

Известия

Кабардино-Балкарского государственного
аграрного университета имени В.М. Кокова

Научно-практический журнал

Зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(ПИ № ФС77-75291 от 15 марта 2019 г.)
Индекс издания 80549 АО Агентство «Роспечать»

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный аграрный
университет имени В.М. Кокова»
Издается с 2013 г.

Главный редактор – ректор ФГБОУ ВО
Кабардино-Балкарский ГАУ, доктор
технических наук, доцент *Апазhev A.K.*

Заместитель главного редактора – проректор
по научно-исследовательской работе
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент *Абдулхаликов P.З.*

Ответственный редактор – начальник
редакционно-издательского управления
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, доктор
технических наук, доцент *Дзуганов B.B.*

Редакционная коллегия:

- Аллахвердиев С.Р.* доктор биологических наук, профессор, Бартынский университет (Бартын, Турция)
- Бакueв Ж.Х.* доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства (Нальчик, Российская Федерация)
- Блиев С.Г.* доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по КБР (Нальчик, Российская Федерация)
- Власова О.И.* доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
- Гварамия А.А.* доктор физико-математических наук, профессор, академик АН Абхазии, Абхазский государственный университет (Сухум, Республика Абхазия)
- Гудковский В.А.* доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина (Мичуринск, Российская Федерация)
- Гукезhev B.M.* доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кабардино-Балкарский научный центр РАН (Нальчик, Российская Федерация)

Izvestiya

of Kabardino-Balkarian State Agrarian
University named after V.M. Kokov

Scientific and practical journal

Registered by Federal Communication Supervision Service
of Information Technologies and Mass Communication
(PI № FS77-75291 from March, 15, 2019)
Publication index 80549 JSC «Rospechat» Agency

Founder:

Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Kabardino-Balkarian State
Agrarian University named after V.M. Kokov»
Issued since 2013.

Editor-in-chief – Rector of FSBEI HE
Kabardino-Balkarian SAU, Doctor of Technical
Sciences, Associate Professor *Apazhev A.K.*

Assistant chief editor – Vice-rector for scientific
Research of FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor *Abdulkhalikov R.Z.*

Executive editor – Head of Editorial and Publishing
Department, FSBEI HE Kabardino-Balkarian
SAU Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Dzukanov V.B.

Editorial board:

- Allakhverdiyev S.R.* Doctor of Biological Sciences, Professor, Bartynski University (Bartyn, Turkey)
- Bakuev Zh.Kh.* Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, North Caucasian Research Institute of Mountain and Premount Gardening (Nalchik, Russian Federation)
- Bliev S.G.* Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Branch of FSBI Russian Agricultural Center for KBR (Nalchik, Russian Federation)
- Vlasova O.I.* Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Stavropol SAU (Stavropol, Russian Federation)
- Gvaramiya A.A.* Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of Abkhazia, Abkhazian State University (Suhum, Republic of Abkhazia)
- Gudkovskiy V.A.* Doctor of Agricultural Sciences, Professor, academician of RAS, Federal Scientific Center named after I.V. Michurin (Michurinsk, Russian Federation)
- Gukezhev V.M.* Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian Scientific Center RAS (Nalchik, Russian Federation)

<i>Джабоева А.С.</i>	доктор технических наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Dzhaboeva A.S.</i>	Doctor of Technical Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Камбулов С.И.</i>	доктор технических наук, доцент, Аграрный научный центр «Донской» (Зерноград, Российская Федерация)	<i>Kambulov S.I.</i>	Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Agrarian Scientific Center «Donskoy» (Zernograd, Russian Federation)
<i>Капликас Ионас</i>	доктор экономических наук, профессор, Витаутас Магнус Университет (Каунас, Литва)	<i>Kaplikas Ionas</i>	Doctor of Economics, Professor, Vitautas Magnus University (Kaunas, Lithuania)
<i>Кудаев Р.Х.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Kudaev R.H.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Курасов В.С.</i>	доктор технических наук, доцент, Кубанский ГАУ (Краснодар, Российская Федерация)	<i>Kurasov V.S.</i>	Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Kuban SAU (Krasnodar, Russian Federation)
<i>Ламердонов З.Г.</i>	доктор технических наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Lamerdonov Z.G.</i>	Doctor of Technical Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Максимов В.И.</i>	доктор биологических наук, профессор, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина (Москва, Российская Федерация)	<i>Maximov V.I.</i>	Doctor of Biological Sciences, Professor, The K.I. Scrybin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA (Moscow, Russian Federation)
<i>Марченко В.В.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Ставрополь, Российская Федерация)	<i>Marchenko V.V.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of Russian Academy of Sciences, Stavropol Interregional Veterinary Laboratory of the Federal Veterinary and Phytosanitary Surveillance service (Stavropol, Russian Federation)
<i>Назранов Х.М.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Nazranov Kh.M.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Пишихачев С.М.</i>	кандидат экономических наук, доцент, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Pshihachev S.M.</i>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Тарчоков Т.Т.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Tarchokov T.T.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Темираев Р.Б.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Горский ГАУ (Владикавказ, Российская Федерация)	<i>Temiraev R.B.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Gorsky SAU (Vladikavkaz, Russian Federation)
<i>Успенский А.В.</i>	доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук (Москва, Российская Федерация)	<i>Uspenskiy A.V.</i>	Doctor of Veterinary Sciences, Professor, corresponding member of Russian Academy of Sciences, Federal Scientific Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary named after K.I. Scryabin and Y.R. Kovalenko Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)
<i>Цепляев А.Н.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ (Волгоград, Российская Федерация)	<i>Tseplyaev A.N.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd SAU (Volgograd, Russian Federation)

<p><i>Цымбал А.А.</i> доктор сельскохозяйственных наук, профессор, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Российская Федерация)</p>	<p><i>Tsymbal A.A.</i> Doctor of Agricultural Sciences, Professor, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev (Moscow, Russian Federation)</p>
<p><i>Шахмурзов М.М.</i> доктор биологических наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)</p>	<p><i>Shakhmurzov M.M.</i> Doctor of Biological Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)</p>
<p><i>Шекихачев Ю.А.</i> доктор технических наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)</p>	<p><i>Shekikhachev Y.A.</i> Doctor of Technical Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)</p>
<p><i>Шеуджен А.Х.</i> доктор биологических наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт риса, (Краснодар, Российская Федерация)</p>	<p><i>Sheujen A.Kh.</i> Doctor of Biological Sciences, Professor, All-Russian Rice Research Institute (Krasnodar, Russian Federation)</p>
<p><i>Шогенов Ю.Х.</i> доктор технических наук, член-корреспондент РАН, Отделение сельскохозяйственных наук РАН (Москва, Российская Федерация)</p>	<p><i>Shogenov Y.H.</i> Doctor of Technical Sciences, corresponding member of Russian Academy of Sciences, Department of Agricultural Sciences RAS (Moscow, Russian Federation)</p>
<p><i>Юлдашбаев Ю.А.</i> доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Российская Федерация)</p>	<p><i>Yuldashbaev Y.A.</i> Doctor of Agricultural Sciences, Professor, academician of RAS, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev (Moscow, Russian Federation)</p>
<p><i>Редактор – Герандокова В.З.</i> <i>Технический редактор – Казаков В.Ю.</i> <i>Перевод – Гоова Ф.И.</i> <i>Верстка – Рулёва И.В.</i></p>	<p><i>Managing editor – Gerandokova V.Z.</i> <i>Technical editor – Kazakov V.Yu.</i> <i>Translation – Goova F.I.</i> <i>Layout – Rulyova I.V.</i></p>
<p>Подписано в печать 22.06.2020 г. Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 20,5. Тираж 1000. Адрес учредителя: 360030, Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в. Кабардино-Балкарский ГАУ E-mail: kbgau.rio@mail.ru Тел. (8662) 40-59-39</p>	<p>Signed for print 22.06.2020 г. Format 60×84/8. Cond. pr.sh. 20,5. Edition 1000. Founder address: 360030, Lenin ave., 1v. Nalchik, KBR, Russia. Kabardino-Balkarian SAU E-mail: kbgau.rio@mail.ru Tel. (8662) 40-59-39</p>
<p>© КБГАУ им. В.М. Кокова, 2020</p>	<p>© KBSAU named after V.M. Kokov, 2020</p>

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

Кишев А. Ю., Диданова Е. Н.
Изменение гормонального баланса пшеницы при внесении калийных удобрений

7

Kishev A. Y., Didanova E. N.
Changes in the hormonal balance of wheat when applying potash fertilizers

Ханиева И. М., Касьянов И. М., Гешева М. В., Саболитров А. Р.
Эффективность применения биопрепаратов и макроудобрений на посевах гороха

