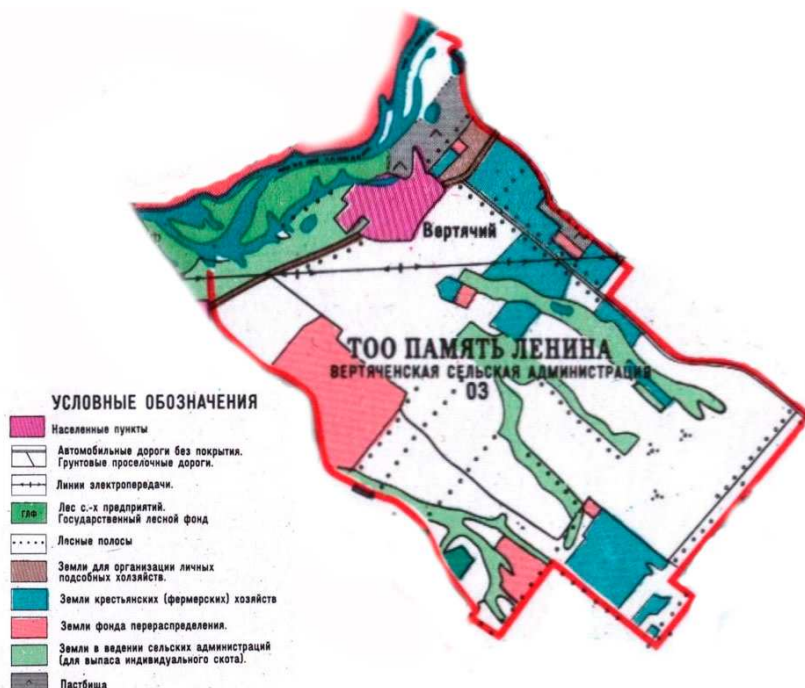
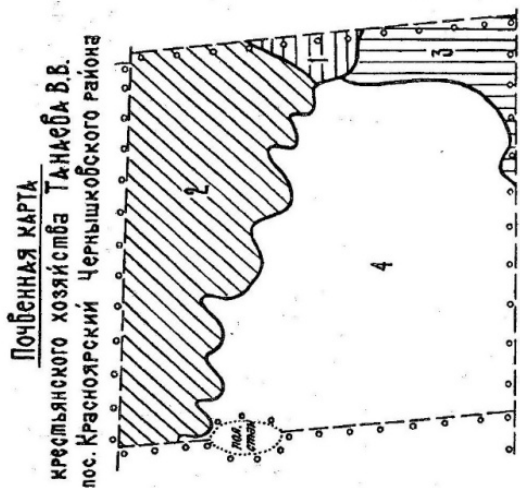


Рисунок 1 – Размещение КФХ и фонда перераспределения в границах Вертяченского сельского поселения Городищенского района

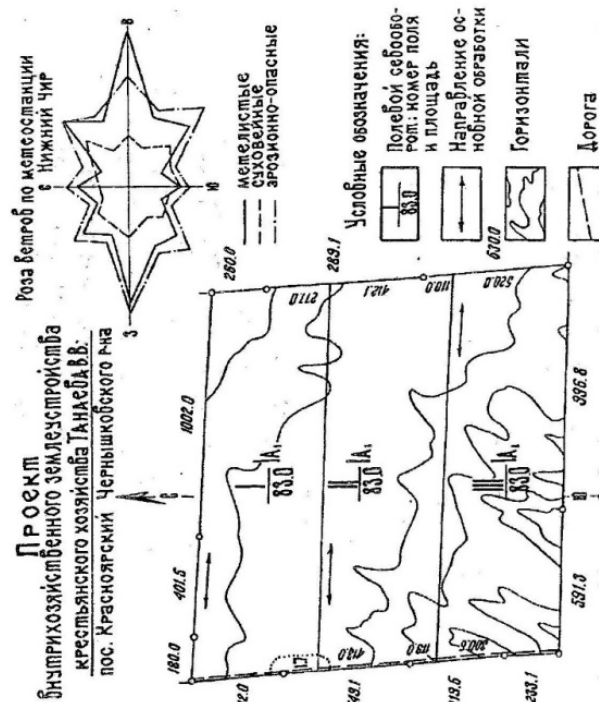
Методика составления схем учитывала следующие требования. Земельные участки КФХ по площади, составу угодий, качеству земель, местоположению, форме, конфигурации, размещению границ должны создавать оптимальные условия для осуществления производственной деятельности, в соответствии с их специализацией, технической оснащенностью и размерами планируемого производства. По возможности располагаться на единой водосборной (водосбросной) площади, обеспечивающей проведение комплекса противоэрозионных мероприятий, на одной или однородной экспозиции склона, создавая тем самым одинаковые или близкие условия для проведения агротехнических работ и др. Фермерские хозяйства имели различную специализацию и значительно отличались по размерам. Для производства подсолнечника, горчицы, зерновых и крупяных культур предлагалось выделять 330-350 га, для овцеводства — до 300 га, содержания крупного рогатого скота мясного направления — 180 га, для выращивания бахчевых культур — до 30 га [3, 4]. Проекты внутрихозяйственного землеустройства разрабатывались на основе дифференцированного подхода, в зависимости от производственного направления и природно-экономической зоны расположения КФХ. В проектах минимизировалось количество решаемых вопросов, что позволяло значительно снизить их стоимость, без упрощения содержательной части проекта. Проект землеустройства КФХ включал почвенную карту, экспликацию земель по видам угодий, схему чередования культур в полях севооборота, рекомендуемые противоэрозионные мероприятия (рисунок 2). Результаты проведенных нами исследований обсуждены на заседании кафедры «Землеустройство и кадастры» ВолГАУ. Опыт реформирования земельных отношений ранее представлялся на региональной научно-практической конференции «Эколого-экономические проблемы развития АПК Нижнего Поволжья» [5, 6], на международном семинаре «Земельные отношения в современных условиях» [7], а также представлены в работах [8-11].



условные обозначения:

№ на карте	площадь га	индекс	Наименование почвенных типов	мех. состав
1	6.0	К ₂ б	каштановые маломощные почвы	тяжелый суглинок
2	91.0	К ₂ б-К ₂ л	каштановые маломощные перегнойные и слабоперегнойные почвы в комплексе с каштаново-каштановыми почвами 10-25%	—
3	16.0	К ₂ б-К ₂ л	каштановые маломощные почвы в комплексе с солончаками различного происхождения, местами солончаками 10-25% и лугово-каштановыми почвами 10-25%	—
4	136.0	К ₂ б-К ₂ л	каштановые маломощные слабо-, среднеперегнойные почвы в комплексе с солончаками различного происхождения 25-50% и лугово-каштановыми 10-25%	—

99



Рекомендуемые пропорционные мероприятия:

Индекс агроэкологической опасности	Пар	Озимые	Яровые	Завья
1. Слабые	1. Длительное затопление 2. Безрыбная вода 3. Длительное затопление 4. Длительное затопление 5. Длительное затопление	1. После уборки урожая 2. После уборки урожая 3. После уборки урожая 4. После уборки урожая 5. После уборки урожая	1. После уборки урожая 2. После уборки урожая 3. После уборки урожая 4. После уборки урожая 5. После уборки урожая	1. После уборки урожая 2. После уборки урожая 3. После уборки урожая 4. После уборки урожая 5. После уборки урожая

Экспликация по полям севооборота:

Тип и вид севооборота	Площадь га
Полевой зерно-пашный	83.0
Полевой зерно-пашный	83.0
Итого по севообороту	249.0

Экспликация земель:

Общая площадь га	паш-ни	паст-вищ	в том числе: общего с/х угодий	в том числе: для застройки
251.4	249.0	—	249.0	0.7
				1.7

98

Рисунок 2 – Проект землеустройства КФХ

Заключение. В результате исследований нами установлено, что в схемах землеустройства и проектах ВХЗ осуществлено научно обоснованное перераспределение земель, сформированы земельные массивы для организации крестьянских (фермерских) хозяйств, образованы фонды перераспределения земель. В конкретных случаях даны предложения, по устранению дальнотемелья, чересполосицы, вклинивания, вкрапливаний, других недостатков землепользований. В процессе реформирования земельных отношений, более 80 процентов земельного фонда субъекта федерации, поменяли свой прежний статус, форму собственности или хозяйствования, каждый третий гектар подвергся перераспределению в натуре. Осуществлена передача 800 тыс. га земель в ведение администраций сельских муниципальных образований, 1236 тыс. га – крестьянским фермерским хозяйствам, 499 тыс. га – в фонд перераспределения. Формирование, крупных и компактных земельных массивов, способствовало сокращению или значительному уменьшению отрицательного влияния земельного передела, на использование сельскохозяйственных угодий и севооборотов. В целом, проведенное в Волгоградской области землеустройство, решило проблему разграничения государственной собственности на землю, обеспечило благоприятные территориальные условия для образования новых форм хозяйствования.

Библиографический список

1. Волков, С.Н. Землеустройство. Землеустройство в ходе земельной реформы (1991-2005 годы) [Текст] : учебное пособие/ С.Н. Волков. – М.: ООО «Издательство «Колос С», 2006. –Т. 8. – 399 с.
2. Волков, С.Н. Рекомендации по землеустройству территорий сельских администраций. [Текст]/ С.Н. Волков, В.В. Вершинин, А.В. Воробьев. – Волгоград: Издательство «Станица-2», 2000. – 76 с.
3. Воробьев, А.В. Земельная реформа в Волгоградской области: [Текст] монография / А.В. Воробьев. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 162 с.
4. Воробьев, А.В. Совершенствование системы земельного учета при проведении государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения в Волгоградской области [Текст] /А.В. Воробьев, А.В. Смыков //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 237-241.
5. Воробьев, А.В. Опыт реформирования земельных отношений и землеустройства в Волгоградской области [Текст] /А.В. Воробьев // Эколого-экономические проблемы развития АПК Нижнего Поволжья: материалы региональной научно-практической конференции/ Поволжский НИИ экономики и организации АПК. – Саратов, 1995. – С. 73-80.
6. Воробьев, А.В. Развитие земельных отношений в Волгоградской области, [Текст] /А.В. Воробьев // Материалы региональной научно-практической конференции. Волгоград, 30 мая 1997 г. – Волгоград: Комитет по печати и информации, 1997. – С. 15-21.
7. Воробьев, А.В. Земельные преобразования в Волгоградской области [Текст] /А.В. Воробьев // Земельные отношения в современных условиях: материалы международного семинара. Митино, 8-10 сентября. – М.: «Эконива», 1999. – С. 132-138.
8. Воробьев, А.В. Регулирование земельных отношений за рубежом и в России [Текст] /А.В. Воробьев. – Волгоград: Издательство «Станица-2», 1999. – 112 с.
9. Воробьев, А.В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области [Текст] /А.В. Воробьев. – Волгоград: Издательство «Станица-2», 2002. – 92 с.
10. Воробьев, А.В. Интеграция землеустроительных и кадастровых работ – основа эффективного управления земельными ресурсами на уровне муниципальных образований [Текст]/ А.В. Воробьев, А.В. Смыков //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 183-189.
11. Воробьев, А.В. Пути интенсификации использования земель Волгоградской области» [Текст] / А.В. Воробьев, А.В. Смыков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 179-183.

Literature list:

1. Volkov, S.N. Land Management. Planning in the Land Reform (1991-2005) [Text]: tutorial. – ООО «Publishing house «Kolos S», 2006. – Т. 8. – 399 p.
2. Volkov, S.N. Recommendations for land management in rural areas administrations [Text] / S.N. Volkov, V.V. Vershinin, A.V. Vorobyov. – City of Volgograd: Publishing house «Stanitsa-2», 2000. – 76 p.
3. Vorobyov, A.V. Land reform in the Volgograd region [Text] : monograph / A.V. Vorobyov. – City of Volgograd: FSBEI HPO VSAU, 2014. – 162 p.
4. Vorobyov, A.V. Improving the system of accounting of land during state cadastral valuation of agricultural land in the Volgograd region [Text] / A.V. Vorobyov, A.V. Smykov // News Nizhnevolzhskiy Agricultural university complex: science and higher professional education. – 2015. – № 3 (39). – P. 237-241.
5. Vorobyov, A.V. The experience of land reform and land in the Volgograd region [Text] / A.V. Vorobyov // Ecological and economic problems of development of agrarian and industrial complex of the Lower Volga region: materials of regional scientific and practical conference/ Volga Re-search Institute of Economics and Agribusiness. – City of Saratov, 1995. – P. 73-80.
6. Vorobyov, A.V. The development of land relations in the Volgograd region, [Text] / A.V. Vorobyov // Materials of regional scientific-practical conference. Volgograd 30 of may 1997. – City of Volgograd: Committee on Press and Information, 1997. – P. 15-21.
7. Vorobyov, A.V. Land conversion in the Volgograd region [Text] / A.V. Vorobyov // Land relations in modern conditions: proceedings of the Inter-national Workshop. Mitino, 8-10 of September. – City of Moscow: «Ekoniva», 1999. – P. 132-138.
8. Vorobyov, A.V. Regulation of land relations abroad and in Russia [Text] / A.V. Vorobyov. – City of Volgograd: Publishing House «Stanitsa-2», 1999. – 112 p.
9. Vorobyov, A.V. Land management and cadastral division of the Volgograd region. [Text] / A.V. Vorobyov. – City of Volgograd: Publishing House «Stanitsa-2», 2002 – 92 p.
10. Vorobyov, A.V. The integration of land surveying and cadastral works, the basis for efficient land management at the municipal level [Text] / A.V. Vorobyov, A.V. Smikov // News Nizhnevolzhskiy Agricultural university complex: science and higher professional education. – 2011. – № 1 (21). – P. 183-189.
11. Vorobyov, A.V. Ways of intensification of land use of the Volgograd region [Text] / A.V. Vorobyov, A.V. Smikov // News Nizhnevolzhskiy Agricultural university complex: science and higher professional education. – 2011. – № 1 (21). – P. 179-183.

E-mail: alexandr-vorobyov@mail.ru

УДК 631.16 : 339.187.62

ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО И СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

PRIVATE-PUBLIC PARTNERSHIP AND SOCIAL RESPONSIBILITY

К.Ю. Козенко¹, кандидат экономических наук,
зав. лабораторией экономических исследований

Ю.С. Пескова², старший преподаватель

K.Yu. Kozenko, Yu.S. Peskova

¹Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград

²Дальневосточный государственный аграрный университет

¹All-Russia Research Institute of irrigative agriculture

²Far Eastern state agricultural university.

Рассмотрены принципы и механизмы государственно-частного партнерства в сельскохозяйственной отрасли как реализации социальной ответственности бизнеса и, в более широкой трактовке, проявления социальности как экономической категории, выражающей

отношения между государством и сельскохозяйственными товаропроизводителями по поводу сохранности, рационального эффективного использования, воспроизводства и умножения природных ресурсов и развития человеческого капитала с целью сохранения нормальных условий устойчивого развития социума. В результате теоретического анализа выделены проблемы, препятствующие развитию государственно-частного партнёрства. Они включают отсутствие системы управления ГЧП, механизма координации деятельности министерств и ведомств, отвечающих за формирование и продвижение инвестиционных проектов в регионе. В значительной мере сказывается недостаток специалистов по организации государственно-частного партнёрства. Существенной проблемой является противоречивость между региональными и федеральными нормативными актами, неопределённость в выборе инструментов государственного регулирования, поддержки и контроля, форм и способов привлечения частного капитала. Приоритет бюджетного финансирования при выборе схем реализации социально-значимых проектов неоспорим. Рассмотрены проблемы внедрения государственно-частного партнёрства на региональном уровне, предложены меры по разработке стратегии его развития, в которой должна быть предусмотрена реализация взаимосвязанных задач формирования региональной политики ГЧП на основе механизма согласования, координации и реализации экономических интересов власти и частного бизнеса; совершенствование Регионального Закона об участии области в государственно-частном партнёрстве, уточнение и конкретизация объектов, используемых для промышленной и сельскохозяйственной деятельности.

Article is reviewing principles and mechanisms for public-private partnership in agriculture as realisation of business' social responsibility, and, more loosely, as manifestation of sociality as economic category, describing relations between state, public and agricultural enterprisers about land safekeeping and sustainable development for creating normal terms of society' functioning and reproduction. Issues of development of regional public-private system in agriculture are reviewed, measures for implementing strategy for its development are proposed. As a result of theoretical analysis there highlighted challenges to the development of public-private partnership. They include the lack of management of PPP mechanism for coordinating the activities of ministries and agencies responsible for the development and promotion of investment projects in the region. Also a large extent is affected by the lack of specialists in the organization of public-private partnership. The essential problem is the inconsistency between regional and federal regulations, the uncertainty in the choice of instruments of state regulation, support and control, forms and methods of attracting private capital. Priority in the selection of budget financing schemes for implementing social projects is undeniable. The problems of the introduction of public-private partnerships at the regional level, the proposed measures for the development of its development strategy, which should be provided for the implementation of related tasks for regional policy on the basis of PPP negotiation mechanism, coordination and implementation of the economic interests of the government and private business; improvement of the regional law on participation in the field of public-private partnerships, clarification and specification of facilities used for industrial and agricultural activities.

Ключевые слова: *государственно-частное партнёрство, устойчивое развитие, социальная ответственность.*

Key words: *private-public partnership, sustainable development, social responsibility.*

Введение. Экономика Российской Федерации стоит перед проблемой утраты продовольственной безопасности и необходимостью создания импортозамещающих сельскохозяйственных производств. Социально-экономическое состояние российских территорий, в особенности отдаленных регионов, требует решения этой задачи с наименьшими потерями. При этом государство не способно реализовывать свои функции поддержания инфраструктуры как производственного, так и социального характера [6]. В дореформенной экономике социальная ответственность за развитие инфраструктуры в значительной мере лежала на крупных предприятиях, которые осуществляли капиталовложения из собственных фондов на строительство детских садов, школ, дорог и т.п.

В современных же условиях государство не может, а бизнес не хочет брать на себя ответственность за нормальное состояние и развитие социальной инфраструктуры. Остановка и перепрофилирование промышленных предприятий, производивших технику для села, безработица, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, рост цен на энергоносители охватили социальную сферу средних и малых городов, сельской местности. Государство значительно снизило финансирование социальной сферы. Всё это обостряет поиск путей решения проблем социальной ответственности бизнеса и государства прежде всего за инфраструктуру [1].

Материалы и методы. Для обоснования результатов исследования были использованы методы научного анализа: системный, ситуационный, историко-логический, типологический; приемы структурно-функционального, субъектно-объектного, дескриптивного, компаративного, экспертного, статистического, графического анализа и экономико-математического моделирования.

Результаты и обсуждение. Инфраструктура относится к благам, которые не приносят бизнесу ощутимой выгоды, поэтому предпринимательство считает нецелесообразным вложения в него финансов [8]. В связи с этим, необходимо объединение усилий государства и бизнеса, которое может быть реализовано в государственно-частном партнёрстве. В современной экономической литературе идут дискуссии о его возможностях, в которых прослеживается широкий диапазон мнений. Заостряется внимание на возникающих проблемах финансирования новых объектов инфраструктуры и разделения рисков в совместных усилиях власти и бизнеса [10].

В.З. Мазлов отмечает, что отношения и связи усложнились с развитием кооперации и интеграции. По его мнению, количественные и качественные характеристики связей и отношений, их развитость определяют в конечном итоге глубину интеграции участников агропромышленного воспроизводственного процесса: насколько они представляют собой единое целое и способны ли реализовать его конечные цели [9].

В ходе этого процесса именно ГЧП является одним из основных средств обеспечения синтеза ранее разрозненных частей. В современной российской практике государственно-частное партнёрство рассматривается как институциональный и организационный альянс государственной власти и частного бизнеса с целью реализации публичных, социально значимых проектов, инфраструктурных объектов в национальной экономике на основе привлечения государственных и частных инвестиций. Проекты государственно-частного партнёрства в АПК представляют собой комплекс мероприятий, направленных на создание, реконструкцию, модернизацию, эксплуатацию социально-значимых объектов инфраструктуры сельских территорий.

Институциональный механизм реализации проектов ГЧП основывается на принципе сочетания государственных методов регулирования и рыночных регуляторов развития экономики. В государственно-частном партнёрстве усиливается самостоятельность и функциональная определённость обеих сторон, которые помогают в решении институциональных проблем инфраструктуры [3]. Финансовый механизм государственно-частного партнёрства формируется на принципе интеграции материальных и нематериальных ресурсов частного и публичного сектора, т.е. органов государственной власти и местного самоуправления на долговременной и взаимовыгодной основе для создания публичных объектов: социальных, инженерных и инфраструктурных на условиях разделения и страхования рисков, реализации компетенций и социальной ответственности между партнёрами. Основными формами участия бизнеса в ГЧП являются: имущественные отношения (передача бизнесу имущества в собственность или

аренду, включая земельные участки); финансовые отношения (государственные преференции с правом выкупа); концессионные соглашения (обязательства по модернизации, реконструкции объекта). Это особенно важно для аграрного бизнеса, где объектом социальной ответственности выступает не только человеческий капитал, но и земля с её почвенным плодородием. И государство, и аграрный бизнес ответственны за сохранность, рациональное использование, воспроизводство земли. Основные признаки ГЧП включают смешанный разноразрядный субъектный состав, действующий на паритетных началах (всегда присутствуют публичный и частный субъекты). Содержание отношений определяется целью, которая носит общественно значимый характер. Оно не сводится к какому-либо одному из поименованных в Гражданском кодексе Российской Федерации или ином федеральном законе договору, отношения предусматривают распределение рисков между участниками.

Особую социальную значимость имеет то, что в качестве объектов соглашения государственно-частного партнёрства в аграрной сфере экономики признаны автомобильные дороги, транспорт общего пользования, другие объекты инфраструктуры, используемые для сельскохозяйственной деятельности.

Качественной определённой целостности социально-экономического организма выступает социальность. Как экономическая категория она выражает отношения между собственниками или владельцами естественных ресурсов по поводу их сохранности, рационального эффективного использования, воспроизводства и умножения с целью создания нормальных условий существования и функционирования социума.

В ГЧП разделение социальности прослеживается между государством, которому делегированы определённые функции по оперативному управлению объектами общественной собственности, и аграрным бизнесом, обладающим предпринимательской способностью. Государство исходно является агентом общества по созданию и поддержанию необходимых полезных условий хозяйствования [2].

Отношения к социальности и бизнеса, и государства находятся на первых ступенях социальной ориентированности, обеспечивая только выживание, но не отвечая современным требованиям общества [7].

В связи с этим, при структурировании модели ГЧП нужно совершенствовать правовую и институциональную основу развития и механизма реализации проектов, использовать различные модели, формы государственно-частного партнёрства на основе расширения финансового и институционального инструментария. Общественно значимые цели ГЧП включают создание, реконструкцию или модернизацию инфраструктурных объектов (дороги, мосты, трубопроводы и иные сооружения), объектов энергетики, жилищно-коммунального комплекса, здравоохранения, образования и т.п. Перечень возможных целей установлен Законом о концессиях, однако его нельзя рассматривать как исчерпывающий. При реализации различных форм ГЧП субъекты Российской Федерации вправе предусматривать иные цели, отвечающие признакам общественной значимости и допускающие извлечение частным партнёром прибыли.

Содержание отношений при ГЧП подразумевает их длящийся характер. В качестве основных форм государственно-частного партнёрства для развития АПК следует рассматривать государственные контракты, арендные отношения, финансовую аренду (лизинг), совместные государственно-частные предприятия, концессионные соглашения. Реализация таких форм партнёрства возможна на основе использования государственных инструментов регулирования (налоговые льготы, субсидированные кредиты), рыночных методов стимулирования и разделения рисков между партнёрами ГЧП. Закон о концессиях прямо определяет концессионное соглашение как договор, содержащий элементы

различных договоров, предусмотренных федеральными законами и подпадающих по субсидиарному принципу под действие общих норм гражданского законодательства. В качестве институтов развития и страхования рассматривается Внешэкономбанк, Инвестиционный фонд Российской Федерации, Банк развития, государственные корпорации, особые экономические зоны, Российскую венчурную компанию, Ассоциации кооперативов, фермеров, предпринимателей, страховые компании.

Стороны ГЧП определяют содержание правоотношений. С одной стороны, в ГЧП присутствует публичный интерес, а потому и публичный субъект, с другой стороны – интерес частный, предпринимательский, поэтому частным субъектом выступают субъекты предпринимательской деятельности (российские и иностранные юридические лица, индивидуальные предприниматели, объединения на основе простого товарищества).

Формирование спроса на рынке проектов ГЧП, с одной стороны обусловлено институциональной средой функционирования рынка, а с другой – стратегическими ориентирами отраслевой и региональной экономики [4, 5]. При этом основным механизмом реализации проектов ГЧП становится запуск тендеров на заключение контрактов и их последующее исполнение. Ответственность за организацию проектов ГЧП лежит на органах государственной власти и местного самоуправления и представителей бизнеса. Существенное отличие ГЧП от иных форм взаимодействия государства и бизнеса в распределении рисков между публичным и частным партнёром.

Заключение. В результате теоретического анализа выделены проблемы, препятствующие развитию государственно-частного партнёрства. Они включают отсутствие системы управления ГЧП, механизма координации деятельности министерств и ведомств, отвечающих за формирование и продвижение инвестиционных проектов в регионе. В значительной мере сказывается недостаток специалистов по организации государственно-частного партнерства. Не менее значимой выступает недостаточная правовая защищённость интересов частных партнёров, неравноправие сторон, отсутствие механизма разделения риска и его страхования между партнёрами. Существенной проблемой является противоречивость между региональными и федеральными нормативными актами, неопределённость в выборе инструментов государственного регулирования, поддержки и контроля, форм и способов привлечения частного капитала. Приоритет бюджетного финансирования при выборе схем реализации социально-значимых проектов неоспорим.

Общественно значимыми целями обусловлено перераспределение рисков. Поскольку имманентные задачи публичного и частного партнёров отличаются (исполнение функции и получение прибыли), их реализация возможна лишь при достижении общей цели и сотрудничестве, то и риски необходимо нести совместно. Интерес частного партнёра гарантируется публичным субъектом посредством обеспечения минимальной доходности, оборота, компенсацией изменения тарифов и регулируемых цен.

Для решения выявленных проблем необходимо разрабатывать стратегию развития регионального ГЧП. В ней должна предусматриваться реализация взаимосвязанных задач формирования региональной политики ГЧП на основе механизма согласования, координации и реализации экономических интересов власти и частного бизнеса; совершенствование Регионального Закона об участии региона в государственно-частном партнёрстве, уточнение и конкретизация объектов, используемых для промышленной и сельскохозяйственной деятельности. В качестве объектов мы рекомендуем агротехнопарки, логистические центры, информационно-консалтинговые центры, способствующие реализации долгосрочных комплексных целевых программ развития сельских территорий.

Особое место в стратегии должно быть отведено подготовке кадров и разработке программ обучения и повышения квалификации персонала и руководителей государственных и частных структур, участников ГЧП на базе вузов.

Таким образом, государственно-частное партнёрство является элементом социальной ориентации экономики. Его можно определить как взаимовыгодное социально значимое и социально ответственное сотрудничество публичного и частного субъектов для целей одновременного получения прибыли и достижения общественно полезных целей.

Библиографический список

1. Голубев, А.В. Экономика аграрной экологии [Текст]: монография / А.В. Голубев. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – 281 с.
2. Иншаков, О.В. Институционализм в Российской экономической мысли (IX-XXI вв.) [Текст] / О.В. Иншаков. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2002. – Т. 2. – 626 с.
3. Козенко, З.Н. Институциональные аспекты формирования инновационной инфраструктуры АПК [Текст] / З.Н. Козенко, Л.О. Оганесян // Роль инновационной инфраструктуры в социально-экономическом пространстве региона: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Элиста 23-24 мая 2014 г. – Элиста, 2014. – С. 77-83.
4. Козенко, З.Н. Региональные особенности и государственная поддержка малого и среднего агропромышленного предпринимательства [Электронный ресурс] / З.Н. Козенко, Э.Л. Пашнанов, И.Г. Юдаев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 5 (29). – № гос. Рег. Статьи 0421100034/. – Режим доступа к журн.: <http://uecs.mcnp.ru>.
5. Козенко, З.Н. Управление предпринимательством на региональном и муниципальном уровне: теория, опыт, тенденции [Текст]: монография / З.Н. Козенко, Л.Н. Медведева, И.Г. Юдаев. – М.: Вольное экономическое общество России, 2010. – 208 с.
6. Козенко, З.Н. Формирование инновационных кластеров добычи и разработки агроруд [Текст] / З.Н. Козенко, Ю.С. Пескова // Орошаемое земледелие. – 2015. – № 1. – С. 17-18.
7. Козловски, П. Социальное рыночное хозяйство и разновидности капитализма [Текст] / П. Козловски // Социальное рыночное хозяйство. Теория и этика экономического порядка в России и Германии. Пер. с немецк. / Под ред. В.С. Автономова. Материалы Российско-Германской конференции. – СПб.: Экономическая школа, 1999. – С. 7-18.
8. Куртов, Д. Предпринимательская ответственность и эффективность функционирования предприятия [Текст] / Д. Куртов // Мировая экономика и международные отношения. – 2002. – № 4. – С. 56-62.
9. Мазлоев, В.З. Структурно-институциональные и функциональные особенности агропромышленной интеграции [Текст] / В.З. Мазлоев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 4. – С. 68-72.
10. Пигров, К.С. Идея экономического порядка в современной России [Текст] / К.С. Пигров // Социальное рыночное хозяйство. Теория и этика экономического порядка в России и Германии. Пер. с немецк. Под ред. В.С. Автономова. Материалы Российско-Германской конференции. – СПб.: Экономическая школа, 1999. – С. 36-53.

Literature list:

1. Golubev, A.V. Agrarian Economy Ecology [Text]: monograph / A.V. Golubev. – M.: Publishing House RSAU-MAA, 2012. – 281 p.
2. Inshakov, O.V. Institutionalism in the Russian economic thought (IX-XXI vv.) [Text] / O.V. Inshakov. – City of Volgograd: Publishing House VolSU, 2002. – T. 2. – 626 p.
3. Kozenko, Z.N. Institutional aspects of the formation of an innovative infrastructure of AIC [Text] / Z.N. Kozenko, L.O. Oganessian // The role of the innovation infrastructure in the social-economic environment of the region: material inter-regional scientific-practical conference. Elista, 23-24 of May 2014. – City of Elista, 2014. – P. 77-83.

4. Kozenko, Z.N. Regional features and state support of small and medium agro-business [Text]/ Z.N. Kozenko, E.L. Pashnanov, I.G. Yudaev // Management of economic systems: an electronic scientific journal. – 2011. – № 5 (29). – Number of state. Reg. Article 0421100034 /. - Access to the Journal.: <http://uecs.mcniip.ru>.

5. Kozenko, Z.N. Enterprise management at the regional and municipal level: theory, experience, trends [Text]: monograph / Z.N. Kozenko, L.N. Medvedeva, I.G. Yudaev. – M.: Free Economic Society of Russia, 2010. – 208 p.

6. Kozenko, Z.N. Formation of innovation clusters and the development of mining agroores [Text]/ Z.N. Kozenko, Y.S. Peskova // Irrigated agriculture. – 2015. – № 1. – P. 17-18.

7. Kozlovsky, P. Social market economy and varieties of capitalism [Text]/ P. Kozlovsky // Social market economy. Theory and ethics of economic order in Russia and Germany. Translated and edited from german by V.S. Avtonomov. Proceedings of the Russian-German conference. – SPb.: School of Economics, 1999. – P. 7-18.

8. Kurtov, D. Corporate responsibility and the performance of the enterprise [Text]/ D. Kurtov // World Economy and International Relations. – 2002. – № 4. – P. 56-62.

9. Mazloev, V.Z. Structural and functional features of institutional and agro-industrial integration [Text] / V.Z. Mazloev // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. – 2009. – № 4. – P. 68-72.

10. Pigrov, K.S. The idea of economic order in today's Russia [Text]/ K.S. Pigrov // Social market economy. Theory and ethics of economic order in Russia and Germany. Translated and edited from german by V.S. Avtonomov. Proceedings of the Russian-German conference. – SPb.: School of Economics, 1999. – P. 36-53.

E-mail: vniiioz2009@rambler.ru

УДК 338.43

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ФИНАНСОВЫХ ЦИКЛОВ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗЕРНА

INFLUENCE OF PRODUCTION AND FINANCIAL CYCLES ON COMPETITIVENESS OF PRODUCERS OF GRAIN

И. Г. Генералов, аспирант, преподаватель

М. В. Полянский, старший преподаватель

I. G. Generalov, M. V. Polyanskiy

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Княгинино

Education Nizhny Novgorod state engineering and economic university

Конкурентоспособность сельскохозяйственных организаций на региональных отраслевых рынках является основой их динамичного развития и служит базисом для обеспечения продовольственной безопасности как страны в целом, так и отдельно взятых регионов. В сельском хозяйстве основополагающей является отрасль зернопроизводства, обеспечивающая человека основными продуктами питания, поэтому наращивание конкурентоспособности производителей зерна является стратегически важной задачей как для регионов, так и для государства. В статье изложены особенности влияния производственных и финансовых циклов на зерновую подотрасль и установлено, что они относительно друг друга сдвинуты. Влияние данных циклов на конкурентоспособность производителей зерна доказано на примере нескольких сельскохозяйственных организаций Нижегородской области. Длительность финансового цикла при выращивании озимой пшеницы составляет всего лишь 12 месяцев, тогда как производственный – 23. Авторами было установлено, что благоприятными месяцами для реализации зерна в регионе являются февраль и март. Увеличение длительности предоставления кредита хотя бы на 4 месяца будет способствовать росту прибыли. В результате корректировки сроков реализации зерна производители смогут получить важный резерв увеличения эффективности своей экономической деятельности и, как следствие, увеличения конкурентоспособности.