12

Khanieva I. M., Kasyanov I. M., Gesheva M. V., Sabolirov A. R.
Efficiency of application of biological products and macrofertilizers on peas crops

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

VETERINARY AND ZOO TECHNOLOGY

Тарчоков А. Т., Кудыев Таулан Р., Кудыев Тамирлан Р., Абдулхаликов Р. З., Айсанов З. М.
Особенности роста молодняка коз зааненской породы в зависимости от возраста матерей

17

Tarchokov A. T., Kudayev Taulan R., Kudayev Tamirlan R., Abdulkhalikov R. Z., Aisanov Z. M.
Peculiarities of growth of young goats of Zaanen breed depending on the age of mothers

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

BIOLOGICAL SCIENCES

Алиева К. Г., Тхакахова Н. Х., Мирзоева Н. М., Биттиров А. М.
Активность паразитарной системы *Lernaea Elegans Morpha Ctenopharyngodontis Yin*, 1960 г. у рыб в прудах, питаемых водами бассейна реки Терек

21

Alieva K. G., Tkhakakhova N. Kh., Mirzoeva N. M., Bittirov A. M.
The activity of the parasitic system *Lernaea Elegans Morpha Ctenopharyngodontis Yin*, 1960 in fish in ponds fed by the basin waters of the terek river

Ахкубекова А. А., Тамахина А. Я.
Роль аллантаина в адаптации растений семейства *Boraginaceae*

27

Akhkubekova A. A., Tamakhina A. Ya.
The role of allantoin in the adaptation of plants in the *Boraginaceae* family

Таов И. Х.
Иммунобиологическая реактивность организма растущих телок под влиянием биологически активных веществ в условиях промышленной технологии

33

Taov I. Kh.
Immunobiological reactivity of the organism of growing bodies under influence of biologically active substances under the conditions of industrial technology

Тхакахова Н. Х., Мирзоева Н. М., Алиева К. Г., Биттиров А. М.
Результаты оценки гидрохимического состояния и уровня загрязнения рек и прудовых водоёмов Кабардино-Балкарии

38

Tkhakakhova N. Kh., Mirzoeva N. M., Alieva K. G., Bittirov A. M.
The results of the assessment of the hydrochemical state and level of pollution of rivers and pond reservoirs of Kabardino-Balkaria

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

Бисчокова Ф. А.
Влияние смеси различных видов муки на качество хлебобулочных изделий

45

Bischokova F. A.
Influence of a mixture of various kinds of flour on the quality of bakery products

Джабоева А. С., Куантова З. А.
Характеристика рациона питания больных сахарным диабетом

51

Dzhaboeva A. S., Kuantova Z. A.
Characteristics of the diet of nutrition of patients with diabetes mellitus

<i>Думанишева З. С., Думанишева И. Х.</i> Разработка рецептуры и технологии обогащенной взвешенной массы для лиц пожилого возраста	56	<i>Dumanisheva Z. S., Dumanisheva I. H.</i> Development of the recipe and technologies of the enriched cottage cheese mass for elderly persons
<i>Дышеков А. Х., Шогенов А. А.</i> Переработка побочных продуктов функционирования объектов производственной и социальной инфраструктуры	62	<i>Dyshekov A. Kh., Shogenov A. A.</i> Processing of by-products industrial and social infrastructure facilities
<i>Жилова Р. М., Ширитова Л. Ж., Хатохов Д. М.</i> Технология производства порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской и оценка его безопасности	68	<i>Zhilova R. M., Shiritova L. Y., Khatokhov D. M.</i> Technology of production of powder from the pulp of magaleb cherry fruit and assessment of its safety
<i>Жирикова З. М., Алоев В. З., Тарчкова М. А.</i> Применение механических моделей для описания вязкоупругих свойств полимерных материалов	74	<i>Zhirikova Z. M., Aloev V. Z., Tarchokova M. A.</i> Application of mechanical models to describe the viscoelastic properties of polymer materials
<i>Кештов А. Ш., Кушаева Е. А., Нарткова Л. Г.</i> Совершенствование водовыпускных элементов ресурсосберегающих оросительных систем	80	<i>Keshtov A. Sh., Kushayeva E. A., Nartokova L. G.</i> Improving water outlet elements of resource-saving irrigation systems
<i>Ламердонов З. Г., Настуева Л. Ж.</i> Пневмогидравлическая установка для лабораторных исследований	86	<i>Lamerdonov Z. G., Nastueva L. Zh.</i> Pneumatic hydraulic installation for laboratory research
<i>Хаширова Т. Ю., Еналдиева М. А., Хамукова И. А.</i> Некоторые технологии по решению экологических проблем на горных и предгорных ландшафтах	93	<i>Khashirova T. Yu., Enaldieva M. A., Khamukova I. A.</i> Some technologies for solving environmental problems on mountain and foothill landscapes
<i>Хоконова М. Б.</i> Комплексная технология длительного хранения винограда	101	<i>Khokonova M. B.</i> Complete technology for long storage of grapes

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ
СИСТЕМ

PROCESSES AND MACHINES OF AGRO-ENGINEERING
SYSTEMS

<i>Апхудов Т. М.</i> Обоснование конструктивных параметров двухвального роторного измельчителя срезанных ветвей	106	<i>Apkhudov T. M.</i> Justification of design parameters of double-roll rotary shredder of cut branches
<i>Балкаров Р. А., Чеченов М. М., Сабанчиева Ф. Р.</i> Конструктивно-технологические факторы экономии топливно-смазочных материалов	111	<i>Balkarov R. A., Chechenov M. M., Sabanchieva F. R.</i> Constructive - technological factors of economy of fuel- lubricants
<i>Батыров В. И., Шекихачев Ю. А.</i> Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской республики	117	<i>Batyrov V. I., Shekikhachev Y. A.</i> Peculiarities of diesel engine working process in high-mountain conditions of Kabardino-Balkarian republic
<i>Габаев А. Х.</i> Выбор материала и его свойства для рабочих органов посевных машин	122	<i>Gabaev A. H.</i> Choice of material and its properties for working bodies of seeding machines
<i>Егозhev А. М., Полищук Е. А., Егозhev А. А.</i> Обоснование параметров поворотной секции косилки для террасного садоводства	126	<i>Egozhev A. M., Polishchuk E. A., Egozhev A. A.</i> Justification of the parameters of the rotary section of the mower for terraced gardening
<i>Шекихачев Ю. А., Шекихачева Л. З.</i> Анализ показателей работы плодуборочных машин	131	<i>Shekikhachev Y. A., Shekikhacheva L. Z.</i> Analysis of performance indicators of fruit harvesting machines

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	ECONOMIC SCIENCES
<p><i>Бабугоева М. З., Тагузлов А. Х.</i> Совершенствование учета биологических активов и их отражение в финансовой отчетности</p>	<p><i>Babugoeva M. Z., Taguzloev A. H.</i> Improving accounting for biological assets and their financial reporting</p>
<p><i>Буздова А. З., Чернова А. Д.</i> Роль малого предпринимательства в современной экономике</p>	<p><i>Buzdova A. Z., Chernova A. D.</i> The role of small business in the modern economy</p>
<p><i>Максидова Р. Э., Тагузлов А. Х.</i> Совершенствование аудита амортизации основных средств и формирования амортизационного фонда</p>	<p><i>Maksidova R. E., Taguzloev A. H.</i> Improving the audit of depreciation of fixed assets and the formation of the depreciation fund</p>
<p><i>Пилова Ф. И.</i> Состояние инвестиционного климата Кабардино-Балкарской республики</p>	<p><i>Pilova F. I.</i> State of the investment climate of the Kabardino-Balkarian republic</p>
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	HUMANITIES
<p><i>Блиева М. В.</i> Социологические исследования о квалификациях специалистов в области туриндустрии</p>	<p><i>Blieva M. V.</i> Sociological research on the qualifications of specialists in the field of tourism industry</p>
<p><i>Гелястанова Э. Х.</i> Лингво-психологическая структура рекламного текста в системе современной телекоммуникации</p>	<p><i>Gelyastanova E. H.</i> Linguistic and psychological structure of the advertising text in the modern telecommunications system</p>
<p><i>Дзахмишева И. Ш., Тамахина А. Я.</i> Роль культурно-исторического наследия в развитии туризма в Кабардино-Балкарской республике</p>	<p><i>Dzakhmishева I. Sh., Tamakhina A. Ya.</i> The role of the cultural and historical heritage in the development of tourism in the Kabardino-Balkar ian republic</p>

УДК 631.816.3:633.15

Кишев А. Ю., Диданова Е. Н.

Kishev A. Y., Didanova E. N.

**ИЗМЕНЕНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО БАЛАНСА ПШЕНИЦЫ
ПРИ ВНЕСЕНИИ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ****CHANGES IN THE HORMONAL BALANCE OF WHEAT WHEN APPLYING
POTASH FERTILIZERS**

Гормональная система играет важную роль в регуляции роста и морфогенеза, адаптации растений к неблагоприятным факторам среды. Минеральные удобрения являются элементом экономически выгодного способа увеличения уровня урожайности возделываемых культур, который позволит наиболее полно реализовать потенциальные возможности, заложенные в генотипе организма. Поэтому изучение всестороннего влияния таких веществ, как калийные удобрения и влияние их на гормональный баланс растений нового поколения, на значение урожайности и качества зерна яровой пшеницы, учитывая конкретные почвенно-климатические условия, является весьма актуальным. Стало быть, поддержание гомеостаза растительного организма определяется присутствием других способов регуляции, а так же гормональной и трофической, которые содействуют друг с другом и взаимодействуют друг на друга. В разных источниках показывают, с одной стороны влияние экзогенно примененных гормонов на предмет содержания и поступление минеральных элементов в растениях. С другой стороны видно действие элементов питания, в основном азота, на гормональный статус растений. Существенно меньше данных в этом направлении проведено с калием. В разных литературных источниках показывают всего лишь некоторые данные, полученные на проростках. В связи с этим, из элементов минерального питания именно калий очень важен, он играет в растениях регуляторную роль. Поэтому целью работы является исследование накопления биомассы растений и динамики гормонального баланса растений пшеницы при внесении калийных удобрений.

The hormonal system plays an important role in the regulation of growth and morphogenesis, adaptation of plants to adverse environmental factors. Mineral fertilizers are an element of a cost-effective way to increase the level of productivity of cultivated crops, which will allow you to fully realize the potential inherent in the genotype of the organism. Therefore, the study of the comprehensive influence of substances such as potash fertilizers and their influence on the hormonal balance of new generation plants on the value of productivity and quality of spring wheat grain, taking into account specific soil and climate conditions, is very relevant. Therefore, the maintenance of homeostasis of the plant organism is determined by the presence of other ways of regulation, as well as hormonal and trophic, which contribute to each other and interact with each other. Various sources show, on the one hand, the influence of exogenously applied hormones on the content and supply of mineral elements in plants. On the other hand, we can see the effect of nutrition elements, mainly nitrogen, on the hormonal status of plants. Significantly less data in this direction was conducted with potassium. In various literary sources, only some data obtained on the sprouts are shown. In this regard, the elements of mineral nutrition, potassium is very important, it plays a regulatory role in plants development. Therefore, the aim of this work is to study the accumulation of plant biomass and the dynamics of the hormonal balance of wheat plants when applying potash fertilizers.

Ключевые слова: пшеница, минеральные удобрения, всхожесть посевов, выживаемость растений, гормональный баланс.

Key words: wheat, mineral fertilizers, crop germination, plant survival, hormonal balance.

Кишев Алим Юрьевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой агрономии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Kishev Alim Yurievich –

Candidate of Agricultural Sciences, head. Department of Agronomy, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Диданова Елена Нажмуудиновна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Didanova Elena Najmudinovna –

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Озимая пшеница, как продовольственная культура, пользуется устойчивым спросом на зерновом рынке и является доминирующей культурой в структуре использования пашни и посевных площадей в хозяйствах регион [1].

Стало быть, поддержание гомеостаза растительного организма определяется присутствием других способов регуляции, а так же гормональной и трофической, которые содействуют друг с другом и взаимодействуют друг на друга. В разных источниках показывают, с одной стороны влияние экзогенно примененных гормонов на предмет содержания и поступление минеральных элементов в растениях [3]. С другой стороны видно действие элементов питания, в основном азота, на гормональный статус растений. Существенно меньше данных в этом направлении проведено с калием. В разных литературных источниках показывают всего лишь некоторые данные, полученные на проростках. В связи с этим, из элементов минерального питания именно калий очень важен, он играет в растениях регуляторную роль [2].

Методика исследований. Основными задачами работы было определение изменений гормонального баланса в разных органах растений пшеницы на протяжении онтогенеза в зависимости от уровня снабжения калием.

Исследования проводили на мягкой пшенице сорта Красота в условиях вегетационного опыта. Пшеницу выращивали в вегетационных сосудах (5 кг песка) по 10 растений. В опытах работали с двумя уровнями снабжения калием: N0,26P0,06K0,26 (полная доза калия) и N0,26P0,06K0,052 (сниженная в пять

раз доза калия). Уровень влажности почвы поддерживали ежедневными поливами из расчета 60% от полной влагоемкости. Количество фитогормонов зеатина, ИУК и АБК определяли иммуноферментным анализом [6]. Растительные образцы отбирали в основные фазы роста и развития растения (три листа, выход в трубку, колошение, цветение, молочная и восковая спелость). В период фазы полной спелости брали в расчет полную продуктивность пшеницы. Опыты закладывали в 10-кратной биологической и 3-кратной аналитической повторностях.

Результаты исследований. По результатам наших исследований можно сказать, что разница гормонального баланса в онтогенезе у контрольных и калий дефицитных растений была похожей друг на друга (табл. 1, 2). Так, содержание гормонов зеатина и ИУК, относящихся обычно к ростостимулирующим, в вегетативных органах менялась по одновершинной кривой с максимумом в фазе колошения. Во второй половине вегетации наблюдалось небольшое уменьшение содержания как зеатина, так и ИУК. Что касается АБК, то уровень этого гормона на протяжении онтогенеза непрерывно повышался [5]. Помимо этого, калийдефицитные растения на протяжении онтогенеза отличались меньшим содержанием ростостимулирующих гормонов, особенно зеатина в первой половине вегетации (36-56%). Одновременно в вегетативных органах калийдефицитных растений отмечалось увеличение содержания АБК, особенно резко во второй половине вегетации (30%). Важно отметить, что корневая система растений всех вариантов выделялась мень-

шим содержанием зеатина и ИУК в первой половине вегетации по сравнению с надземными вегетативными органами. Во второй половине вегетации наблюдалась противоположная картина. Касательно АБК, то количество этого гормона в корневой системе было значительно больше над надземными вегетативными органами [4].

ложная картина. Касательно АБК, то количество этого гормона в корневой системе было значительно больше над надземными вегетативными органами [4].

Таблица 1 – Влияние недостатка калия на гормональный баланс в надземных вегетативных органах

Вариант		Содержание фитогормонов на разных фазах онтогенеза, нг/г сухой массы					
		три листа	выход в трубку	колошение	цветение	молочная спелость	восковая спелость
Зеатин	Контроль	43,5±1,5	264,8±8,1	398,8±15,2	380,8±12,3	166,2±6,5	42,3±1,9
	Недостаток калия	20,1±0,7	133,2±5,5	164,8±6,3	221,1±8,2	100,4±3,4	28,1±0,7
ИУК	Контроль	24,4±1,1	148,9±6,4	240,8±10,5	231,1±9,8	100,4±4,2	63,1±2,1
	Недостаток калия	16,5±2,3	109,4±4,2	178,4±6,1	181,0±7,4	81,1±3,0	53,8±1,8
АБК	Контроль	27,6±0,9	124,7±5,7	174,7±7,3	270,5±9,8	327,7±14,3	333,9±5,7
	Недостаток калия	32,1±1,1	142,0±5,2	203,7±8,7	307,9±11,2	378,2±4,6	388,4±8,6
Отношение 3+ИУК/АБК	Контроль	2,3	3,2	3,5	2,4	0,7	0,3
	Недостаток калия	1,1	1,7	1,7	1,3	0,5	0,2

Таблица 2 – Влияние недостатка калия на гормональный баланс корневой системы

Вариант		Содержание фитогормонов на разных фазах онтогенеза, нг/г сухой массы					
		три листа	выход в трубку	колошение	цветение	молочная спелость	восковая спелость
Зеатин	Контроль	27,6±1,2	191,3±7,9	351,8±12,1	288,9±13,5	190,6±6,4	67,2±2,3
	Недостаток калия	18,3±0,7	149,9±5,2	285,7±10,3	240,5±9,8	160,9±7,2	60,1±2,1
ИУК	Контроль	20,8±0,8	123,9±2,5	200,3±5,2	150,7±4,3	97,9±2,6	53,7±1,8
	Недостаток калия	9,3±0,3	81,2±5,3	158,1±4,8	125,9±3,2	84,9±2,9	44,3±1,5
АБК	Контроль	26,8±1,1	90,9±3,2	134,5±4,8	176,7±6,2	181,1±7,3	244,0±10,1
	Недостаток калия	31,1±0,8	107,5±3,6	151,6±6,4	204,4±8,5	222,2±9,7	318,6±11,2
Отношение 3+ИУК/АБК	Контроль	1,7	3,3	4,0	2,4	1,5	0,4
	Недостаток калия	0,9	2,1	2,9	1,8	1,1	0,3

Сравнение коэффициентов показателей распределения фитогормонов по органам у контрольных растений с калийдефицитными растениями говорило о перераспределении гормонов между органами. Так, в условиях недостатка такого элемента, как калий, уменьшилось содержание зеатина в побегах к его содержанию в корнях [3]. Это может быть

связано с уменьшением оттока цитокининов из корневой системы в надземные вегетативные органы. Из разных источников видно, что цитокинины поступают в надземные органы с транспирационным током, который увеличивается в присутствии калия [6]. Можно отметить, что введение KNO₃ в питательную среду увеличивало содержание цитокининов в

листьях и ксилемном соке риса [5]. Что касается ИУК и АБК, то уровень этих гормонов у калийдефицитных растений в надземных органах существенно был выше над их содержанием в корневой системе по сравнению с контрольными растениями. Возможно, это также связано с нарушениями передвижения этих фитогормонов из надземных органов в корни в условиях дефицита калия в питании

растений. В разных литературных источниках показывают, что ауксины из фотосинтетически активных листьев могут передвигаться по флоэме вместе с током ассимилятов [4]. В условиях калийной недостаточности замедляется транспорт сахарозы по сосудам.