The competitiveness of the agricultural organizations in the regional sectoral markets is the basis of dynamic development and serves as the basis for food security of the country as a whole and individual regions. In agriculture, the basic industry of grain production is providing basic human food, so build the competitiveness of grain producers is a strategically important task, both for the region and for the state. The article describes the features of the effect of operating and financial cycles on the grain sub-sector and found that they are shifted relative to each other. The impact of these cycles on the competitiveness of grain producers proved by the example of several agricultural organizations of Nizhny Novgorod region. Duration of financial cycle for growing winter wheat is only 12 months, while production - 23. The authors found that the favorable months for grain sales in the region are February and March. Increases the duration of the loan at least for 4 months will boost profits. As a result of adjusting the timing of the grain producers will be able to receive important reserve to increase the efficiency of its economic activity and as a consequence of increasing competitiveness.

Ключевые слова: зерновая подотрасль, конкурентоспособность, производственный цикл, финансовый цикл.

Key words: grain sub-sector competitiveness, the production cycle, the financial cycle.

Введение. Проблеме конкурентоспособности в современных экономических исследованиях отводится особое внимание. Свои работы данной проблематике посвятили такие известные зарубежные ученые-экономисты, как М. Портер [6], М. Мескон, А. Альберт и Ф. Хедоури [3], С. Л. Брю и К. Р. Макконелл [2], Дж. Робинсон [7], П. А. Самуэльсон [8], Э. Чемберлен [9], Ж. Вальтер [1] и др.

На данный момент существует много работ в экономической литературе и по цикличности развития экономики. В последнее время приобретает популярность в экономических исследованиях теория жизненного цикла организации.

Цикличность – это широко распространённые процессы в природе и обществе, которые обусловлены повторяемостью явлений через определённые промежутки времени [4, с. 36]. Экономический цикл относится к экономике в целом, отражая колебания в производстве и хозяйственной деятельности в течение нескольких месяцев или лет [5, с. 67].

Первое систематическое изложение периодических экономических кризисов, в противовес к существующей теории экономического равновесия, выдвинул еще в 1819 г. Жан Шарль Леонар де Сисмонди [11].

Материалы и методы. Данную проблему в аграрной экономике затрагивал еще в 1939 г. американский исследователь экономических кризисов неoinституционалист Р. Лестер, который писал в одной из своих работ, что фермер привозит свой провиант на рынок, но на рынке нет денег для его оплаты. Ростовщик тиранит бедняка, так что процессы о несостоятельности множатся [10]. Следует заметить, что в зерновой подотрасли производственные циклы сдвинуты вправо относительно финансовых. Наиболее наглядно это можно увидеть на производстве и реализации пшеницы. Данную проблему можно рассмотреть на примере любой сельскохозяйственной организации. ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района является типовой быстро развивающейся организацией-зернопроизводителем (таблица 1).

По представленной технологической карте выращивания озимой пшеницы ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района можно заметить, что только лишь по основным операциям производства данной культуры производственный цикл относительно финансового намного выше. Также следует учесть время на подготовку к посевной и текущие ремонты.

Таблица 1 – Технологическая карта выращивания озимой пшеницы
(на примере ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района
Нижегородской области)

№ п/п	Наименование работ	Количество	Срок проведения работ	Длительность, дней	Затраты труда на весь объем работ чел.-час.
1	Культивация, га	1420	01.06.2014	19	454
2	Культивация, га	1420	25.07.2014	19	454
3	Подготовка семян и перевозка в поле, т	355	01.08.2014	18	426
4	Сев, га	1420	28.08.2014	11,8	189
5	Подкормка озимых, га	1420	20.04.2015	9	114
6	Хим. обработка посевов, га	1420	10.05.2015	9	113,6
7	Уборка зерновых, га	1420	15.08.2015	11,36	454,4
8	Первичная очистка зерна, т	3550	15.08.2015	23,7	284

Закупочные цены на минеральные удобрения и горюче-смазочные материалы в Нижегородской области в течение года достигают своего максимума в апреле-июле, что значительно усложняет их приобретение для сельскохозяйственных организаций.

Таблица 2 – Затраты на ГСМ по работам выращивания озимой пшеницы
(на примере ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района
Нижегородской области)

№ п/п	Наименование работ	Количество	Всего необходимо ГСМ, т.	Цена за 1 т, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
1	Культивация, га	1420	15,6	32	499,8
2	Культивация, га	1420	15,6	32	499,8
3	Подготовка семян и перевозка в поле, т	355	-	-	-
4	Сев, га	1420	9,9	32	318,1
5	Подкормка озимых, га	1420	15,6	32	499,8
6	Хим. обработка посевов, га	1420	1,4	35	49,7
7	Уборка зерновых, га	1420	28,4	32	908,8
Итого по ГСМ		х	86,5	х	2776

По данным технологической карты производства озимой пшеницы видно, что наибольший расход горюче-смазочных материалов происходит в августе при ее уборке. Почти 1 млн. требуется типичной сельскохозяйственной организации для посева озимой пшеницы в июне-июле для полной культивации, предназначенной под посев пшени (таблица 2).

ГСМ – лишь часть необходимых затрат для посева данной культуры. При исчислении себестоимости следует учитывать возможный текущий ремонт техники, стоимость семян, приобретение удобрений, а также ядохимикатов для борьбы с вредителями и болезнями растений.

Наибольшие скачки среди горюче-смазочных материалов перед посевными работами показывают бензин автомобильный А-76, А-80, дизельное топливо и моторное масло. Данные тенденции объясняются повышенным спросом из-за невысокой цены по

отношению к бензину автомобильному марок Аи-95 и Аи-92. Рост цен на моторное масло вызван тем, что оно является уникальным и его нельзя заменить другим видом горюче-смазочных материалов (рисунок 1).

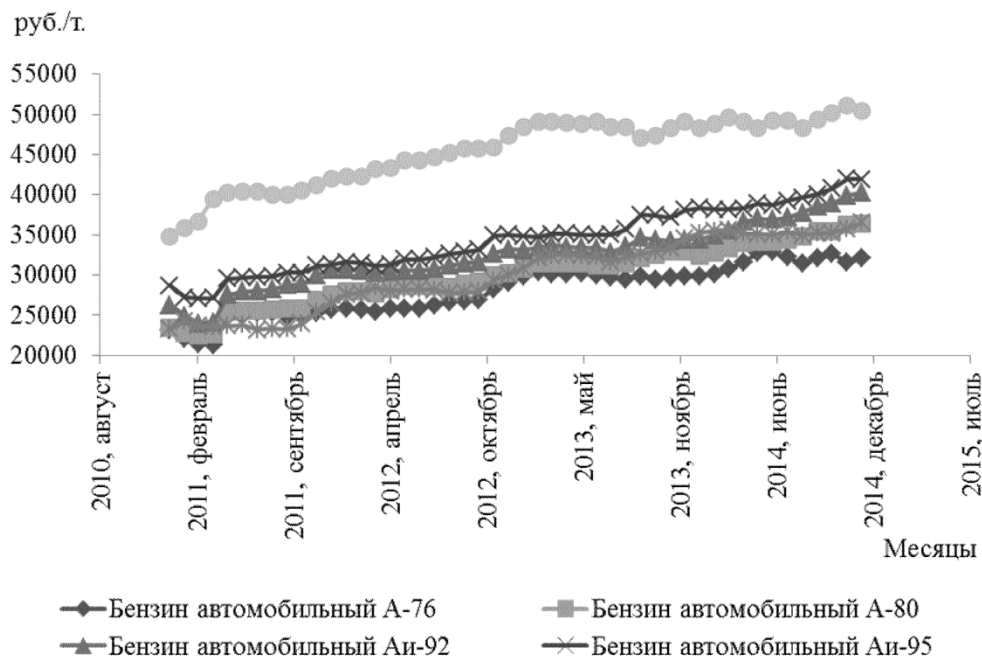


Рисунок 1 – Увеличение стоимости ГСМ по отдельным видам в Нижегородской области

Таблица 3 – Распределение затрат при выращивании озимой пшеницы (на примере ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района Нижегородской области)

Показатель	на 1 га, руб.	Всего, т.	Всего, тыс. руб.
Амортизация всего	816	-	1159
Текущий ремонт	408	-	580
ГСМ	1955	86,6	2776,1
Семена	1750	355	2485
собственные	1750	355	2485
покупные	-	-	-
Удобрения-всего	4000	284	5680
Ядохимикаты кг	800	-	1136
Всего	х	1080,6	15142,1

Для полной реализации намеченного плана работ по выращиванию озимой пшеницы ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района потребуется вложить 15 142,1 тыс. руб., из которых свыше трети приходится на приобретение удобрений (таблица 3).

Тенденция увеличения стоимости минеральных удобрений в Нижегородской области по линейному уравнению $y = 41,966x + 9450,1$ (y – цена на минеральные удобрения, руб./т., x – порядковый номер месяца) выразилась в 41,966 руб./т. в месяц, при этом точность данного уравнения с фактическими данными составляет 6,9 % ($R^2 = 0,069$) (рисунок 2).

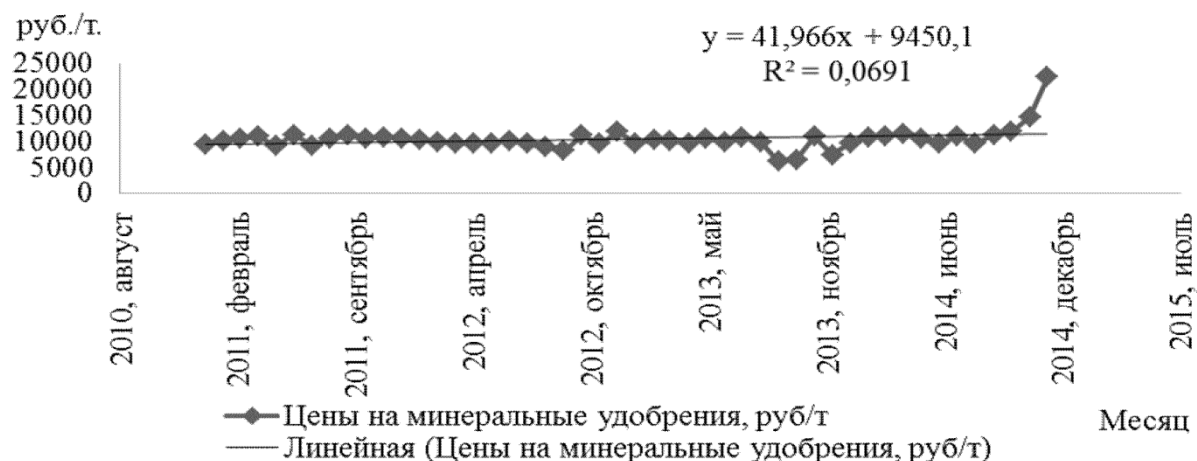


Рисунок 2 – Увеличение стоимости минеральных удобрений
в Нижегородской области

Представленные статьи формируют большую часть затрат на производство зерна озимой пшеницы. В динамике изменения цен четко выделяются наиболее благоприятные месяцы для реализации зерна: март и апрель. Между тем на период закупки сельскохозяйственными организациями минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов приходится максимальный рост цен в календарном году, что наглядно подтверждается на рисунке 3.

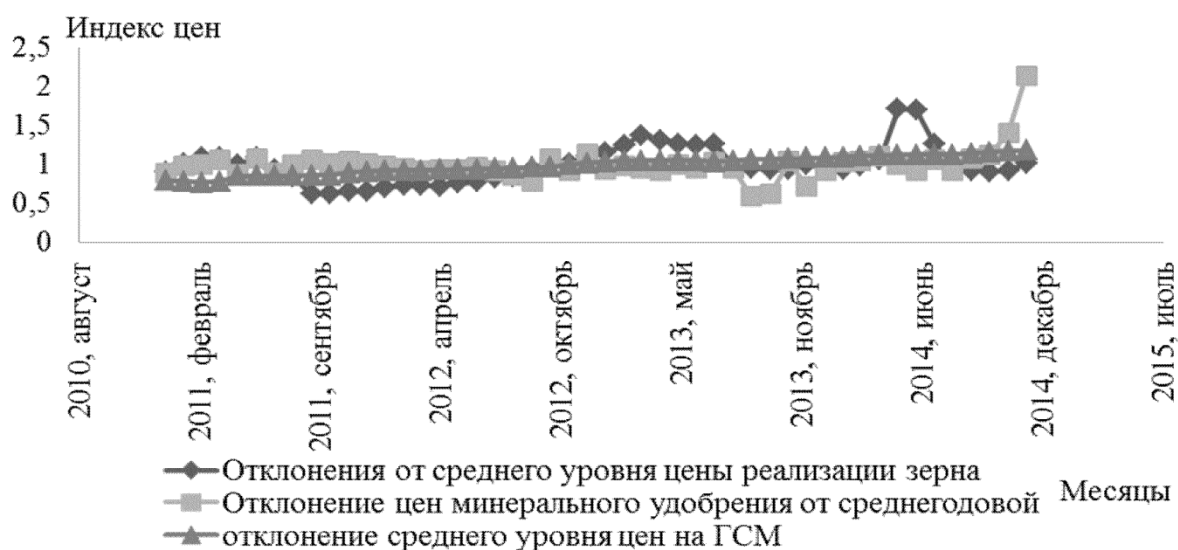


Рисунок 3 – Увеличение стоимости минеральных удобрений
в Нижегородской области

Данный анализ доказывает, что крупные сельскохозяйственные организации, занимающиеся производством зерна, теряют часть своей прибыли из-за того, что не могут сохранить всё произведенное зерно и реализуют большие объемы по низким ценам и тратят значительные денежные средства, полученные в кредит на покупку материалов.

Результаты. Длительность финансового цикла при выращивании озимой пшеницы составляет всего лишь 12 месяцев, тогда как производственный – 23. Несоответствие данных циклов приводит к серьезной проблеме, которая заключается в изыскании денежных средств на уборку, очистку и первичное хранение зерна. Увеличение

длительности предоставления кредита хотя бы на 4 месяца будет способствовать росту прибыли, а до начала весны следующего года – максимизации прибыли за счет реализации зерна в периоды его удорожания (таблица 4).

Таблица 4 – Длительность производственного и финансового цикла при возделывании озимой пшеницы (на примере ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района Нижегородской области)

Срок	Основные работы по выращиванию озимой пшеницы	Действие кредита
май 2014 г.	-	предоставление кредита банком
июнь-июль 2014 г.	культивирование	использование денежных средств возврат кредита
конец августа 2014 г.	посев	
апрель 2015 г.	подкормка	
май 2015 г.	химическая обработка посевов	
середина августа 2015 г.	уборка посевов	
март 2016 г.	оптимальный срок реализации зерна	

Таблица 5 – Финансовые результаты трех крупных производителей зерна на рынке при его реализации в марте

Показатель	ООО «Агрохолдинг» Нижегородский Починковского района	ООО «Русское поле» Шатков- ского района	ТНВ «Михеев и Компания» Бутурлинского района
Объем реализации зерна, ц	286714	95482	90277
Полная себестоимость, тыс. руб.	219169	53345	57336
Цена реализации зерна (прогнозная), руб./кг	7,85	7,35	11,19
Прибыль (убыток) (прогнозная), тыс. руб.	5804,4	16818,9	43737,7
Рентабельность (убыточность) производства, %			
фактическая	-19,2	3,5	38,8
прогнозная	2,6	31,5	76,2
отклонение (+; -)	-	28,0	37,4
Рентабельность (убыточность) продаж, %			
фактическая	-23,8	3,4	27,9
прогнозная	2,5	31,5	76,3
отклонение (+; -)	-	28,1	48,4

В феврале и марте 2013 г. максимальная цена за 1 кг зерна была зафиксирована на уровне 10,3 и 10,1 руб. В результате корректировки сроков реализации производители зерна получают важный резерв увеличения эффективности своей деятельности и, как следствие, увеличения конкурентоспособности.

Лидер по объемам реализации зерна – ООО «Агрохолдинг» Нижегородский» Починковского района в результате реализации зерна весной сможет выйти из зоны убыточности на уровне рентабельности производства и продаж в 2,6 % и 2,5 %. ООО

«Русское поле» Шатковского района сможет увеличить уровень рентабельности продаж на 28,1 процентных пункта, а ТНВ «Михеев и Компания» Бутурлинского района на 48,4 процентных пункта (таблица 5).