Нехватка калия влияет и на гормональный статус генеративных органов пшеницы (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние нехватки калия на гормональный баланс колоса пшеницы в ходе онтогенеза

Вариант		Содержание фитогормонов на разных фазах онтогенеза, нг/г сухой массы			
		колошение	цветение	молочная спелость	восковая спелость
Зеатин	Контроль	572,2±19,0	853,7±32,3	643,4±24,5	398,8±17,9
	Недостаток калия	430,0±17,1	658,2±20,1	521,9±22,7	339,8±14,2
ИУК	Контроль	237,2±10,4	165,1±7,3	93,7±2,6	53,3±3,1
	Недостаток калия	159,6±6,1	129,7±5,9	78,9±2,2	47,3±1,9
АБК	Контроль	87,1±3,2	106,4±4,1	324,0±11,9	471,0±12,4
	Недостаток калия	101,4±2,8	112,8±3,4	305,6±12,5	377,6±15,2
Отношение 3+ИУК/АБК	Контроль	9,1	9,4	2,2	1,0
	Недостаток калия	5,8	7,0	2,0	1,0

Однако уровень динамики гормонального баланса колосьев пшеницы в не зависимости от условий выращивания был похожим друг на друга. Гормональный статус колоса показал значительные изменения в процессе онтогенеза [1].

Так, в фазе колошения и цветения содержание зеатина и ИУК значительно было больше, чем количество АБК. Поэтому отношение 3+ИУК/АБК в период цветения достигало максимально возможного значения. В начале фазы созревания зерновок содержание зеатина и ИУК уменьшалось, тогда, как АБК увеличивалось. В результате отношение 3+ИУК/АБК резко снижалось. Такое изменение гормонального баланса является одним из показателей перехода к созреванию и состоянию покоя [5]. Недостаток калия снизил содержание ростстимулирующих гормонов в колосе особенно в первый период его роста и формирования. После фазы цветения влияние уровня питания калием на гормональный статус колоса было не столь существенным.

Изменения в содержании фитогормонов сказались и на отношении 3+ИУК/АБК во

всех органах пшеницы, которые испытывали калийное голодание (табл. 1, 2, 3). Снижение уровня зеатина, ИУК и повышение содержания АБК привело к уменьшению отношения 3+ИУК/АБК. Изменению отношения 3+ИУК/АБК соответствовали и ростовые показатели пшеницы. Так, уменьшению отношения 3+ИУК/АБК в вегетативных и генеративных органах пшеницы, выращенной при недостатке калия, соответствовало снижение темпов роста надземных органов, колоса и формирования элементов зерновой продуктивности. Растения, выращенные при пониженной дозе калия в питательной смеси, на фоне сниженного отношения 3+ИУК/АБК характеризовались уменьшением числа зерновок в колосе, крупности зерна, и как следствие, понизилась масса зерна с растения.

Заключение. Таким образом, по результатам наших исследований можно сделать вывод, что физиологическое действие калия на темпы роста и продуктивности, по крайней мере, частично опосредованно изменениями гормонального статуса растений пшеницы.

Литература

1. Основы агрономии: учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.04.04 Агрономия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.06.01 Сельское хозяйство / *Н.И. Мамси-ров, А.Ч. Уджуху, А.Ю. Кишев, Ю.А. Чумаченко, З.Ш. Дагужиева.* – Майкоп, 2018.
2. Эффективность микроэлементов в земледелии / *З.С. Шибзухов, А.Ю. Кишев, И.М. Ханиева, Т.Б. Жеруков* // *Аграрная Россия.* – 2019. – № 1. – С. 19-23.
3. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от уровня фосфорного питания / *З.Г.С. Шибзухов, А.Ю. Кишев, И.М. Ханиева, Т.Б. Жеруков* // *European research: сборник статей XII Международной научно-практической конференции.* – 2017. – С. 80-82.
4. Иммуноферментный анализ регуляторов роста и развития растений. Применение в физиологии и экологии / *Кудоярова Г.Р. и др.* – Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1990. – 164 с.
5. *Полевой В.В.* Фитогормоны. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. – 249 с.
6. Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений. – М.: Наука, 1964. – 260 с.

References

1. *Osnovy agronomii: uchebnoe posobie dlya obuchayushchihsya po napravleniyam podgotovki 35.03.04 Agronomiya, 35.04.04 Agronomiya, 35.03.07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii, 35.06.01 Sel'skoe hozyajstvo / N.I. Mamsirov, A.Ch. Udzhuhu, A.Yu. Kishev, Yu.A. Chumachenko, Z.Sh. Daguzhieva.* – Majkop, 2018.
2. *Effektivnost' mikroelementov v zemledelii / Z.S. Shibzuhov, A.Yu. Kishev, I.M. Hanieva, T.B. Zherukov* // *Agrarnaya Rossiya.* – 2019. – № 1. – S. 19-23.
3. *Produktivnost' ozimoy pshenicy v zavisimosti ot urovnya fosfornogo pitaniya / Z.G.S. Shibzuhov, A.Yu. Kishev, I.M. Hanieva, T.B. Zherukov* // *European research: sbornik statej XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii.* – 2017. – S. 80-82.
4. *Immunofermentnyj analiz regulyatorov rosta i razvitiya rastenij. Primenenie v fiziologii i ekologii / Kudoyarova G.R. i dr.* – Ufa: BNC UrO AN SSSR, 1990. – 164 s.
5. *Polevoj V.V.* *Fitogormony.* – L.: Izd-vo LGU, 1982. – 249 s.
6. *Rol' mineral'nyh elementov v obmene veshchestv i produktivnosti rastenij.* – M.: Nauka, 1964. – 260 s.

Ханиева И. М., Касьянов И. М., Гешева М. В., Саболиров А. Р.

Khanieva I. M., Kasyanov I. M., Gesheva M. V., Sabolirov A. R.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ
И МАКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА**

**EFFICIENCY OF APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS
AND MACROFERTILIZERS ON PEAS CROPS**

В статье представлены данные экспериментальных исследований по эффективности применения биопрепаратов и макроудобрений на посевах гороха и их влияние на качественные и количественные показатели этой культуры. Экспериментальная часть опытов была проведена в 2018-2019 гг., в условиях учебно-опытного поля Кабардино-Балкарского ГАУ.

Объектами исследований были сорта гороха Батрак и Губернатор. В задачи нашего исследования входило изучение различных биопрепаратов и доз минеральных удобрений на посевах гороха. По сравнению с контрольным вариантом использование биопрепаратов и макроудобрений позволило существенно увеличить урожай от 3 до 9,9 ц/га, в зависимости от исследуемых вариантов.

По результатам исследований у сорта Батрак был больший сбор белка – 632 кг/га, при использовании биопрепарата Нитрофикс Ж. Экономическая оценка полученных результатов показала, что при применении препарата Нитрофикс Ж уровень рентабельности и условно чистый доход увеличились до 99,70% и 16,55 тыс. руб., соответственно. Такая же тенденция наблюдалась у сорта Губернатор, у которого эти показатели были ниже. Так, условно чистый доход при применении биопрепарата Нитрофикс Ж с 1 гектара составил 15,77 тыс. руб., а уровень рентабельности 95%.

Ключевые слова: горох, сорта, качество зерна биопрепараты, макроудобрения, структура урожая, урожайность, сбор белка, содержание белка, экономическая эффективность.