Главной особенностью удлинения срока кредитования сельскохозяйственных организаций является тот факт, что для улучшения экономического и финансового положения им не нужно будет увеличивать финансирование. Нужно подчеркнуть, что данное предложение существенно изменит конъюнктуру рынка, а также будет способствовать росту числа более конкурентоспособных организаций

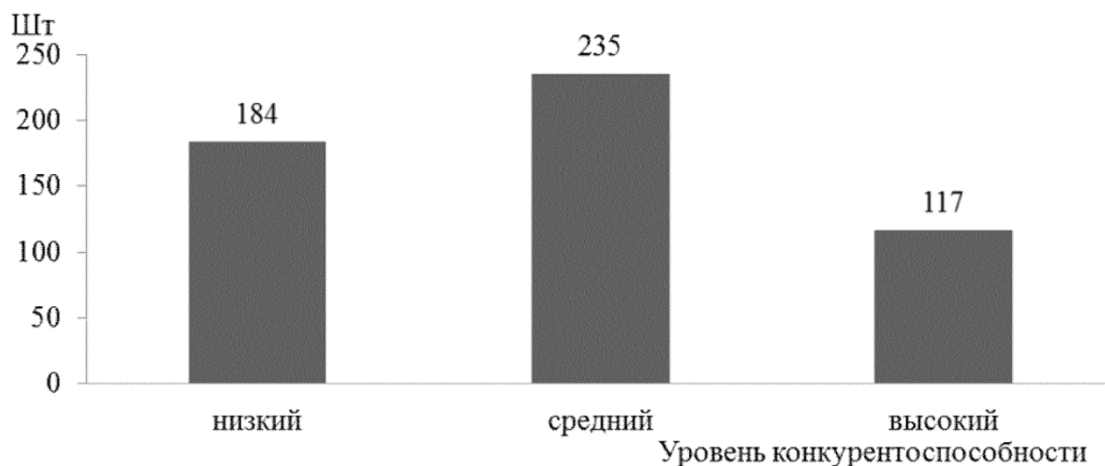


Рисунок 4 – Распределение сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством зерна по уровню конкурентоспособности после увеличения срока кредитования

Число сельскохозяйственных организаций с низким уровнем конкурентоспособности, занимающихся производством зерна по прогнозу сократится в среднем на 16 и составит 184 шт. В результате сокращения данной группы хозяйств увеличилось число организаций со средним и высоким уровнем (рисунок 4).

Обсуждение. Производство зерна является главной и стратегически важной отраслью растениеводства, формирующей продовольственную независимость региона. Это является основной причиной, по которой правительство Нижегородской области обязано развивать рынок зерна и делать его более доступным для нижегородских аграриев.

Реализация данной идеи повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством и реализацией зерна, должна проходить при полной поддержке со стороны государства и регионального правительства. Следует учесть, что главная роль при реализации данного проекта ложится на банковские структуры, в частности на нижегородские отделения Россельхозбанка и Сбербанк России. Полный контроль и периодический мониторинг конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций, производящих зерно, должно проводить Министерство сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области.

Заключение. В Нижегородской области существует проблема, которая выражается в несоответствии производства и реализации зерна. Крупные зернопроизводители несут большие убытки от реализации, а организации меньшего размера не способны обеспечить регион собственным зерном. Поэтому методика оценки конкурентоспособности организаций, занимающихся производством зерна, должна учитывать представленное несоответствие.

Несоответствие показателей производства и реализации вызвано сдвигом в производственно-финансовых циклах хозяйственной деятельности организаций, что подтверждается на примере типичной сельскохозяйственной организации – ЗАО «Покровская Слобода» Княгининского района Нижегородской области. Выявленная проблема заключается в том, что полученные денежные средства в кредит необходимо отдавать до уборки зерна. Увеличение срока возврата кредита до весны значительно укрепит конкурентоспособность отечественных производителей зерна. Так, по подсчетам автора по разработанной методике число сельскохозяйственных организаций с низким уровнем конкурентоспособности, занимающихся производством зерна по прогнозу, сократится в среднем на 16 и составит 184 шт.

Библиографический список

1. Вальтер, Ж. Конкурентоспособность: общий подход. Проект Российско-Европейского Центра Экономической Политики (РЕЦЭП) [Электронный ресурс] / Жиль Вальтер. – URL: http://www.recep.ru/files/documents/General_approach_competitiveness-Walter-ru.pdf (дата обращения 19.09.2015).
2. Макконнелл, К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика [Текст]: Пер. с 14-го англ. изд./ К. Р. Макконелл, С. Л. Брю. – М.: ИНФРА-М, 2003. – XXXVI. – 972 с.
3. Мескон, М. Х. Основы менеджмента [Текст]/ М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Дело, 2004. – 720 с.
4. Носонов, А.М. Концептуальные основы циклического развития [Текст] / А. М. Носонов // Псковский регионологический журнал. – 2012. – № 14. – С. 36-47.
5. Носонов, А.М. Циклическое развитие региональных систем сельского хозяйства [Текст] / А.М. Носонов, А.А. Ямашкин // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2011. – № 3. – С. 67-82.
6. Портер, М. Конкуренция [Текст]/ М. Портер. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
7. Робинсон, Дж. Экономическая теория несовершенной конкуренции [Текст] : пер. с англ./ Дж. Робинсон. – М. : Прогресс, 1986. – 400 с.
8. Самуэльсон, П.А. Экономика [Текст] / П.А. Самуэльсон. – М.: НПО «Алгон» ВНИИ-СИ «Машиностроение», 1993. – Т.1. – 413 с.
9. Чемберлен, Э. Теория монополистической конкуренции. Реориентация теории стоимости [Текст] : пер. с англ. / Э. Чемберлин, Л. Я. Розовский. – М. : ИЛ., 1959. – 349 с.
10. Lester R. A. Monetary Experiments [Текст] / R. A. Lester. – N. Y.; L, 1939. – P. 66-69.
11. Sismondi J. C. L. S. Nouveaux principes d'economie politique, ou de la Richesse dans ses rapports avec la population [Text] / J. C. L. S. Sismondi. – Paris, 1819. – 449 p.

Literature list:

1. Valter, G. Competitiveness: a common approach. The project Russian-European Centre for Economic Policy (RECEP) [Electronic resource]. / Gilles Valter. – URL: http://www.recep.ru/files/documents/General_approach_competitiveness-Walter-ru.pdf (date of the application 19.09.2015).
2. McConnell, K. R. Economics: principles, issues and policies: translated 14th eng. edition [Text] / K. R. McConnell, S. L. Brew. – M.: INFRA-M, 2003. – XXXVI. –972 p.
3. Meskon, M. H. Fundamentals of Management / M. H. Meskon, M. Albert, F. Hedouri. – M.: Deal, 2004. –720 p.
4. Nosonov, A. M. Conceptual framework of cyclical development [Text] / A. M. Nosonov // Pskov regionologicheskyy Journal. – 2012. – № 14. – P. 36-47.
5. Nosonov, A. M. The cyclical development of regional systems of agriculture [Text] / A.M. Nosonov, A.A. Yamashkin // STAGE: economic theory, analysis, and practice. – 2011. – № 3. – P. 67-82.
6. Porter, M. Competition [Text] / M. Porter. – M. : Publishing House «Williams», 2005. –608 p.

7. Robinson, J. The economic theory of imperfect competition [translated from eng.] [Text] / J. Robinson. – М. : Progress, 1986. – 400 p.
8. Samuelson, P. A. Economic [Text] / P. A. Samuelson. – Т.1. – М.: SPA «Algon» ARSRIFC «Mashinostroenie», 1993. – p.413.
9. Chamberlean, E. The theory of monopolistic competition. Reorienting theory of value [translated from eng.] [Text] / E. Chamberlean, L. Y. Rozovski. – М. : ИЛ., 1959. – 349 p.
10. Lester, R. A. Monetary Experiments [Text] / R. A. Lester. – N. Y.; L, 1939. – P. 66-69.
11. Sismondi, J. C. L. S. Nouveaux principes d'economie politique, ou de la Richesse dans ses rapports avec la population [Text] / J. C. L. S. Sismondi. – Paris, 1819. – 449 p.

E-mail: ivageneralov@yandex.ru

УДК 338.46

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА
КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА**

**STATE SUPPORT AS A FACTOR EFFECTIVE DEVELOPMENT
OF INFORMATION THE COMPANY**

Н.С. Завиваев, аспирант

Е.А. Шамин, кандидат экономических наук

N.S. Zavivaev, E.A. Shamin

*ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет
г. Княгинино*

Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics

В современных условиях информатизация общества занимает особое место, в связи с этим, особую популярность принимает информация – самый востребованный товар на современном рынке. Существует тесная связь между развитием информационного общества и экономической стабильностью, так как инфокоммуникационные технологии играют сегодня важнейшую роль в развитии и внедрении инноваций, повышении производительности и конкурентоспособности, диверсифицируют экономику и стимулируют деловую активность, тем самым способствуя повышению уровня жизни людей. В настоящее время существует ряд индикаторов, характеризующих состояние и уровень потенциальной возможности перехода к информационному обществу. В статье изложены материалы, посвященные становлению и развитию информационного общества, выявлены тенденции, определены основные качественные индикаторы, характеризующие эффективность государственной поддержки в инфокоммуникационном секторе.

In the current conditions of information society it has a special place in this regard, particularly popular information takes - the hottest item on the market today. There is a close connection between the development of the information society and economic prosperity, as information and communication technologies play an important role today in the development and innovation, increased productivity and competitiveness, diversify the economy and stimulate economic activity, thus helping to improve people's lives. Currently, there are a number of indicators characterizing the state and the level of potential transition to an information-general stvu. The paper presents materials on the formation and Development Board of the information society, the tendencies, the basic qualitative indicators characterizing the effectiveness of state support in the ICT sector.

Ключевые слова: ИКТ сектор, информационное общество, государственная поддержка, индекс сетевой готовности, индекс развития ИКТ, индекс глобальной конкурентоспособности.

Key words: *ICT sector, the information society, the state support, the index of network readiness, ICT Development Index, an index of global competitiveness.*

Введение. Определяющим фактором в развитии экономики России на современном этапе является усиление негативных макроэкономических последствий эскалации геополитической напряженности в Украине, выражающейся в экономических санкциях США и Запада. Это осложняет задачу развития российской экономики, однако не делает ее принципиально невыполнимой. В настоящее время вступил в силу пятый технологический уклад, основу которого составляют информационные услуги, программное обеспечение, вычислительная техника и телекоммуникации, а общество и экономика 21-го века названы информационными [1, 2, 7].

Материалы и методы. Информатизация общества – наилучший катализатор распространения услуг связи в целом, и, прежде всего, инфокоммуникационных. Рынок инфокоммуникационных услуг демонстрирует в последнее время очень высокие темпы роста, занимая ключевое место среди секторов экономик развитых стран и играя все большую роль в развитии социально-экономической жизни общества.

Быстрое развитие отечественного рынка инфокоммуникаций сопровождается стабильным увеличением доли доходов, приобретаемых за счет предоставления обширного спектра услуг связи всем слоям населения, государственным учреждениям, коммерческим организациям.

Таблица 1 – Динамика доходов от услуг связи, млрд руб. [4, 10]

Годы	Доходы от услуг связи всего	Почтовая связь	Междугородная и международная телефонная связь	Городская телефонная связь	Сельская телефонная связь	Документальная электросвязь	Радиосвязь, телевидение и спутниковая связь	Подвижная электросвязь	От услуг присоединения и пропуск трафика
2003	395,6	27,4	72,1	67,2	5,5	25,6	13,3	140,2	34,6
2004	540,3	32,9	79,1	80,9	7,2	37,3	16,1	221,8	54,8
2005	659,9	41,0	78,5	96,4	9,4	48,6	22,2	282,9	71,3
2006	835,1	51,6	96,8	108,2	10,5	64,2	25,0	382,1	85,1
2007	1035,9	65,5	113,3	122,8	11,1	82,1	34,5	456,1	136,8
2008	1221,5	81,5	125,5	126,6	10,9	110,2	42,4	545,1	163,8
2009	1274,3	89,6	115,3	131,5	11,3	134,7	44,1	554,6	176,7
2010	1355,6	95,8	109,2	145,9	12,3	147,3	47,3	593,7	186,7
2011	1424,9	110,8	93,4	143,2	13,1	164,9	54,8	629,3	196,4
2012	1531,0	120,4	88,6	144,2	13,2	202,1	57,4	679,2	212,5
2013	1608,9	125,6	79,4	129,9	13,4	214,2	70,3	718,6	243,0

По сравнению с 2003 годом, объем доходов от услуг связи увеличился почти в 4 раза и в 2013 году составил 1608,9 млрд рублей. Доходы от услуг связи, оказанных населению в расчете на одного жителя, на 1 января 2014 года составили 11 250 рублей. Это в 4,1 раза больше значения данного показателя в 2003 г., составлявшего 2724,8 руб.

За период с 2003 г. по 2013 г. среднегодовые темпы прироста доходов, превышающие среднегодовой темп прироста в целом по всем сегментам экономики, наблюдались у активно развивающихся современных видов связи. Так, доходы, получаемые от предостав-

ления услуг документальной электросвязи, за исследуемый период выросли на 188,6 млрд. руб. или в 8,4 раза. Это обуславливается, в первую очередь тем, что факс, электронная и голосовая почта становятся все более популярными.

Доходы от предоставления услуг подвижной электросвязи в 2013 году составили 718,6 млрд руб., что больше чем в 2003 году на 578,4 млрд руб. или в 5,1 раза. Данное увеличение вызвано ростом популярности группы услуг, относящейся к подвижной электросвязи. Так, за последнее десятилетие телефонная плотность проникновения сотовой связи на 100 человек выросла почти в 4 раза и в 2013 году составила 193,3 абонентских устройства.

Результаты. Информационное общество можно охарактеризовать как новую историческую фазу развития цивилизации, в которой главными продуктами производства являются информация и знания. Понимая это, органы государственной власти особо пристальное внимание уделяют развитию общества в информационно-инновационном русле. Это выражается в разработке, утверждении и реализации федеральных целевых программ: «Электронная Россия 2002-2010 годы» и «Информационное общество 2011-2020 годы», ориентированных на развитие инфокоммуникационных услуг и технологий, а также стратегии развития информационного общества в Российской Федерации [6].

Соответственно, в современных условиях развития общества, усложнения его технической и социальной и экономической инфраструктуры, информация становится главным стратегическим ресурсом, таким же, как и имеющиеся традиционные энергетические и материальные ресурсы [5, 9].

В целях обеспечения динамичного и эффективного развития рынка инфокоммуникационных услуг необходимо совершенствовать механизмы государственной поддержки отрасли. Одним из таких направлений является государственная программа «Информационное общество (2011-2020)», направленная на получение гражданами и организациями преимуществ от применения информационных и телекоммуникационных технологий.

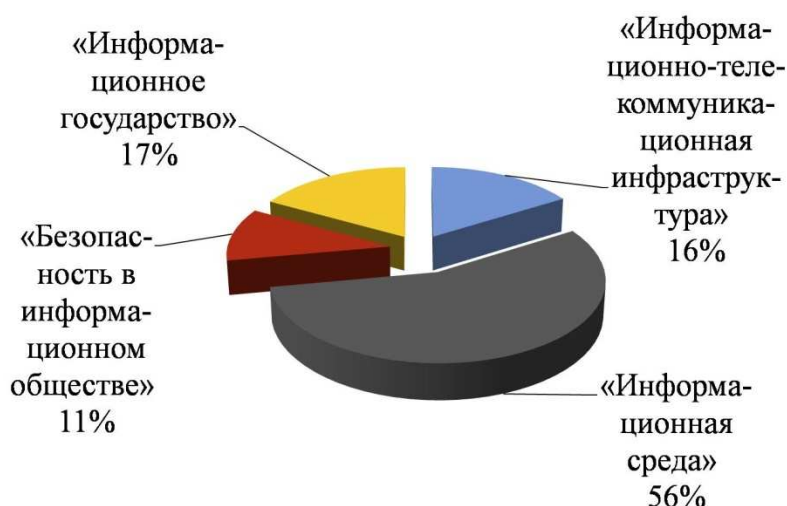


Рисунок 1 – Структура бюджетных ассигнований программы «Информационное общество (2011-2020 годы)» по подпрограммам, %

Для реализации программы правительством РФ было выделено 1,2 трлн руб. Структура распределения финансирования направлений программы выглядит следующим образом: 56 % или 186 млрд будет выделено на развитие информационно-

телекоммуникационной структуры, 17 % (194,2 млрд) на направление «Информационное государство», 16 и 11 % на подпрограммы «Информационная среда и безопасность в информационном обществе» соответственно.