Data of pilot studies on efficiency of application of biological products and macrofertilizers on crops of peas and their influence on quality and quantitative indices of this culture are presented in article. The experimental part of experiences was carried out in 2018-2019, in the conditions of an educational and skilled field of the Kabardino-Balkarian SAU.

Peas grades the Batrak and the Gubernator were objects of researches. Problems of our research included studying of various biological products and z mineral fertilizers on peas crops. In comparison with control option use of biological products and macrofertilizers allowed to increase significantly a crop from 3 to 9,9 c/hectare, depending on the studied options.

By results of researches the grade the Farm laborer had a bigger collecting protein – 632 kg/hectare, when using a biological product of Nitrofix Zh. Economic the assessment of the received results showed that at application of a preparation of Nitrofix the level of profitability and conditionally net income increased to 99,70% and 16,55 thousand rubles, respectively. The same tendency was observed at a grade the Gubernator at whom these indicators were lower. So, conditionally net income at application of a biological product of Nitrofix from 1 hectare made 15,77 thousand rubles, and the level of profitability of 95%.

Key words: peas, grades, quality of grain biological products, macrofertilizers, structure of crop, productivity, collecting protein, protein content, economic efficiency.

Ханиева Ирина Мироновна –

д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: imhanieva@mail.ru.

Khanieva Irina Mironovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agronomy, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: imhanieva@mail.ru.

Касьянов Ислам Мухтарович – аспирант кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Гешева Марианна Валерьевна – к.э.н., зав. участком компьютерного дизайна, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: marinna.gesh@mail.ru.

Саболитров Ахмед Русланович – магистрант направления подготовки «Агрономия», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Kasyanov Islam Mukhtarovich – graduate student of Agronomy, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Gesheva Marianna Valerievna – Ph.D., Head. Computer Design Department, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: marinna.gesh@mail.ru.

Sabolitrov Akhmed Ruslanovich – graduate student of «Agronomy», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

В Российской Федерации горох является основной зернобобовой культурой. Горох обладает хорошими пищевыми и кормовыми достоинствами. Целесообразно использование гороха как в промежуточных, так и основных посевах в сельском хозяйстве. Также горох используют как предшественник зернобобовых культур. Для улучшения качества и целостности животноводства нужно создать крепкую кормовую базу, улучшить полноценность и уровень кормления животных. Если мы сможем улучшить структуру посевных площадей, увеличить белковость и урожайность культур, то тем самым белковая проблема может решиться [1]. Упор в нашем исследовании делается на применение минеральных удобрений, биопрепаратов, а также на определении оптимальных условий для хороших сортов.

В 2018-2019 гг. на учебно-опытном поле Кабардино-Балкарского ГАУ в условиях предгорной зоны проводилась экспериментальная часть, использовались сорта гороха Губернатор и Батрак. Агрохимические результаты были получены на опытном участке: щелочногидролизующий азот – 150 мг/кг, содержание гумуса в количестве 3,8 %, в почве наблюдался выщелоченный чернозем, реакция почвенного раствора была нейтральная (рН-6,5). В почве содержалось 30 мг на 100 г подвижного фосфора, по Чирикову- средняя обеспеченность, а обменного калия содержалось 80 мг на 100 г почвы, по Чирикову - повышенная обеспеченность. По механическому составу почва была тяжелосуглинистой, содержание физической глины составило 57,2% [2].

Изучение разных биопрепаратов и доз минеральных удобрений входило в задачи нашего исследования:

1. Контроль (без удобрений)
2. N₃₀P₅₀K₅₀
3. Нитрофикс Ж
4. Никфан Ж.

Используемая доза при обработке составила у Никфан Ж – 10 мл/га, а Нитрофикс Ж – 2 мл/га.

В фазе бутонизации – начале цветения нами была проведена обработка, расход был в размере 300-400 л/га. Опыты закладывались согласно общепринятым методическим рекомендациям. Делянки, площадью 25 кв.м мы располагали рендомизированно, с 4-х кратной повторностью.

Методы комиссии по сортоиспытанию для учета и наблюдений использовались в период вегетации [3].

По методике Госортосети от 1971 года проводили фенологические наблюдения, метод высечек использовался нами для подсчета площади листьев, также нами определялась густота растений и всходов перед самой уборкой [4].

Биометрические анализы проводились от фазы всходов, в последующем, через 10-15 дней по окончании вегетации.

Учет урожая проводился по делянкам, с приведением к стандартной влажности, равной 14% и 100% чистоте.

Для обработки данных наших опытов использовали дисперсионный анализ, также была проведена экономическая оценка по статистическим данным.

Именно обработка минеральными удобрениями и биопрепаратами, по результатам опытов влияет на структуру нашего урожая [5].

Благодаря повышению массы 1000 зерен, варианты исследований влияли на увеличение

урожая. По сравнению с контрольным вариантом использование биопрепаратов и удобрений позволило существенно увеличить урожай от 3,0 до 9,0 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 – Структура урожая и урожайность зерна сортов гороха при внесении различных биопрепаратов и доз минеральных удобрений

Варианты опыта	Кол-во бобов на 1 растение, шт.	Среднее кол-во зерен в 1 бобе, шт.	Кол-во зерен на 1 растение, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Батрак					
Контроль (б/у)	5,8	4,1	23,8	158	18,6
N ₃₀ P ₅₀ K ₅₀	6,1	4,5	27,4	160	27,7
Нитрофикс Ж	6,7	5,0	33,5	170	25,5
Никфан Ж	6,4	4,8	30,7	168	21,6
НСР _{0,95} ц/га					0,63
Ошибка опыта (%)					1,30
Губернатор					
Контроль (б/у)	5,9	4,3	25,4	159	15,9
N ₃₀ P ₅₀ K ₅₀	6,1	4,6	28,1	160	25,8
Нитрофикс Ж	6,5	5,0	32,5	165	24,9
Никфан Ж	6,2	4,7	29,1	165	22,3
НСР _{0,95} ц/га					0,67
Ошибка опыта (%)					1,31

По сравнению с контрольным вариантом, где удобрения не использовались, у сорта Батрак на варианте с применением препарата Нитрофикс Ж прибавка к урожаю составила 6,9 ц/га, у сорта Губернатор на варианте применения этого же препарата прибавка к урожаю составила 9,0 ц/га.

Условия выращивания оказывают влияние на биохимическую структуру зерна. При биохимическом анализе удастся отметить изменения, происходящие при использовании биопрепаратов (табл. 2).

Таблица 2 – Сбор и содержание белка в зерне гороха в зависимости от условий выращивания

Варианты опыта	Батрак			Губернатор		
	сбор белка, кг/га	содержание белка, %	урожайность, ц/га	сбор белка, кг/га	содержание белка, %	урожайность, ц/га
Контроль (б/у)	455,7	24,5	18,6	356,2	22,4	15,9
N ₃₀ P ₅₀ K ₅₀	681,4	24,6	27,7	590,8	22,9	25,8
Нитрофикс Ж	632,4	24,8	25,5	585,1	23,5	24,9
Никфан Ж	544,3	25,2	21,6	535,2	24,0	22,3

По результатам изучения биопрепаратов, в условиях опыта, было отмечено, что наибольший сбор белка – 632,4 кг/га был установлен у сорта Батрак, на варианте применения препарата Нитрофикс Ж. Наименьшее значение это-

го показателя по данному варианту отмечено у сорта Губернатор. Снижение значения этого показателя составило 47,3 кг/га.

Прежде чем мы сможем рекомендовать этот вариант, необходимо провести экономи-

ческий анализ и определить, эффективен ли он [6].

Анализ экономической эффективности изученных вариантов опыта показал, что ус-

ловный чистый доход у сорта Батрак составляет 14,31 тыс. руб. на 1 га на варианте внесения удобрений $N_{30}P_{50}K_{50}$ (табл. 3). Уровень рентабельности составил 65,94%.

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства зерна гороха в зависимости от биопрепаратов и доз минеральных удобрений

Показатели	Контроль	$N_{30}P_{50}K_{50}$	Нитрофикс Ж	Никфан Ж
Батрак				
Урожайность, ц/га	18,6	27,7	25,5	21,6
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	24,18	36,01	33,15	28,08
Прямые денежно-материальные затраты, тыс. руб. в расчете на 1 га посева	15,00	21,70	16,60	15,87
Условно чистый доход, тыс. руб. в расчете на 1 га посева	9,18	14,31	16,55	12,21
Уровень рентабельности, %	61,2	65,94	99,70	76,94
Губернатор				
Урожайность, ц/га	15,9	25,8	24,9	22,3
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	20,67	33,54	32,37	28,99
Прямые денежно-материальные затраты, тыс. руб. в расчете на 1 га посева	15,00	21,70	16,60	15,87
Условно чистый доход, тыс. руб. в расчете на 1 га посева	5,67	11,84	15,77	13,12
Уровень рентабельности, %	37,8	54,56	95	82,67

При использовании препарата Нитрофикс Ж условный чистый доход составляет 16,55 тыс. руб., а уровень рентабельности – 99,70%.