Основополагающими задачами данных направлений являются обеспечение предоставления гражданам и организациям услуг с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий; развитие технической и технологической основы становления информационного общества; предупреждение угроз, возникающих в информационном обществе [8].

Обсуждение. Основными индикаторами эффективности внедрения данной программы являются: индекс Российской Федерации в международном рейтинге стран по уровню развития информационных и телекоммуникационных технологий, индекс сетевой готовности и доля населения Российской Федерации, пользующегося преимуществами получения государственных услуг в электронном виде, в общей численности населения. В таблице 2 представлен рейтинг стран на основе индексов, рассчитанных по методикам международного союза электросвязи и всемирного экономического форума.

Таблица 2 – Рейтинг стран по индикаторам развития информационного общества в 2014 году

Место	Страна	Индекс сетевой готовности	Индекс развития ИКТ	Индекс глобальной конкурентоспособности
1	Сингапур	6	7,9	5,68
2	Финляндия	5,8	8,31	5,45
3	Швеция	5,8	8,67	5,43
4	Нидерланды	5,8	8,38	5,5
5	Норвегия	5,8	8,39	5,41
6	Швейцария	5,7	8,11	5,76
7	Соединённые Штаты Америки	5,6	8,02	5,61
8	Великобритания	5,6	8,5	5,43
9	Люксембург	5,6	8,26	5,2
10	Япония	5,6	8,22	5,47
11	Канада	5,5	7,62	5,31
12	Южная Корея	5,5	8,85	4,99
13	Германия	5,5	7,9	5,53
14	Гонконг	5,5	8,28	5,46
15	Дания	5,5	8,86	5,3
16	Австралия	5,5	8,18	5,15
17	Новая Зеландия	5,5	7,82	5,25
18	Тайвань	5,5	7,3	5,28
19	Исландия	5,4	8,64	4,83
20	Австрия	5,4	7,62	5,12
...	...	...	...	...
41	Россия	4,5	6,7	4,44

Заключение. Согласно плану реализации программы «Информационное общество 2011-2020 годы» по окончании 2014 года РФ должна входить в 40 лучших стран по уровню развития ИКТ, наблюдается отклонение от планируемых значений на 1 пункт. Стоит отме-

тить улучшение позиций, по сравнению с началом реализации программы на 7 пунктов (в 2011 году 48 место). В целом результаты международных оценок свидетельствуют о развитии в Российской Федерации информационного общества. Ожидается дальнейший рост индексов, обусловленный как развитием инфраструктуры информационного общества и обеспечением доступа граждан и организаций к современной информационно-коммуникационной инфраструктуре, так и с ростом использования преимуществ информационного общества [3].

Библиографический список

1. Вейлер, В.П. Российский сектор информационно-коммуникационных технологий: проблемы и перспективы [Текст] / В.П. Вейлер // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 3. – С. 74-81.
2. Глоссарий по информационному обществу [Текст] / Под общ. ред. Ю. Е. Хохлова. – М. : Институт развития информационного общества, 2009. – 162 с.
3. Отчет о ходе реализации и об оценке эффективности государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» URL [Электронный ресурс]: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=1104 (дата обращения: 23.10.2015).
4. Официальный сайт министерства связи и массовых коммуникаций РФ [Электронный ресурс] URL: http://minsvyaz.ru/common/upload/Ekonomicheskie_pokazateli_2013.pdf (дата обращения 1.11.2015)
5. Панкратова, Н.В. Информация как определяющий фактор социально-экономического развития [Текст] / Н.В. Панкратова // Вестник БГУ. Серия 3. – 2012. – № 1. – С. 38-41.
6. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 313 в ред. от 17.06.2015 [Текст] «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)»
7. Рабаданова, Р.М. Оценка влияния информатизации на социально-экономические показатели регионов [Текст] : автореф. канд. эк. наук: 08.00.05 / Раиса Михайловна Рабаданова. – Махачкала, 2013. – 25 с.
8. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации [Текст] (Утверждена Президентом Российской Федерации В. Путиным 7 февраля 2008 г., № Пр-212).
9. Тюкавкин, Н.М. Информатизация экономики и информационное общество [Текст]/ Н.М. Тюкавкин // Вестник Самарского государственного университета. – 2012. – № 10 (101). – С. 139-146.
10. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 N 126-ФЗ редакция от 13.07.2015 [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/popular/communication/> (дата обращения: 2.11.2015).

Literature list:

1. Veyler, V.P. Russian sector of Information and Communication Technologies: Challenges and Prospects [Text] / V.P. Veyler // Messenger of Bryansk State University. – 2011. – № 3. – P.74-81.
2. Glossary on Information Society [Text] / Edited by Y. E. Khokhlov. – M. : Institute of the Information Society, 2009. –162 p.
3. Progress Report on the implementation and evaluation of the effectiveness of the state program of the Russian Federation "Information Society (2011-2020)" URL [Electronic resource]: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=1104 (update: 23.10.2015).
4. The official website of the Ministry of Communications and Mass Communications of the Russian Federation / [Electronic resource] URL: http://minsvyaz.ru/common/upload/Ekonomicheskie_pokazateli_2013.pdf (date of the application: 1.11.2015)
5. Pankratova, N.V. Information as a determinant of social and economic development [Text] / N.V. Pankratova // Messenger of BSU. Series 3. – 2012. – № 1. – P. 38-41.
6. Government Decree of 15.04.2014 № 313 as amended. from 06.17.2015 [Text] «On approval of the state program of the Russian Federation" Information Society (2011 - 2020)».

7. Rabadanova, R.M. Assessing the impact of information on the socio-economic indicators of the regions [Text] : autoabstract of cand. of eq. sciences: 08.00.05 / R. M. Rabadanova. – Makhachkala, 2013. – 25 p.

8. Strategy for Information Society Development in the Russian Federation [Text] (Approved by the President of the Russian Federation Vladimir Putin on Feb. 7, 2008, № Pr-212).

9. Tyukavkin, N.M. Informatization of the economy and the information society [Text] / N.M. Tyukavkin // Messenger of the Samara State University. – 2012. – № 10 (101). – P. 139-146.

10. Federal law «On communication» from 07.07.2003 N 126-FZ of 07.13.2015 edition of [Electronic resource]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/communication/> (date of the application: 2.11.2015).

E-mail: zavivaev_nik@bk.ru

УДК: 657.6-051:631.145

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ОБ ИННОВАЦИЯХ
МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**STRATEGIC REPORTS ON INNOVATIONS IN MEAT PROCESSING PLANTS
FRAMEWORK OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

В.Г. Поцелуев, соискатель

V.G. Potseluev

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd Agricultural University

В научной статье представлено обоснование актуальности развития методологии составления интегрированных отчетов мясоперерабатывающего сектора группы компаний посредством формирования и раскрытия информации об инновационной стратегии, инновационных продуктах, затратах на инновации. Выявлено значение раскрытия информации об инновациях для стейкхолдеров. Представлен анализ раскрытия информации об инновациях агропромышленными холдингами Волгоградской области. Определены аспекты концепции устойчивого развития предприятий в части инновационного фактора создания стоимости продукта. Разработаны подходы к формированию стратегического отчета об инновациях в рамках единого интегрированного отчета и предложены этапы подготовки стратегического отчета в соответствии с концепцией интегрированной отчетности. Рекомендована формализованная система раскрытия и представления информации об инновациях. Представлены показатели, которые можно отразить в примечаниях к интегрированной отчетности для повышения ее релевантности и эффективности информации.

The article presents the rationale for relevance development of methodologies for the design of integrated reports meat processing sector of the group of companies through the submission and disclosure of innovation strategy, innovative products, the costs of innovation. Identified the importance of disclosure of information about the innovation to the stakeholders. Presents an analysis of information disclosure about innovation of agro-industrial enterprises of the Volgograd region. Defined aspects of the concept of sustainable development of the enterprises in terms of innovation factor in the value creation of the product. Developed approaches to forming strategic report on innovations within a single integrated report and the proposed stages of preparing a strategic report in accordance with the concept of integrated reporting. Recommended to introduce a formal system of disclosure and presentation of information about innovation. Presents indicators that can be included in the notes for integrated reporting to enhance its relevance and effectiveness information.

Ключевые слова: инновации, затраты на инновации, интегрированная отчетность, формализованная система подготовки информации об инновациях, развитие методологии интегрированной отчетности, управленческий учет инноваций, концепция устойчивого развития, мясоперерабатывающие предприятия.

Key words: *innovation, cost innovation, integrated reporting, formalized system of training of information on innovation, the development of methodology of integrated reporting, management accounting innovations the concept of sustainable development, meat processing enterprise.*

Введение. В современных условиях бухгалтерская отчетность крупных диверсифицированных агропромышленных компаний как элемент эффективного менеджмента должна быть принципиально другого (более высокого) уровня и другого качества [3; 6]. В 2013...2015 годах произошли принципиальные изменения норм корпоративной отчетности в мире и в России: публикация версии G4 (GRI) Руководства по отчетности в области устойчивого развития; разработан и вступил в действие Международный стандарт интегрированной отчетности; изменены Международные стандарты финансовой отчетности (International Financial Reporting Standards), а также стандарты управленческого учета (Institute of Management Accountants (IMA)) в части унификации подходов в глобальном масштабе [2, 4, 10].

В текущих исследованиях в области бухгалтерского учета была разработана и рекомендована к использованию концепция и элементы методологии интегрированной отчетности [2, 6]. Кроме этого, были обозначены перспективы применения интегрированных отчетов в учетной практике агропромышленных холдингов [10].

В современных условиях доказана необходимость выделения отдельной подсистемы инновационного учета. Экономическую устойчивость рассматривают как научную категорию, которая отражает сущность особого состояния хозяйственной системы в сложной рыночной среде [1, 8]. Но практически отсутствует инструментарий по раскрытию информации об инновационной деятельности в отчетности. Традиционных методов управления и контроля за устойчивым развитием через баланс активов и обязательств становится недостаточно. Мы считаем, что критичным условием устойчивого развития субъекта агробизнеса является синергетическое взаимодействие ряда компонентов. Центральное место, по нашему мнению, должен занимать инновационный фактор. Устойчивое развитие должно обеспечить эффективность производства, в которую следует включать получение максимальной прибыли, рост стоимости бизнеса, бизнес-модель, бизнес-стратегию, факторы рыночной компетенции, снижение рисков сокращения масштабов экономического роста.

Мы считаем, что появились научные доказательства того, что необходимо измерять влияние не только финансовых аспектов инновационного развития компании, но и существенные нефинансовые факторы (социальные инновации, экологические инновации, инновационная модель) [3, 5]. Причем, компании должны не только измерять, но и управлять этими процессами. На современном этапе существующий механизм отчетности не совсем адекватен сегодняшней ситуации, потому что он раскрывает информацию о том, хорошо или нет идут дела у компании с финансовой стороны. А отчет об инновациях в рамках концепции устойчивого развития выступает в роли дополнения, который не обязательно говорит нам о том, как это может повлиять на будущую результативность компании, в том числе финансовую. Соответственно, агрохолдинги хотят быть значительно более эффективными в своей отчетности, раскрывать информацию об инновационном продукте, рисках и инновационном потенциале, с которыми они столкнутся в долгосрочной перспективе.

Компании, которые формируют интегрированный отчет, отмечают эффективность учетного процесса как с внутренней (один цикл, интеграция подразделений) стороны, так и с внешней стороны (инновационный вид отчетности, раскрытие всех аспек-

тов). Предполагаем, что чем больше ваших стейкхолдеров узнают об инновационных продуктах и затратах на их создание, тем лучше это отразится на компании с маркетинговой точки зрения.

Материалы и методы исследования. На современном этапе существует задача развития методологии формирования интегрированной отчетности крупных интегрированных структур, а в частности разработка методов и способов получения информации для отчетов, для этого необходимо решить проблему эффективного раскрытия релевантной информации об инновациях компании как важного элемента концепции интегрированной отчетности [2, 7, 9].

В качестве базовых методов исследования мы применяем содержательно-контекстный подход, для воплощения которого проанализируем явления и процессы, связанные с концепцией устойчивого развития, инновационной деятельностью мясоперерабатывающих предприятий процессом подготовки интегрированной отчетности, выявляем комплекс их элементов и взаимосвязь между элементами, определяющими концепцию интегрированной отчетности. При этом важно представить характер и периметр взаимодействия, определить процессы гармонизации данных разных учетных систем. В основу метода положены наблюдения, анализ и синтез теоретических заключений по теме исследования.

Другим подходом будем считать формализованный подход, который помогает установить устойчивые связи между элементами согласованно-интегрированного учета через унифицированный алгоритм организации системы учета затрат на инновационные продукты. Формальная методология подготовки стратегического отчета об инновациях в рамках интегрированной отчетности связана с анализом методов исследования с точки зрения логической структуры и формализованных подходов к построению теоретического знания, его истинности и аргументированности.

Результаты и обсуждение. Мы считаем, что интегрированный отчет обеспечивает пользователей как финансовой, так и нефинансовой информацией о стратегии компании, ее достижениях, стиле управления. На основе Международного стандарта по интегрированной отчетности рекомендуем ввести в отчет раздел «инновации», так как мясоперерабатывающему сегменту необходимо дать пояснения к своей инновационной деятельности, и к тому, как достигается создание стоимости инновационного продукта в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах.

Хотя стандартной формы интегрированного отчета не существует, но Международный комитет по интегрированной отчетности сформулировал базовые принципы, которыми следует руководствоваться при его составлении. Стоит отметить, что интегрированная отчетность – новое веяние в мире финансов, и на практике ее механизм еще недостаточно проработан. Для компаний, которые не боятся экспериментировать и внедрять инновации, это шанс расширить свои возможности [4;10]. Важно отметить, что из-за большого числа источников отчетной информации, постоянного усложнения и увеличения объемов отчетности, нехватки важных сведений и включения ненужных данных создается впечатление, что деятельность компании непрозрачна. Это создает проблемы не только составителям отчетности, но и широкому кругу заинтересованных сторон.

Анализ раскрытия информации об инновациях агропромышленными холдингами и мясокомбинатами Волгоградской области представлен в таблице 1. Можно отметить низкий уровень представления информации об инновационной деятельности в отчетах и наличия системы управленческого учета затрат на инновации (не более 50 %).

Таблица 1 – Анализ раскрытия информации об инновациях агропромышленными холдингами и
мясокомбинатами Волгоградской области

Перечень компаний	Разработка стратегии инновации	Раскрытие видов и типов инноваций	Краткая характеристика НИОКТР	Ресурсы на инновации	Конкурентные преимущества	Управленческий учет и контроль инноваций
Холдинговая компания «Гелио-Пакс»	+	-	-	+	+	-
ООО «Випойл» (Холдинг «Випойл»)	-	+	-	-	-	+
Агрохолдинг «Новоаннинский»	-	-	+	-	+	-
Агропредприятие «Заря» (холдинг «ПомидорПром»)	+	-	-	+	-	-
ЗАО «Краснодонское» (Агрохолдинг «Копитания»)	+	-	+	+	-	+
ООО «Городищенская птицефабрика»	-	-	-	-	-	-
ООО «Птицефабрика Камышинская»	-	-	-	-	-	-
ЗАО «Агрофирма Восток»	+	-	+	-	+	-
Агрохолдинг «Агро Инвест»	+	-	+	-	+	-
Агрохолдинг «Волгоградский»	-	-	-	-	-	-
Агрохолдинг «Гетэкс»	+	+	-	+	+	+
Агрохолдинг «Терра-Инвест»	-	-	-	-	-	-
Группа компаний «Агрохолдинг»	-	-	-	+	-	-
Агрохолдинг ООО «Нагавское»	-	-	-	-	-	-
ООО «Агрохолдинг Поволжье»	+	+	-	+	-	-
ОАО «Мираторг» (Волгоградский филиал)	+	+	-	+	-	+
Мясокомбинат «Камышинский»	-	-	-	-	-	-
Мясокомбинат «Волжский»	-	+	-	-	-	-
Мясокомбинат «Филоновский»	-	+	-	-	-	+

Авторская формализованная система раскрытия информации об инновационной стратегии агрохолдинга						
Инновации в отрасли	Взаимодействие с потребителями	Себестоимость инноваций и отклонения	Сбалансированный подход к инновациям	Экология, местные сообщества	Лучшие практики учета, менеджмента и отчетности	
Ключевые элементы отчета						
ВИДЕНИЕ	Ресурсная база и потенциал расширения бизнеса, спрос на инновационные продукты	Инновационные (безопасные и нерискованные) каналы поставки на рынок аграрных продуктов	Эффективный производитель по уровню затрат	Эффективная структура капитала при высокой доходности бизнеса для акционеров	Инновационный уровень охраны труда, минимизация воздействия на окружающую среду, развитие инфраструктуры	Открытость, прозрачность, минимизация рисков для акционеров бизнеса, поиск новых методов управления
ПРИОРИТЕТЫ	- Увеличение доли рынка; - Расширение производства; - Выпуск инновационной продукции	- Эффективные каналы дистрибуции, логистическая база на ключевых рынках	Высокая эффективность производства, инвестиции в технологии и инфраструктуру	- Сохранение эффективной структуры капитала - Низкий уровень чистого долга	- Фокус на охрану труда - Участие в инновационных проектах - Социально - ответственное ведение бизнеса	Открытость, прозрачность и минимизация рисков для всех заинтересованных сторон
РИСКИ	- Снижение цены и спроса на продукт Лицензирование деятельности	- Потеря рынка - Дефицит сырья - Снижение объемов производства	- Инфляция и колебания курсов валют - Рост затрат - Неисполнение обязательств	Невыполнение запланированных показателей инновационных проектов	- Дефицит персонала - Несоблюдение требований в области охраны окружающей среды и охраны труда	Политический, правовой риск - Инновационный риск - Соответствие законодательству
КПЭ	Чистая прибыль, Мощность, TSR	Объем продаж	Себестоимость реализованной продукции, EBITDA	Коэффициент выплаты дивидендов, чистый долг	Частота смертельных случаев на производстве, уровень оплаты труда	Сохранение кредитных рейтингов
Ключевая цель - обеспечение устойчивого развития агрохолдинга						

Рисунок 1 – Процесс дорожного картирования по реализации процесса формирования раздела «инновации» интегрированного отчета группы компаний

Для формирования подходов к раскрытию информации об инновациях мы определим инновации в мясопереработке как сложную и диверсифицированную деятельность со многими взаимодействующими компонентами. Большинство продуктов и процессов, их создающих, являются сложными системами [7, 8].