Показатели у сорта Губернатор при использовании препарата Нитрофикс Ж были меньше и равнялись 15,77 тыс. руб. и 95%, соответственно.

По итогам исследований можно сделать следующие выводы:

1. При использовании биопрепаратов можно улучшить фотосинтетический потенциал и площадь листьев в 1,1-1,5 раза в условиях малоэффективного симбиоза.

2. При использовании биопрепаратов Никфан Ж у сорта Губернатор и Нитрофикс Ж у сорта Батрак получен большой урожай зерна с хорошим качеством, в размере 24,9 и 25,5 ц/га, соответственно. При этом, если сравнивать с контрольным вариантом, урожай увеличился на 6,9 и 9,0 ц/га или на 37,1 и 56,6%, соответственно.

3. Использование биопрепарата Нитрофикс Ж положительно повлияло в тех случаях, когда симбиоз с клубеньковыми был угнетен. Благодаря улучшению условий, средняя масса клубеньков увеличилась в 1,1 раза по сравнению с внесением минеральных удобрений $N_{30}P_{50}K_{50}$.

4. После внесения удобрений $N_{30}P_{50}K_{50}$ у сорта Батрак получен условный чистый доход на 1 га, равный 14,31 тыс. руб., а уровень рентабельности был равен 65,94%.

5. При применении биопрепарата Нитрофикс Ж у сорта Батрак условный чистый доход и уровень рентабельности составили 16,55 тыс. руб. и 99,70%, соответственно. У сорта Губернатор также наблюдались хорошие показатели, но ниже. Условный чистый доход и уровень рентабельности у этого сорта при использовании биопрепарата Нитрофикс Ж составили 15,77 тыс. руб. и 95%, соответственно.

Литература

1. Ханиева И.М., Кудаев Р.Х., Бекузарова С.А. и др. Способ инокуляции интродуцируемых зернобобовых культур. Патент №2530599 от 14.08.2014г.
2. Ханиева И.М. Продуктивность сортов гороха в зависимости от условий выращивания // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. – 2005. – Т. 8. – №1. – С. 168-170.
3. Ханиева И.М. Биоэкологическое обоснование технологических особенностей возделывания гороха в агроландшафтах Центральной части Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Нальчик, 2006. – 25 с.
4. Ханиева И.М. Эффективность инокуляции семян гороха в предгорной зоне КБР // Зерновое хозяйство. – 2006. – №8. – С. 23-24.
5. Ханиева И.М. Влияние экологических условий выращивания на продуктивность сортов гороха // Энтузиасты аграрной науки: сб. научных трудов международной конференции. – 2006. – С. 89-93.
6. Ханиева И.М., Бозиев А.Л. Эффективность микро и макроудобрений при выращивании гороха // Агрехимический вестник. – 2005. – №5. – С. 22-23.

References

1. Hanieva I.M., Kudaev R.H., Bekuzarova S.A. i dr. Sposob inokulyacii introduciруemyh zernobobovyh kul'tur. Patent №2530599 ot 14.08.2014g.
2. Hanieva I.M. Produktivnost' sortov goroha v zavisimosti ot uslovij vyrashchivaniya // Doklady Adygskoj (CHerkesskoj) Mezhdunarodnoj akademii nauk. – 2005. – T. 8. – №1. – S. 168-170.
3. Hanieva I.M. Bioekologicheskoe obosnovanie tekhnologicheskikh osobennostej vozdevlyvaniya goroha v agrolandshaftah Central'noj chasti Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. ... dokt. s.-h. nauk. – Nal'chik, 2006. – 25 s.
4. Hanieva I.M. Effektivnost' inokulyacii semyan goroha v predgornoj zone KBR // Zernovoe hozyajstvo. – 2006. – №8. – S. 23-24.
5. Hanieva I.M. Vliyanie ekologicheskikh uslovij vyrashchivaniya na produktivnost' sortov goroha // Entuziasty agrarnoj nauki: sb. Nauchnyh trudov mezhdunarodnoj konferencii. – 2006. – S. 89-93.
6. Hanieva I.M., Boziev A.L. Effektivnost' mikro i makroudobrenij pri vyrashchivanii goroha // Agrohimicheskij vestnik. – 2005. – №5. – S. 22-23.

УДК 636.39.034

Тарчоков А. Т., Кудаев Таулан Р., Кудаев Тамирлан Р.,
Абдулхаликов Р. З., Айсанов З. М.

Tarchokov A. T., Kudayev Taulan R., Kudayev Tamirlan R.,
Abdulkhalikov R. Z., Aisanov Z. M.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА МОЛОДНЯКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА МАТЕРЕЙ

PECULIARITIES OF GROWTH OF YOUNG GOATS OF ZAAZEN BREED
DEPENDING ON THE AGE OF MOTHERS

Во все возрастные периоды группы подопытных животных характеризовались различными показателями живой массы, что обусловлено проявлением полового диморфизма и возрастом и, соответственно, живой массой матерей. Данное превосходство составляет при рождении в первой группе 11,3%, во второй группе 2,7%, в двухмесячном возрасте – 13,5 и 15,4%, в четырехмесячном возрасте – 17,2 и 8,7%, соответственно. К четырехмесячному возрасту различие между группами подопытных животных по живой массе несколько сглаживается, хотя и сохраняется. В результате в указанный период козочки второй группы по живой массе превосходили сверстников первой группы на 19,1%, у козочек различие по живой массе составило 28,4%. В годовалом возрасте козочки обеих групп по живой массе между собой не различались и различия оказались недостоверными ($P < 0,95$), а козочки второй группы превосходили сверстниц первой группы на 3,7% ($P > 0,99$). Подобная тенденция наблюдается и в восемнадцатимесячном возрасте, когда козочки обеих групп достигли живой массы 41,4-43,4 кг и были близки к стандарту зааненской породы по живой массе.

Ключевые слова: зааненские козы, живая масса, среднесуточные приросты живой массы, относительная скорость роста.

In all age periods, groups of experimental animals were characterized by different indicators of live weight, which is due to the manifestation of sexual dimorphism and the age, and respectively the live weight, of mothers. This superiority is 11,3% at birth in the first group, 2,7% in the second group, 13,5% and 15,4% at two months of age, and 17,2% and 8,7% at four months of age, respectively. By the age of four months, the difference between groups of experimental animals by live weight is somewhat smoothed, although it remains. As a result, in the specified period, the goats of the second group outnumbered their peers of the first group by 19,1%, while the difference in live weight in goats was 28,4%. At one-year-old age, the goats of both groups did not differ in their live weight and the differences were unreliable ($P < 0,95$), while the goats of the second group outnumbered their peers of the first group by 3,7% ($P > 0,99$). A similar trend is observed at the age of eighteen months, when the goats of both groups reached a live weight of 41,4-43,4 kg and were close to the standard of the Zaanen breed in live weight.

Key words: Zaanen goats, live weight, average daily increases in live weight, relative growth rate.

Тарчоков Амир Тимурович – аспирант кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 079 75 55
E-mail: ttarchokov@mail.ru

Tarchokov Amir Timurovich – post-graduate student of the Department of animal Science and veterinary and sanitary expertise, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 079 75 55
E-mail: ttarchokov@mail.ru

Кудаев Таулан Русланович – ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова», г. Санкт-Петербург

Кудаев Тамирлан Русланович – ординатор, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург

Абдулхаликов Рустам Заурбиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Айсанов Заурбек Магомедович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ

Kudayev Taulan Ruslanovich – resident of the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center named after V.A. Almazova, St. Petersburg

Kudayev Tamirlan Ruslanovich – resident, FGBVOU VO «Military Medical Academy named after S.M. Kirova», St. Petersburg

Abdulkhalikov Rustam Zaurbievich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Technology for Processing and Storage of Agricultural Products, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Aisanov Zaurbek Magometovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Sanitary Expertise, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Передовой опыт молочного козоводства свидетельствуют о том, что для увеличения показателей молочной продуктивности необходимо создать оптимальные условия для их реализации. В связи с этим вопросы разведения, содержания, кормления коз, выращивания молодняка в конкретных природно-климатических условиях являются актуальными. Важно отметить, что во многих странах мира с развитым молочным козоводством разведение коз зааненской породы является перспективным направлением. Подобная тенденция наблюдается и в РФ, где ежегодно увеличивается поголовье зааненских коз, ведется целенаправленная селекционно-племенная работа, повышается уровень их молочной продуктивности.