Центральным звеном подраздела «инновации» интегрированного отчета является раскрытие информации о цепочке создания стоимости инновационного продукта одновременно для мясокомбината, для потребителя и для стейкхолдера. Инновационный фактор способствует устойчивому развитию экономики предприятия. Инновации – это креативный фактор стоимости и фактор интенсификации роста без ограничений.

При этом, инновационная эффективность роста – это инновации в области естественного расширения и развития сфер деятельности когерентного с новейшими разработками экономического роста.

Далее определим предпосылки становления подсистемы «учет инноваций». Во-первых, устойчивое развитие – цель прогресса. Развитие инновационной деятельности можно отнести к базису развития и фактору, который обеспечивает более сильную конкурентную позицию. Инновационный фактор должен быть объектом управления и объектами риска [1, 8].

Инновационный фактор необходимо включать в систему информационного обеспечения и ведения деловой активности, то есть в систему интегрированного учета и отчетности как объекты финансового учета и драйверы стоимости. Учет и отражение инноваций в отчете даст возможность получать более полную и объективную информацию для стейкхолдеров (ввод в тему, анализ, комплексная диагностика бизнеса).

По нашему мнению, устойчивое развитие предприятия для целей корпоративного учета – это комплексное понятие, включающее обеспечение потребностей стейкхолдеров через согласование образа производственной и сбытовой деятельности с инновационным, социальным и экологическим потенциалом территории с учетом раскрытий определенных ограничений в эксплуатации инноваций, природных и человеческих ресурсов.

В научной работе мы представляем ряд рекомендаций по формированию содержания стратегического отчета об инновациях.

Во-первых, мы предлагаем раскрывать то, что необходимо для создания ценности инновации, то есть цепочку приращения стоимости – это модель, которая помогает проанализировать конкретные действия фирмы по созданию ценности инновации и конкурентного преимущества за счет ее внедрения.

Во-вторых, раскрытие элементов цепочки приращения стоимости инновации:

- транспортно-заготовительный сегмент (получение, хранение, контроль запасов, планирование транспортных операций);
- исследования и разработка продукта (обработка, упаковка, сборка, обслуживание оборудования, тестирование);
- действия, создающие ценность, то есть преобразовывают инвестиции в итоговый инновационный продукт);
- сегмент отгрузки продукта (доставка продукта клиентам, инновации хранения на складах, исполнение пакета заказов, перевозка, управление дистрибуцией);
- маркетинг и реализация продукта (выбор инновационного канала сбыта, реклама, продвижение, продажи, ценообразование, менеджмент продаж);
- сервисные услуги (раскрытие действий, повышающих ценность продукта - клиентская поддержка, тренинг, модернизация).

В-третьих, инновационная поддержка бизнеса (закупки сырья, сервис, развитие технологии для поддержки действий в цепочке приращения стоимости, то есть НИОКиТР, автоматизация процессов производства, дизайн инноваций; управление че-

ловеческими ресурсами (инновации при подборе персонала, развитие, поиск талантливых кадров), а также развитие инфраструктуры фирмы (общее руководство, менеджмент, бухгалтерский учет, управление качеством).

Важным аспектом, по нашему мнению, является раскрытие информации по созданию преимущества по издержкам на инновации на основе цепочки приращения стоимости. При этом холдинг может создавать преимущество по издержкам: 1) путем снижения затрат индивидуальных элементов цепочки приращения стоимости, или 2) путем реконфигурирования цепочки приращения стоимости.

По нашему мнению, в интегрированном отчете необходимо показать преимущество инноваций для инвесторов. Преимущество по издержкам может быть создано путем снижения затрат основных элементов цепочки, но также и путем снижения затрат элементов технической поддержки. За последнее время многие компании достигли преимущества по издержкам с помощью эффективного использования информационных технологий и разработке инновационных продуктов.

Мы предлагаем раскрыть в интегрированном отчете цепочку приращения стоимости инновационного продукта сектора мясопереработки, на основе которой можно проводить анализ затрат путем группировки затрат элементам цепочки приращения стоимости.

Таблица 2 – Основные показатели, рекомендуемые к раскрытию
в интегрированном отчете (раздел «инновации»)

Подраздел	Содержание
Бизнес-модель инновационной деятельности	Ключевые партнеры, ключевые ресурсы, ценностные предложения, структура издержек
Учет затрат на инновации	Экономия от масштаба – мясокомбинат создает преимущество по издержкам на инновации, контролируя факторы затрат лучше конкурентов
Обучение	Качественная подготовка кадров помогает эффективнее разрабатывать, внедрять и продавать инновационные продукты
Эффект от использования мощностей	Инновационная схема расположения производственных подразделений, организационные инновации (бизнес-процессы)
Раскрытие связи между действиями и ценностью продукта	Раскрытие более высокой ценности инновации (решение о покупке, значимость для потребителя). Влияние на стимул к приобретению именно инновационной продукции
Менеджмент инноваций (бизнес-процессы)	Реконфигурирование цепочки приращения стоимости (структурные сдвиги – новый производственный процесс, новые каналы сбыта и различные методы продаж, эффект от анализа и управления всей цепочкой приращения стоимости
Выход на рынок и маркетинг	Деятельность отдела маркетинга при создании и внедрении конкурентоспособной системы обеспечения потребителей высококачественными продуктами, в том числе отдел НИОКТР
Корпоративная политика в отношении затрат на инновации	Увеличение рентабельности за счет модернизации процесса производства и увеличения инвестиций в исследования и разработки. Улучшение репутации компании за счет увеличения ресурсного потока на инновационные разработки
Капитализация бренда и раскрытие сегментов	Холдинг удовлетворяет потребителей за счет привязанности к бренду, удобному доступу к продуктам, раскрытию преимуществ бренда
Институциональные факторы	Элементы интегрированного учета и отчетности, управленческий учет, контроль и отчетность затрат на инновации

В примечаниях к интегрированному отчету рекомендуем раскрыть информацию на основе принципов целесообразности, полноты и достоверности информации по четырем группам: 1. Учет и верификация затрат на инновации (затраты на НИОКТР в объеме продаж, затраты на лицензии, резервы на исследования); 2. Показатели, раскрывающие динамику инновационной деятельности (индекс инноваций (ТАТ); сроки разработки продукта и технологии); 3. Показатели обновления (количество разработок и внедрения бизнес-процессов, приобретенные инновации); 4. Организационные показатели (состав и номенклатура подразделений, генерирующих инновации, структурный состав и количество персонала, занятого НИОКТР).

На основе десяти факторов затрат, относящихся к цепочке приращения стоимости, мы формируем основные показатели, рекомендуемые к раскрытию в отчете, особое внимание уделив институциональным факторам.

Заключение. По нашему мнению, инновационная стратегия – это как общий вектор инновационной деятельности компании, так и совокупность стратегий по каждому ключевому направлению бизнеса (операционному сегменту).

Инновационная стратегия должна быть нацелена на рост устойчивого развития в долгосрочной перспективе. Мы представляем авторские рекомендации по организации мероприятий процесса подготовки текста стратегического отчета об инновациях агрохолдинга.

Во-первых, важно определить объем рекомендуемых процедур, то есть провести анализ деятельности компаний-конкурентов и анализ раскрытий ими информации об инновационной стратегии, а также объяснить менеджменту процесс формирования раскрытий. Во-вторых, сформировать группу по раскрытию информации об инновациях (бухгалтер, технолог, отдел НИОКТР, эколог, профильные менеджеры, руководители операционных сегментов). В-третьих, определение содержания и структуры отчета – вопросы инновационной деятельности (отраслевой, технический, географический, региональный контекст устойчивого развития) и оценка стратегии, в том числе ключевые показатели результативности; планы инновационного развития компании. Важно, чтобы к формированию отчета привлекались стейкхолдеры, чтобы качественно были определены ключевые разделы и подразделы на основе этапа «содержание отчета» и были распределены зоны ответственности и расчет ресурсов для формирования отдельного раздела

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Аспекты учета вложений в инновационные продукты мясоперерабатывающих предприятий АПК по правилам МСФО [Текст]/ Н.Н. Балашова, В.Г. Поцелуев, В.А. Мелихов //Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – №2.– С. 33-35.
2. Балашова, Н.Н. Синхронизация системы финансовой и управленческой отчетности агрохолдинга на основе интеграции оперативных сегментных статей [Текст]/Н.Н. Балашова, Е.Ф. Перепелкина, В.А. Мелихов //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: экономика. – 2015. – №2. – С. 107-118.;
3. Ендовицкий Д.А. Методологические положения современной концепции корпоративного учета [Текст] /Д.А. Ендовицкий, Н.Г. Сапожникова// Финансовый бизнес. – 2009. – №3. – С. 37-41.
4. Международный стандарт интегрированной отчетности Url [Электронный ресурс] : [http://ir.org.ru/ attachments /article/108/13-12-08 – The-international - IR framework. docx-en-US_ru-RU.pdf](http://ir.org.ru/attachments/article/108/13-12-08%20-%20The-international%20-%20IR%20framework.docx-en-US_ru-RU.pdf) (Дата обращения 11.02.2014);

5. Мелихов, В.А. Учетно-аналитическое обеспечение управления производством на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности [Текст]: диссертация на соискание степени кандидата экономических наук / В.А. Мелихов. – 2004. – 186 с.;
6. Плотников, В.С. Бизнес-учет и интегрированная отчетность [Текст] / В.С. Плотников, О.В. Плотникова // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – №13. – С. 25-34.
7. Поцелуев, В.Г. Совершенствование учетного обеспечения затрат на инновации мясоперерабатывающих предприятий [Текст] / В.Г. Поцелуев // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2. С. 233-238.
8. Саенко, К.С. Инновационный и экологический учет: предпосылки и общие принципы их становления и развития [Текст] / К.С. Саенко // Аудит и финансовый анализ. – 2007. – № 5. – С. 47-48;
9. Саенко, К.С. Формирование и использование в управлении бизнесом предприятия отчетных показателей об инновационной деятельности [Текст] / К.С. Саенко // Управленческий учет. – 2014. – №4. – С.12-21;
10. Ovchinnikov A. S. Monitoring of Integrated Accounts Rendering and Non-Financial Information Disclosure to Agricultural Holdings (on the Basis of the Volgograd Region) / A. S. Ovchinnikov, A. N. Tseplyaev, N. N. Balashova, E. Šilerová, V. A. Melikhov // Agris on-line Papers in Economics and Informatics, 2014 number 4. С. 89-100.

Literature list:

1. Balashova, N.N. Aspects account for investments in innovative products to meat processing plants on the rules of IAS AIC [Text] / N.N. Balashova, V.G. Potseluev, V.A. Melihov // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. – 2014. – № 2. – P. 33-35.
2. Balashova, N.N. Synchronization of financial and management reporting through the integration of agricultural holdings operating segment items [Text] / N.N. Balashova, E.F. Perepelkina, V.A. Melihov // Messenger of the Astrakhan State Technical University. Series: Economy. – 2015. – № 2. – P. 107-118.
3. Endovitskiy, D.A. Methodological provisions of the modern concept of corporate accounting [Text] / D.A. Endovitskiy, N.G. Sapozhnikova // Financial business. – 2009. – № 3. – P. 37-41.
4. International standard for integrated reporting [Electronic resource]. Url: [http://ir.org.ru/attachments/article/108/13-12-08 – The-international - IR framework.docx_en-US_ru-RU.pdf](http://ir.org.ru/attachments/article/108/13-12-08%20The-international%20IR%20framework.docx_en-US_ru-RU.pdf) (Date of the application 11.02.2014);
5. Melihov, V.A. Registration-analytical maintenance of production management at the enterprises meat processing industry [Text]: the thesis for the degree of Candidate of Economic Sciences / V.A. Melihov. – 2004. –186 p.
6. Plotnikov, V.S. Business accounting and integrated reporting [Text] / V.S. Plotnikov, O.V. Plotnikova // International accounting. – 2014. – № 13. – P. 25-34.
7. Potseluev, V.G. Improving registration maintenance costs on innovation meat processing plants [Text] / V.G. Potseluev // News Nizhnevolzhskiy agricultural university complex. – 2012. – №2. – P. 233-238.
8. Saenko, K.S. Innovation and environmental accounting: the background and the general principles of its formation and development [Text] / K.S. Saenko // Audit and Financial Analysis. – 2007. – №5. – P. 47-48.
9. Saenko, K.S. Formation and use in the enterprise business management reporting indicators on innovation activities [Text] / K.S. Saenko // Management Accounting. – 2014. – №4. – P. 12-21.
10. Ovchinnikov, A.S. Monitoring of Integrated Accounts Rendering and Non-Financial Information Disclosure to Agricultural Holdings (on the Basis of the Volgograd Region) / A. S. Ovchinnikov, A. N. Tseplyaev, N. N. Balashova, E. Šilerová, V. A. Melikhov // Agris on-line Papers in Economics and Informatics, 2014 number 4. – P. 89-100.

E-mail: balashova_nat@mail.ru

УДК 001.811:025.4.026

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЖУРНАЛА**А.С. Овчинников**, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор**С.Д. Фомин**, кандидат технических наук, доцент**Г.В. Волколупов**, кандидат сельскохозяйственных наук*Волгоградский государственный аграрный университет*

В Волгоградском ГАУ ведется интенсивная работа по разработанной «Дорожной карте» развития издаваемого журнала, определяющей приоритеты издания, направленные на использование внутренних и внешних ресурсов в целях повышения научного рейтинга, конкурентоспособности, качества и уровня научного содержания журнала. Последовательная реализация проекта уже сейчас позволяет шире представлять научно-исследовательские материалы ученых университета в отечественных и зарубежных научных базах данных, информационных системах и системах цитирования, способствует повышению рейтинга журнала, профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и университета в целом. Последовательное повышение качества и уровня научного содержания, импакт-фактора способствует доведению журнала до уровня **международного высокорейтингового научного издания** с конечной целью – включение в глобальные международные научные базы данных **Web of Science, Scopus**.

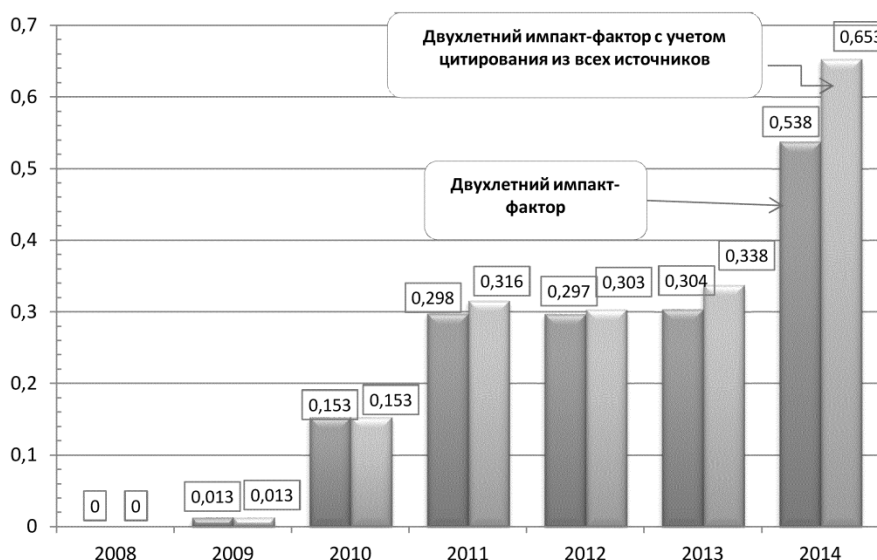


Рисунок 1 – Динамика роста импакт-фактора журнала (фактора влияния) за последние 5 лет

Реализованные шаги в 2015 г.:

1) Интенсивный рост влияния (информационной значимости) журнала по критерию роста **импакт-фактора** (фактора влияния) за последние 5 лет (в 2008 г. журнал вообще не имел собственного импакт-фактора) (рисунок 1).

2) Признание журнала Международным научным сообществом: издание включено в международную информационную систему – ведущую по с/х и смежным наукам – Agricultural Research Information System – **AGRIS**. Особое внимание уделялось удержанию позиций журнала в БД **AGRIS** в условиях жесткой конкурентной среды, более того, достигнута договоренность о расширении взаимодействия и расширении присутствия журнала в БД **AGRIS**.

3) Удержание позиций журнала среди ведущих рецензируемых изданий РФ – Перечне ВАК – на фоне резкого ужесточения требований и сокращения количества журналов.

4) Достигнута договоренность с Российской академией наук о включении журнала в число 1000 лучших Российских журналов для размещения на платформе **Web of Science**.

5) Распространение полнотекстовых версий по всему миру в сети Интернет в режиме **open access** (открытый доступ).

6) Кроме того, проводилась работа по созданию сайта журнала с английской версией как одно из обязательных условий для включения в международные системы цитирования и базы данных; расширению состава редсовета дополнительным включением зарубежных членов, расширению географии авторства, в том числе за счет привлечения зарубежных авторов (до 10 %); Увеличение объема публикуемых статей с полнотекстовыми английскими версиями с целью повышения видимости и цитируемости на международном уровне.

Двухлетний коэффициент самоцитирования

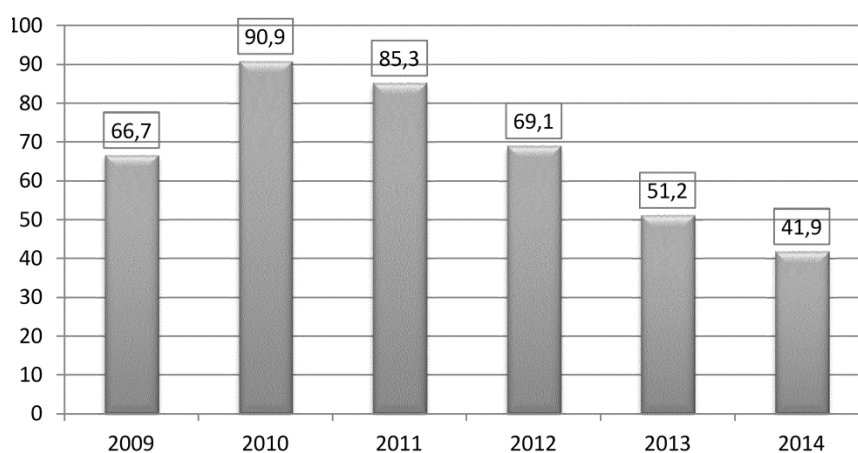


Рисунок 2 – Динамика снижения уровня самоцитирования журнала

7) Внесение корректировки в название журнала, необходимое для дальнейшего продвижения (**Аграрная наука: инновации и развитие**), регистрация англоязычного варианта названия (**Agro Science Innovation**), усиление требования к аннотации (англоязычный читатель по аннотации должен иметь полное представление о статье–150-200 слов).

Для включения журнала в глобальные международные научные базы данных **Web of Science**, **Scopus** необходимо существенное снижение уровня самоцитирования. Уровень самоцитирования удалось снизить вдвое (рисунок 2).

При этом снижение самоцитирования не ухудшило показатели общей цитируемости (рисунок 3), что убедительно свидетельствует о признании журнала научной общественностью России.

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ без самоцитирования



Рисунок 3– Динамика роста импакт-фактора журнала за последние 5 лет

В Российской академии наук было доложено об интенсивной работе по повышению научного рейтинга, конкурентоспособности, качества и уровня научного содержания журнала, доведению журнала до уровня международного высокорейтингового научного издания с конечной целью – включение в глобальные международные научные базы данных **Web of Science, Scopus**. Рейтинг журнала по информационной значимости среди известных центральных изданий представлен на рисунках 4, 5. По двухлетнему импакт-фактору журнал уступает лишь изданию РАН «Почвоведение» (индексируется в БД Web of Science, в БД Scopus). По пятилетнему (журнал относительно «молодой») – журналам «Почвоведение», «Доклады Российской с.-х. науки», «Земледелие», «Вестник Российской с.х. науки», но опережает другие известные центральные журналы. На рисунке 6 представлена динамика роста информационной значимости журнала за последние годы в сравнении с ведущими в отрасли: «Доклады Российской с.-х. науки», «Вестник Российской с.-х. науки».

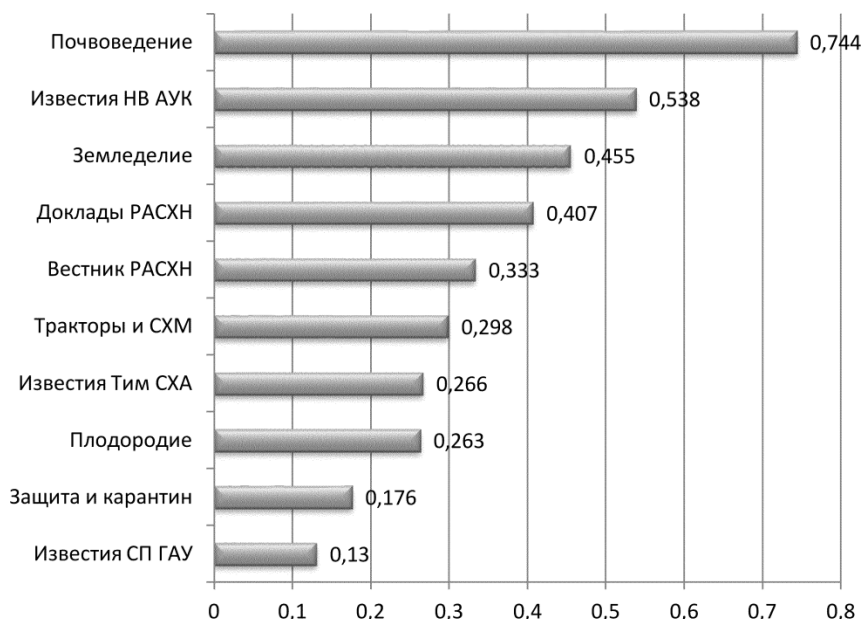


Рисунок 4 – Влиятельность журналов по критерию импакт-фактора IF2014: двухлетний импакт-фактор

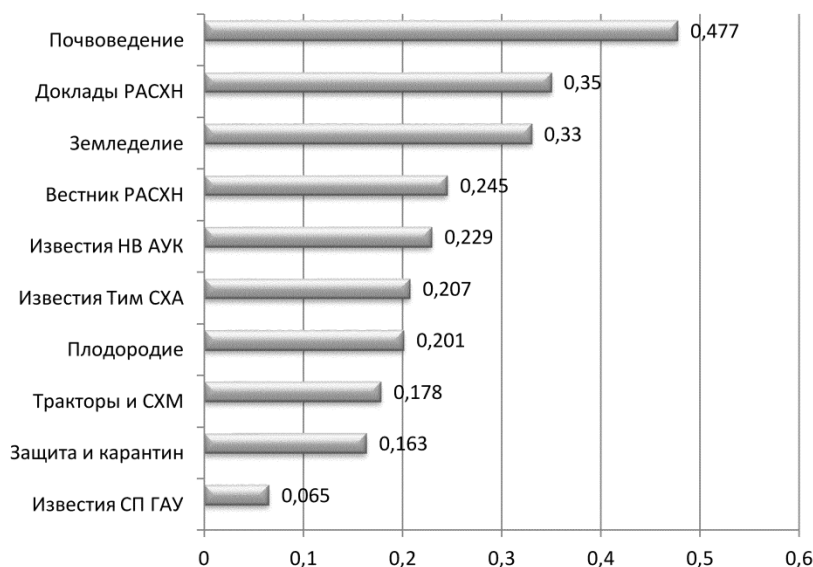


Рисунок 5 – Влиятельность журналов по критерию импакт-фактора IF2014: пятилетний без учета самоцитирования

Представленные материалы убедительно свидетельствуют о существенном и качественном росте журнала, не уступающего известным центральным журналам. Были достигнуты понимание и договоренность о последующем включении журнала в ядро российских изданий для размещения на платформе Web of Science.

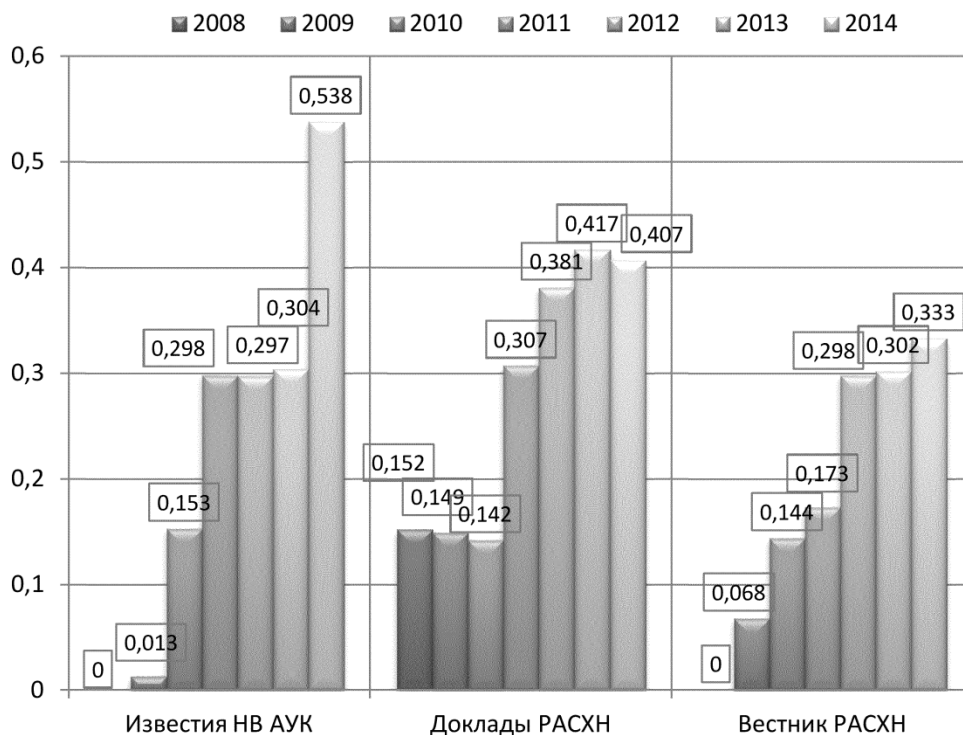


Рисунок 6 – Динамика роста импакт-фактора

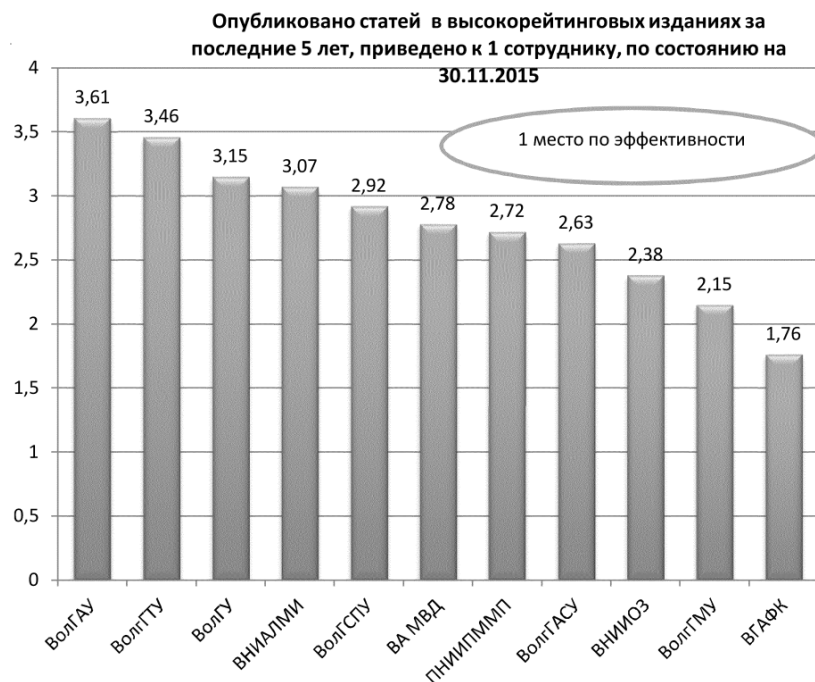


Рисунок 7 – Эффективность научных организаций региона. Публикационная активность в высокорейтинговых журналах. Число публикаций в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК

При достижении журнала международного уровня по существу (к №4 2015 мы выполнили все формальные требования журнала международного уровня) готовим документацию и подаем заявку для включения. После анализа журнала экспертами **Web of Science** и **Scopus** по формальным признакам и по содержанию, при положительном результате экспертизы, заключаем соглашения о сотрудничестве.

Эффективность научных организаций региона. Публикационная активность в высокорейтинговых журналах. Число публикаций в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК.

Анализ показывает: Волгоградский ГАУ уступает по объёму публикаций в абсолютном выражении таким гигантам как ВолгГТУ, ВолгГМУ, ВолГУ, ТимСХА, КубГАУ. Однако в относительном выражении при пересчете к 1 сотруднику количества наиболее ценных статей – статей, опубликованных в высокорейтинговых изданиях: в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК, то картина принципиально меняется (рис. 7): Волгоградский ГАУ является абсолютным лидером в регионе, что свидетельствует о высоком уровне проводимых исследований.

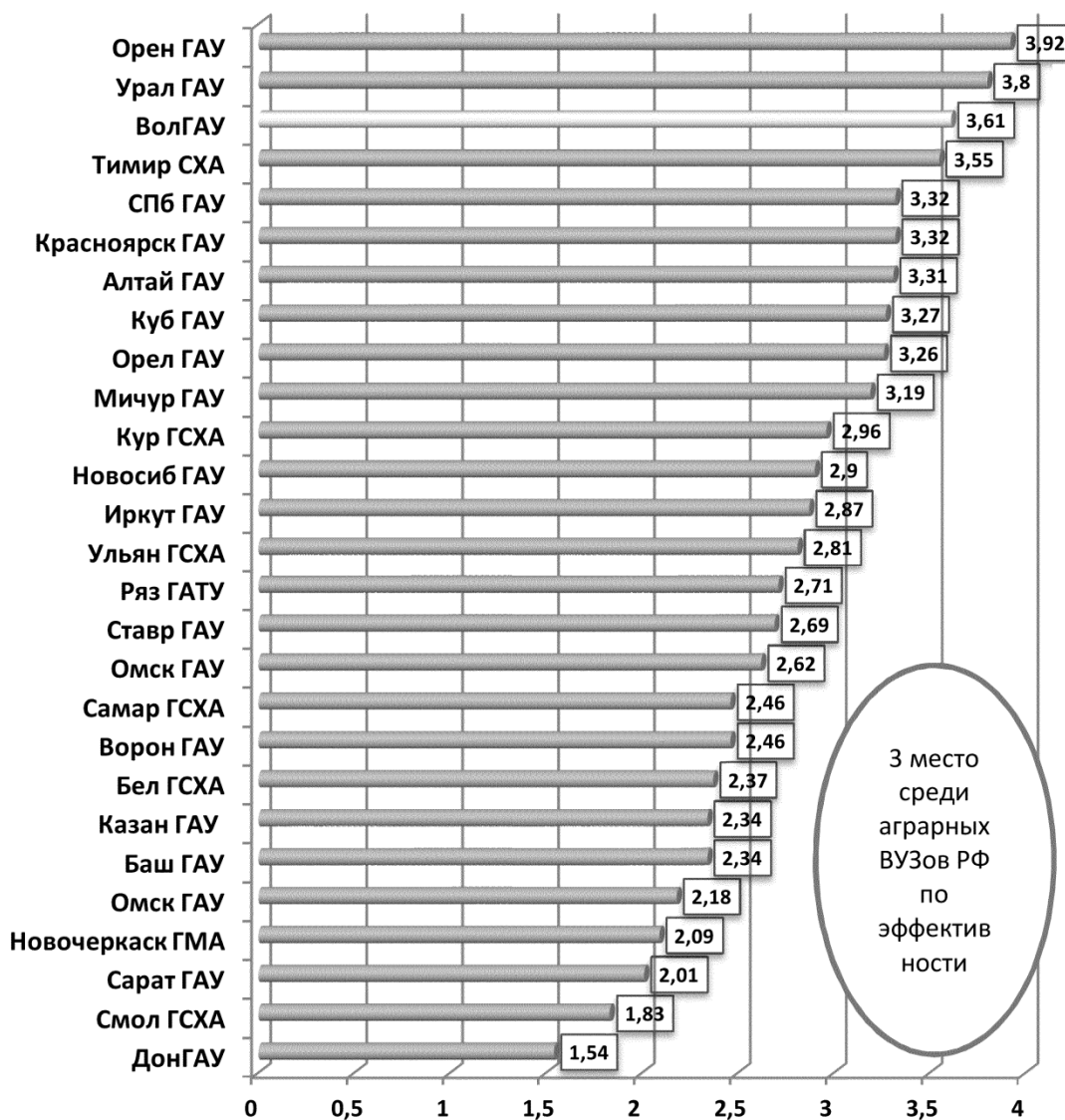


Рисунок 8 – Эффективность научных организаций. Публикационная активность аграрных вузов РФ в высокорейтинговых журналах. Число публикаций в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК. Опубликовано статей в высокорейтинговых изданиях за последние 5 лет, приведено к 1 сотруднику

Рейтинг по данному показателю представлен на рис. 8. Анализ показывает: такая же картина наблюдается и среди аграрных ВУЗов России: Волгоградский ГАУ, занимая 3 место, опережает многие ВУЗы, в том числе такие гиганты как Тим. СХА, Куб. ГАУ, Ставро. ГАУ.