Между тем, на территории Кабардино-Балкарской Республики с 2005 г. были созданы козоводческие хозяйства «Сарский» и «Черек-1», которые занимались производством продукции козоводства с использованием коз зааненской породы на промышленной основе. После их реорганизации, животные зааненской породы сохранились лишь в КФХ «Тарчоков», где племенное стадо формировалось из числа животных указанных выше хозяйств. До настоящего времени в условиях приведенных хозяйств нет данных по изучению хозяйственно-полезных признаков коз

зааненской породы, характеризующих их экстерьерно-конституциональные особенности. В связи с этим, изучение динамики живой массы молодняка коз зааненской породы в зависимости от возраста матерей на базе указанного КФХ представляет определенный научный и практический интерес.

Исследования проведены в 2016-2018 гг. в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры «Зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М.Кокова».

Цель исследований – оценить интенсивность роста молодняка коз зааненской породы в зависимости от возраста матерей. Для реализации поставленной цели поставлена задача – изучить динамику живой массы козлят в зависимости от возраста матерей.

Место, материалы и методика исследований. Крестьянско-фермерское хозяйство «Тарчоков» расположено в предгорной зоне КБР. В хозяйстве практикуется стойлово-пастбищная система содержания, весеннее козление в марте-апреле. Для решения поставленных задач были сформированы 2 группы козлят, которые различались между собой по возрасту матерей и учитывались двойни. В первую группу входили козлята, полученные от козоток до двухлетнего

возраста (n=15), во вторую группу – козлята, полученные от козوماتок трехлетнего возраста и старше (n=15). Группы подопытных животных формировались после окончания молозивного периода. Во время проведения исследований все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В двухнедельном возрасте проводилась кастрация козчиков бескровным методом. В дневное время приплод находился на подсосе под матерями на пастбище, в ночное время – отдельно от матерей. Помимо поедаемой пастбищной травы козوماتкам скармливали концентраты в количестве 150-200 г на каждую голову и минеральную подкормку вволю. В зимний период в состав рациона входили грубые, сочные и концентрированные корма. В четырехмесячном возрасте проводилась отбивка козлят от матерей. Помимо пастбищной травы козлята получали концентраты (100г) и минеральную подкормку. Об интенсивности роста козлят судили по данным изменения живой массы, которую определяли путем взвешивания с точностью до 100 грамм по общепринятой методике.

Данные, полученные в процессе проведения исследований, обработаны методом вариационной статистики [2, 4].

Результаты исследований. Многими исследованиями показано, что живая масса – важный селекционный признак, показывает интенсивность роста животных, который обуславливается наследственными особенностями, а также условиями кормления и содержания [1, 3, 5, 6]. Изучение динамики живой

массы козлят зааненской породы (таблица 1) показало, что во все возрастные периоды группы подопытные животные характеризовались различными показателями живой массы, что обусловлено проявлением полового диморфизма и возрастом и, соответственно живой массой матерей. Важно отметить, что во все возрастные периоды в обеих группах подопытных животных наблюдается превосходство по живой массе козчиков над козочками, что обусловлено проявлением полового диморфизма. Данное превосходство составляет при рождении в первой группе 11,3%, во второй группе 2,7%, в двухмесячном возрасте – 13,5 и 15,4%, в четырехмесячном возрасте – 17,2 и 8,7%, соответственно. Приведенные данные свидетельствуют о том, что с возрастом у козлят обеих групп половой диморфизм по живой массе имеет тенденцию к увеличению, т.е усиливается. Так, при рождении более высокими показателями живой массы отличались козлята второй группы, которые превосходили козлят первой группы в среднем на 68,9%.

В этот период превосходство козчиков второй группы над сверстниками первой группы по живой массе составило 59,9% (P>0,999), у козочек указанное превосходство составило 73,2% (P>0,999).

В последующем группы подопытных животных росли с различной интенсивностью. В результате превосходство по живой массе козлят второй группы над первыми сохраняется и составляет в среднем 59,5%.

Таблица 1 – Динамика живой массы козлят в зависимости от возраста матерей, кг

Возраст, мес.	От матерей до 2 лет					От матерей 3 лет и старше				
	в среднем	♂		♀		в среднем	♂		♀	
		X±m _x	C _v	X±m _x	C _v		X±m _x	C _v	X±m _x	C _v
При рожд.	2,25	2,4±0,05	7,9	2,1±0,05	10,0	3,75	3,8±0,28	27,9	3,7±0,11	11,7
2	7,90	8,4±0,21	9,6	7,4±0,25	12,9	12,60	13,5±0,3	8,5	11,7±0,17	5,7
4	14,55	15,7±0,29	6,9	13,4±0,19	5,4	17,95	18,7±0,24	4,8	17,2±0,19	4,3
12	38,35	39,1±0,27	2,6	37,6±0,17	1,7	39,40	39,8±0,19	1,9	39,0±0,39	3,8
18	41,10	-	-	41,4±0,59	5,3	43,40	-	-	43,4±0,3	2,6

Как и в предыдущий период, различие между козлятами второй и первой групп по живой массе высоко достоверно (P>0,999). К четырехмесячному возрасту различие между

группами подопытных животных по живой массе несколько сглаживается, хотя и сохраняется. В результате, в указанный период козлята второй группы по живой массе пре-

восходили сверстников первой группы на 19,1%, у козочек различие по живой массе составило 28,4%. В четырехмесячном возрасте проводилась отбивка козлят от матерей. В последующем, наряду с пастбищной травой в летний и осенний периоды, козлята получали концентраты (100 г на голову) и минеральную подкормку. В зимний период основу рациона составляли грубые корма (сено люцерновое и разнотравное) и концентраты (кукуруза, отруби, ячмень и жмых подсолнечниковый). В дальнейшем к годовалому возрасту различия между группами козлят по живой массе сгладились. В результате, в годовалом возрасте козлята обеих групп по живой массе между собой не различались и различия оказались недостоверными ($P < 0,95$), а козочки второй группы превосходили сверстниц первой группы на 3,7% ($P > 0,99$). Подобная тенденция наблюдается и в восемнадцатимесячном возрасте, когда козочки обеих групп достигли живой массы 41,4-43,4 кг, были близки

к стандарту зааненской породы по живой массе.

Анализ показателей изменчивости живой массы козлят показал, что коэффициенты изменчивости были более высокими на начальных этапах постэмбрионального периода, т.е. при рождении, и колебались в пределах 7,9-27,9%. Во всех группах подопытных козлят коэффициент изменчивости живой массы с возрастом имеет тенденцию к снижению. В целом во все изученные периоды коэффициент изменчивости живой массы козлят варьировал в пределах 2,6-27,9%, что свидетельствует о возможности проведения отбора по живой массе.

Заключение. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что в целом, к возрасту первой случки козочки, полученные от матерей до двухлетнего возраста по живой массе уступают сверстницам, полученным от матерей трехлетнего возраста и старше на 3,8%.

Литература

1. Новопашина С.И., Санников М.Ю., Кизилова Е.А. и др. Адаптационные и продуктивные возможности молочных коз разных генотипов и условий их выращивания // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – №3(11). – С. 36-43.
2. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
3. Санников М.Ю. Разведение молочных коз в хозяйствах РФ // Метод.реком. – Ставрополь: СНИИЖК, 2005. – 42 с.
4. Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А. Генетика и биометрия: учебно-практическое пособие. – М.: Инфра-М, 2016. – 112 с.
5. Тарчоков Т.Т. Хозяйственно-полезные признаки молочного скота предгорной зоны Северного Кавказа в зависимости от генетических и паратипических факторов: дис. ... докт. с.-х. наук. – Нальчик, 2000.
6. Тарчоков Т.Т. Хозяйственно-полезные признаки молочного скота предгорной зоны Северного Кавказа в зависимости от генетических и паратипических факторов: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – П. Персиановский, 2000.

References

1. Novopashina S.I., Sannikov M.YU., Kizilova E.A. i dr. Adaptacionnye i produktivnye vozmozhnosti molochnyh koz raznyh genotipov i uslovij ih vyrashchivaniya // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. – 2018. – №3(11). – S.36-43.
2. Plohinskij N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. – M.: Kolos, 1969. – 256 s.
3. Sannikov M.YU. Razvedenie molochnyh koz v hozyajstvah RF // Metod.rekom. – Stavropol': SNIIZHK, 2005. – 42s
4. Tarchokov T.T., Maksimov V.I., Yuldashbaev YU.A. Genetika i biometriya: uchebno-prakticheskoe posobie. – M.: Infra-M, 2016. – 112 s.
5. Tarchokov T.T. Hozyajstvenno-poleznye priznaki molochnogo skota predgornoj zony Severnogo Kavkaza v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov: dis. ... dokt. s.-h. nauk. – Nal'chik, 2000.
6. Tarchokov T.T. Hozyajstvenno-poleznye priznaki molochnogo skota predgornoj zony Severnogo Kavkaza v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov: avtoref. dis. ... dokt. s.-h. nauk. – P. Persianovskij, 2000.