Таким образом, Волгоградский ГАУ за последние годы достиг и удерживает лидирующие позиции по продуктивности и информационной значимости исследований (по критерию публикационной активности в **высокорейтинговых изданиях** – зарубежных и российских из **Перечня ВАК**):

1 место – среди научных организаций региона и

3 место среди аграрных ВУЗов РФ,

что убедительно свидетельствует о **высоком уровне** проводимых исследований, в полной мере соответствующем **мировому** (с учетом признания международными информационными системами).

Необходимо и далее не распыляться и сконцентрироваться на размещении результатов исследований в высокорейтинговых изданиях: в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК.

СОДЕРЖАНИЕ / ABSTRACTS

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА/
PORTRAITS OF MASTERS OF AGRICULTURAL CRAFTS

- Научный подвиг академика Кружилина И.П.**
Scientific feat of academician Kruzhilin I.P...... 6

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

- Овчинников А.С., Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Иванова В.И.**
Особенности экосистем соленых водоемов Калмыкии
Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Dedova E.B., Ivanova V.I.
Features salt water ecosystems of Kalmykia..... 10
- Бородычев В.В., Лытов М.Н., Овчинников А.С., Бочарников В.С.**
Оптимальное управление поливами на основе современных вычислительных алгоритмов
Borodychev V.V., Lytov M.N., Ovchinnikov A.S., Bocharnikov V.S.
Optimum control of waterings on the basis of modern computing algorithms..... 21
- Григоров С.М., Винников Д.С., Черкашин Ю.Н.**
Эффективность капельного орошения репчатого лука при разных способах посева
Grigorov S. M., Vinnikov D. S., Cherkashin J.N.
The efficiency of drip irrigation of onions under different methods of sowing..... 28
- Егорова Г.С., Плакущева О.В.**
Фитосанитарный контроль посевов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области
Yegorova G.S., Plakusheva O.V. Phytosanitary control of crops of spring rape on light chestnut soils of the Volgograd region..... 34
- Зеленев А.В., Маркова И.Н., Питоня В.Н., Смутнев П.А.**
Сорта яровой пшеницы в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области
Zelenev A.V., Markova I.N., Pitonya V.N., Smutnev P.A.
Varieties of spring wheat in the dry steppe zone of chestnut soils of the Volgograd region.... 39
- Кретинин В.М., Кошелева О. Ю.** Лесомелиорированные почвы города Волгограда
Kretinin V.M., Kosheleva O.Yu. Forest melioration soils of Volgograd..... 45
- Медведев Г.А., Иванов В.М., Чурзин В.Н., Михальков Д.Е., Семенова Е.С.**
Приемы повышения урожайности маслосемян подсолнечника на черноземных почвах Нижнего Поволжья
Medvedev G.A., Ivanov V.M., Churzin V.N., Mihalkov D.E., Semeonova E.S.
Methods of increasing productivity sunflower seeds on black soils lower Volga..... 52
- Плескачѳв Ю.Н., Тегесов Д.С.**
Совершенствование способов основной обработки почвы в Северном Прикаспии
Pleskachiov Y. N., Tegesov D.S.
Improvement of methods of primary tillage in the North Caspian..... 59
- Пындак В.И., Литвинов Е.А., Новиков А.Е., Межевова А.С.**
Хвалы́нские глины прикаспия и их возможности
Ryndak V.I., Litvinova E.A., Novikov A.E., Mezhevova A.S.
Khvalynsk clay Caspian and opportunities..... 64
- Кулик А.К., Вдовенко А.В.**
Теоретические основы и технологии адаптивного лесоаграрного освоения придонских песков
Kulik A.K., Vdovenko A.V. Theoretical bases and technologies of adaptive development of sand of the river don for cultivation of forest and agrarian cultures..... 68

Маканникова М.В., Лапшакова Л.А.

Структура суммарного водопотребления риса при различных водных режимах почв в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области

Makannikova M. V., Lapshakova L. A. Structure of total consumption of rice under different water regimes of soils in the southern agricultural zone the Amur region..... 75**Тубалов А. А.**

Геоинформационное картографирование почв аридных пастбищных ландшафтов

Tubalov A.A. Gis mapping of soils of arid pasture landscapes..... 81**Горлов И.Ф., Сивко А.Н., Суторма О.А., Ранделин Д.А.**

Качественные показатели мяса подопытных бычков казахской белоголовой породы разных генотипов

Gorlov I.F., Sivko A.N., Sutorma O.A., Randelin D.A. Quality indicators of experimental kazakh white breed calves meat of different genotypes... 87**Варакин А.Т., Муртазаева Р.Н., Кулик Д.К., Никитин С.А.**

Способ повышения продуктивности молодняка овец при выращивании на мясо

Varakin A.T., Murtazaeva R.N., Kulik D.K., Nikitin S.A. Productivity enhancement method young sheep when grown on meat..... 92**Дикусаров В.Г., Шкаленко В.В., Акмалиев Т.А., Андреев Л.В.**

Молочная продуктивность коров как фактор, позволяющий оценить сбалансированность и полноценность кормов

Dikusarov V.G., Shkalenko V.V., Akmaliev T.A., Andreenko L.V. Cows' milk productivity as a factor to assess the balance and complete feed..... 97**Николаев С.И., Волколупов Г.В., Чехранова С.В., Брюхно О.Ю.**

Использование продуктов переработки семян масличных культур в качестве наполнителя премиксов для коров

Nikolaev S.I., Volkolupov G.V., Chekhranova S.V., Bryuhno O.Yu. Use of the product oilseed as a filler premixes of cows..... 103**Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В.**

Биологическая ценность и органолептические показатели мяса баранчиков волгоградской породы при использовании биологически активных добавок

Chamurliiev N.G., Chapurkina O.V. Biological value and organoleptic characteristics of meat rams volgograd breed at use of biologically active additions..... 111**Ранделин Д.А., Сивков А.И., Ковзалов Н.И., Суторма О.А., Закурдаева А.А.**

Влияние новых кормовых добавок на основе органических кислот на потребление, переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы

Randelin D.A., Sivkov A.I., Kovzalov N.I., Sutorma O.A., Zakurdaeva A.A. The impact of new feed additives based on organic acids for consumption, nutrient digestibility and use of rations of calves of kalmyk breed..... 117**Шинкаренко А.Н., Федоткина С.Н.** Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса промысловых видов рыб при диплостомозе**Shinkarenko A.N., Fedotkina S.N.** Veterinary and sanitary quality assessment of pond fish meat under diplostomoz..... 122**Горлов И.Ф., Кобыляцкий П.С., Шахбазова О.П., Алексеев А.Л.**

Этология и ритмично-сменное кормление бычков молочных пород

Gorlov I.F., Kobilyatskiy P.S., Shakhbazova O.P., Alekseev A.L. Ethology and rhythmically-mixed feeding dairy breeds calves..... 127**Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В.**

Поведенческие особенности баранчиков и естественная резистентность их организма при использовании биологически активных добавок

Chamurliiev N. G., Chapurkina O. V. Behavioral characteristics rams and natural resistance from the body using the active additions..... 134

Шерстюгина М.А., Николаев С.И., Карапетян А.К., Волколупов Г.В. Повышение продуктивности кур-несушек при использовании БВМК Sherstyugina M.A., Nikolaev S.I., Karapetyan A.K., Volkolupov G.V. Increasing the productivity of laying hens the use of PVMC.....	138
Гришин В.С. Влияние кормовых добавок, содержащих в своём составе органические кислоты, на гематологические показатели крови бычков мясных пород Grishin V.S. Influence of the feed additives containing in the structure organic acids, on hematologic indicators of blood of bull-calves of meat breeds.....	144
Филатов А.С., Мельников А.Г. Эффективность повышения мясной продуктивности баранчиков грозненской породы и ее помесей с калмыцкой Filatov A.S., Melnikov A.G. Efficiency increase meat productivity rams grozny breed and its hybrids with kalmykian.....	150
Саломатин В.В., Злепкин В.А., Злепкин Д.А., Котова О. Влияние витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» на рост и развитие цыплят-бройлеров Salomatin V.V., Zlepkin V.A., Zlepkin D.A., Kotova O. Effect of vitamin and selenium preparations «Kartsesel» to live weight and intensity of growth broiler chickens.....	155
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES	
Антонов Н.М., Лебедь Н.И., Венецианский А.С., Мамахай А.К. Определение фрикционных характеристик корнеклубнеплодов Antonov N.M., Lebed N.I., Venecianski A.S., Mamahai A.K. Determination friction characteristics root crops.....	162
Рогачев А.Ф., Шатырко Д.В. Математическое моделирование процесса послеуборочной сушки зерна Rogachev A.F., Shatyрко D.V. Mathematical modeling of post-harvest grain drying.....	168
Семененко С.Я., Лобойко В.Ф., Лытов М.Н., Чушкин А.Н. Особенности релаксации электрохимически активированной воды в открытых и закры- тых системах с полимерной оболочкой Semenenko S.Y., Loboiko V. F., Lytov M.N., Chushkin A.N. Features of the relaxation of electrochemically activated water in open and closed systems with polymer sheath.....	175
Храмова В.Н., Коновалов В.А., Мгебришвили И.В. Оптимизация рецептуры полуфабрикатов рубленых в условиях йододефицита Hramova V. N., Kononov V.A., Mgebrishvili I.V. Optimization of the compounding of semi-finished products chopped in the conditions of iodine deficiency.....	181
Борознин В.А., Борознин А.В., Борознин Л.В. Определение макро- и микроколебаний вакуума в системах доильного оборудования Boroznin V.A., Boroznin A.V., Boroznin L.V. Determination of macro- and microvibrations vacuum systems milking equipment.....	187
Васильев С.А. Энергетический подход для построения гидродинамической характе- ристики водного потока на склоновом агроландшафте Vasilev S.A. Energy approach for the construction of hydrodynamic characteristics of wa- ter flow on sloping agricultural landscape.....	194
Моторин В.А., Абезин В.Г. Культиватор-растениепитатель для междурядной обработки посевов тыквы	

Motorin V.A., Abezin V.G. Cultivator feeder plant for inter-row treatment of crops pumpkin.....	201
---	-----

Ефремова Е.Н. Совершенствование рецептуры пшеничного хлеба добавками, обладающими функциональными и технологическими свойствами Efremova E.N. Improvement of the formulation of wheat bread additive having a functional and technological properties.....	207
---	-----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ/ ECONOMIC SCIENCES

Медведева Л.Н., Козенко К.Ю., Комарова О.П. Перспективы средних городов в развитии зеленой экономики Medvedeva L.N., Kozenko K.Yu., Komarova O.P. Perspectives of medium cities in developing green economy.....	214
---	-----

Скитер Н.Н., Смотров Е.Е., Донскова О.А. Экономико-статистическое исследование мясного сегмента рынка Волгоградского региона Skiter N. N., Smotrova E. E., Donskova O. A. Economic and statistical study of the Volgograd region market beef.....	221
--	-----

Воробьев А.В., Смыков А.В. Землеустроительное обеспечение земельной реформы в Волгоградской области Vorobyov A.V., Smikov A.V. Landscape maintenance of land reform in the Volgograd region.....	228
---	-----

Козенко К.Ю., Пескова Ю.С. Государственно-частное партнерство и социальная ответственность Kozenko K.Yu., Peskova Yu.S. Private-public partnership and social responsibility.....	233
--	-----

Генералов И. Г. Полянский М. В. Влияние производственных и финансовых циклов на конкурентоспособность производителей зерна Generalov I. G., Polyanskiy M. V. Influence of production and financial cycles on competitiveness of producers of grain.....	239
--	-----

Завиваев Н.С., Шамин Е.А. Государственная поддержка как фактор эффективного развития информационного общества Zavivaev N.S., Shamin E.A. State support as a factor effective development of information the company.....	247
---	-----

Поцелуев В.Г. Стратегический отчет об инновациях мясоперерабатывающих предприятий в рамках концепции устойчивого развития Potseluev V.G. Strategic reports on innovations in meat processing plants framework of sustainable development.....	252
--	-----

УЧЕНОМУ НА ЗАМЕТКУ/ NOTE TO THE SCIENTIST

Овчинников А.С., Фомин С.Д., Волколупов Г.В. Динамика развития журнала Ovchinnikov A.S., Fomin S.D., Volkolupov G.V. The dynamics of the journal.....	261
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ/ABSTRACTS	267
-----------------------------------	-----

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградский государственный аграрный университет предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий.

Содержание статьи должно соответствовать одному из направлений следующих отраслей науки и групп специальностей:

- Технические науки
- Сельскохозяйственные науки
- Экономические науки
- 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем
- 06.01.00 Агрономия
- 06.02.00 Ветеринария и Зоотехния
- 06.03.00 Лесное хозяйство
- 08.00.00 Экономические науки

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Оформление статьи должно соответствовать Межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации по издательскому делу.

Статья представляется в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word), полностью совпадающей с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК (можно определить на сайте <http://teacode.com/online/udc/>). Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft Word со следующими установками: поля страницы: сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стилль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29±3, знаков в строке – 65±3. Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (сканировать таблицы, схемы, рисунки не допускается!!!).

В статье помещаются: УДК, название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора(ов), аннотация (строго 150-200 слов); ключевые слова. В конце статьи указывается электронный адрес.

В статье следует четко выделять следующие составные части:

1. Введение (Introduction),
2. Материалы и методы (Materials and Methods),
3. Результаты (Results),
4. Обсуждение (Discussion),
5. Заключение (Conclusions),
6. Библиографический список (References)

В конце статьи дается библиографический список, который соответствует стандарту **ГОСТ 7.1 – 2003**. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

По тексту статьи расставляются ссылки на библиографический список в соответствии со стандартом **ГОСТ Р 7.0.5 – 2008**. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

Особое внимание следует уделить *полноте пристатейного библиографического списка* (не менее **10** источников, в том числе отражающих зарубежные исследования). При этом необходимо избегать **недобросовестного цитирования** (необоснованного «накручивания» цитат, а также самоцитирования), **некорректного цитирования** (неоправданного содержанием цитируемых статей). *Цитирование должно быть максимальным, но обоснованным. Недостаточное или избыточное цитирование снижает рейтинг журнала.*

В конце работы ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактные телефоны, почтовый и электронный адрес.

Рекомендованный объем статьи (вместе с переводом) **10-12** стр.

К статье обязательно прилагаются:

- выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения) по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи;
- рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его научной новизны и практической значимости, в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

Поступившие материалы передаются для **обязательного** рецензирования одному из членов редакционной коллегии или редакционного совета. При наличии замечаний автору предоставляется дополнительное время для устранения недостатков. При положительном заключении рецензента статья поступает на обсуждение в редколлегию. Решение о включении статьи в журнал принимает редакционная коллегия на своем заседании на основании критериев: научная новизна и актуальность, практическая значимость, соответствие правилам оформления материалов для публикации в журнале.

Рецензии предоставляются авторам рукописей и по запросам экспертных советов в ВАК. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ. **Рукописи возврату не подлежат.**

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

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы).**

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения или справки с аспирантуры).