Алиева К. Г., Тхакахова Н. Х., Мирзоева Н. М., Биттиров А. М.

Alieva K. G., Tkhakakhova N. Kh., Mirzoeva N. M., Bittirov A. M.

**АКТИВНОСТЬ ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЫ *LERNAEA ELEGANS*
MORPHA CTENOPHARYNGODONTIS YIN, 1960 г. У РЫБ В ПРУДАХ,
ПИТАЕМЫХ ВОДАМИ БАСЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК**

**THE ACTIVITY OF THE PARASITIC SYSTEM *LERNAEA ELEGANS*
MORPHA CTENOPHARYNGODONTIS YIN, 1960 IN FISH IN PONDS FED
BY THE BASIN WATERS OF THE TEREK RIVER**

*В статье даются сведения об эпизоотической активности паразитарной системы вида *Lernaea elegans morpha ctenopharyngodontis* Yin, 1960 у промысловых пресноводных рыб в прудах, питаемых бассейновыми водами реки Терек, разных возрастных популяций зеркального карпа, сазана, белого и черного амура, терского усача в бассейне р. Терек вид *Lernaea elegans* определен у всех видов обследованных рыб в прудах, питаемых бассейновыми водами реки Терек со слабой, средней и высокой степенью экстенсивности инвазии. По количественным значениям интенсивности инвазии экто- и эндопаразита *Lernaea elegans* у всех видов, исследуемых промысловых рыб, в прудах, питаемых водами рек Терек, Малка, Баксан, Чегем, за исключением притока Черек (ИИ – 1-7 и 8-14 экз./шт.) эпизоотический процесс инвазии лернеоза протекает с высокой интенсивностью инвазии (15 и более экз./шт.), что сопровождается гибелью 90% их мальков и молоди 1-2-х лет, а также 65% взрослых особей.*

Степень неблагополучия прудов, питаемых бассейновыми водами р. Терек в отношении лернеозной инвазии, находится в прямой зависимости от индекса загрязнения водоемов. Индексы загрязненности воды рек Терек, Малка, Баксан, Черек, Чегем, Золка, Малая Золка токсикантами были высокими и составляли 0,90-0,98. Все 100% рыбохозяйственных прудов, питаемые водами этого бассейна, оказались неблагополучными по лернеозу рыб.

Ключевые слова: бассейн реки Терек, вода, рыба, пруд, паразитарная система, паразитические копеподы, лернеоз, вид, *Lernaea elegans*, инвазия.

*The article provides information on the epizootic activity of the parasitic system of the species *Lernaea elegans morpha ctenopharyngodontis* Yin, 1960 in commercial freshwater fish in ponds fed by the basin waters of the Terek river of different age-related populations of mirror carp, common carp, white and black grass carp, and Terek barbell in the river basin. The Terek species *Lernaea elegans* was determined in all species of fish examined in ponds fed by the basin waters of the Terek River with a weak, medium, and high degree of invasiveness. According to quantitative values of the intensity of invasion of ecto- and endoparasites *Lernaea elegans* in all species of studied commercial fish in ponds fed by the waters of the Terek, Malka, Baksan, and Chegem rivers, with the exception of the Cherek tributary (II – 1-7 and 8-14 ekz./pcs.) the epizootic process of invasion of Lerneosis occurs with a high intensity of invasion (15 or more ekz./pcs.), which is accompanied by the death of 90% of their fry and juveniles 1-2 years old, as well as 65% of adults. The degree of trouble of the ponds fed by the river basin waters. Terek in relation to Lerneosis infestation is directly dependent on the pollution index of water bodies. The water pollution indices of the Terek, Malka, Baksan, Cherek, Chegem, Zolka, and M. Zolka rivers with toxicants were high and amounted to 0,90-0,98. All 100% of the fishery ponds fed by the waters of this basin turned out to be dysfunctional for fish lerneosis.*

Key words: Terek river basin, water, fish, pond, parasitic system, parasitic copepods, lerneosis, species, *Lernaea elegans*, invasion.

Алиева Камилла Гаджимурадовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биологии и медицинской экологии, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала
Тел.: 8 722 67 49 03
E-mail: akamilla05@mail.ru

Тхакахова Наталья Хасановна – аспирант кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 662 47 17 72
E-mail: tnkh-07@mail.

Мирзоева Назифат Мухтаровна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биохимии и химической экологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик
Тел.: 8 662 42 19 15
E-mail: mnazifa@bk.ru

Биттиров Анатолий Мурашевич – доктор биологических наук, профессор, кафедра ветеринарной медицины, Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 662 47 17 72
E-mail: bam_58a@mail.ru

Aliyeva Camilla Gadzhimuradovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer of Department of Biology and Medical Ecology, Dagestan State Medical University, Makhachkala
Tel.: 8 722 67 49 03
E-mail: akamilla05@mail.ru

Tkhakakhova Natalia Khasanovna – Postgraduate Student, Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 662 47 17 72
E-mail: tnkh-07@mail.

Mirzoyeva Nazifat Mukhtarovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer of Department of Biochemistry and Chemical Ecology, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nalchik
Tel.: 8 662 42 19 15
E-mail: mnazifa@bk.ru

Bittirov Anatoly Murashevich – Doctor of Biological Sciences, Professor of Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 662 47 17 72
E-mail: bam_58a@mail.ru

Введение. Экстенсивность инвазии и интенсивность инвазии вида *Lernaea elegans morpha stenopharyngodontis* Yin, 1960 у рыб в бассейне реки Терек, а также индексы встречаемости и обилия паразитов вида *Lernaea elegans* у рыб водоемов Северного Кавказа до настоящего времени является малоизученной проблемой. В литературе также недостаточно освещены проблемы неблагополучия водоемов в отношении лернеоза рыб [1, 4, 6, 9].

Отдельными учеными отмечается, что у терской кумжи (р. Терек) вид *Lernaea elegans* среди 1-2-х леток встречается с экстенсивностью инвазии 7,0-12,0% при ИО – 1-18 экз./шт. В речном бассейне, особенно в рыбоводных прудах юга РФ у рыб паразитируют 2 вида из числа представителей рода *Lernaea*. Они в летний и осенний периоды обладают, угрожаемой для здоровья рыб высокой биологической активностью [2, 5, 7 10].

Многими учеными отмечается, что вид *Lernaea elegans* при оптимальной температуре 23-30⁰С при помощи своих твердых головных выростов прикрепляется на кожу или жабры, в мышечный слой рыб разных видов, преимущественно карпа, карася, белого и черного амура, где на месте локализации паразита образуются глубокие язвы, абсцессы, свищи, часто инвазия осложняется патогенной микрофлорой.

При лернеозе рыб воспалительный процесс охватывает поверхность тела рыб, эпидермис, дерму и мышцы. Лернеи могут проникать и во внутренние органы. Для гибели мальков рыб достаточно паразитирование 2-3 экз. рачков, для сеголеток 15 и более экз. рачков [3, 6, 8, 11-14].

Цель – изучение у рыб в прудах, питаемых водами бассейна р. Терек, биоактивности вида *Lernaea elegans morpha stenopharyngodontis* (Yin, 1960)

Объекты и методы исследования. Исследование рыбы проводили согласно «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков», утвержденных Главным управлением ветеринарии МСХ РФ 12 мая 1989 г. В основу работы положены материалы собственных исследований, проводимых в прудах, питаемых водами бассейна реки Терек и ее притоков (Малка, Баксан, Черек, Чегем, Малка и др.) по методу В.А. Догеля (1970) [10]. В экспериментах всего было исследовано 1000 шт. рыбы разного возраста, т.е. по 200 экз. сеголеток, 2-3-х леток и взрослых особей карпа, сазана, белого амура, черного амура, терского усача.

Методом количественного учета при наружном осмотре этих видов рыб, обнаруженных паразитов *Lernaea elegans* считали и определяли экстенсивность инвазии лернеоза (%) в разрезе вида рыбы и прудового водоема и интенсивность инвазии (экз./шт.) [2, 3, 6, 8, 11-14].

Результаты исследований рыб в прудах бассейна р. Терек подвергали статистической обработке по компьютерной программе «Биометрия».

Результаты исследования. В прудах, питаемых бассейновыми водами реки Терек и ее притоков (Малка, Баксан, Черек, Чегем, Малка и др.) при клинических исследованиях с акцентом на наружный осмотр у разных возрастных популяций карпа, сазана, белого и черного амура, терского усача экто- и эндопаразит (вид *Lernaea elegans*) определен у всех видов, исследованных в рыбохозяйственных прудах, рыб со слабой, средней и высокой степенью экстенсивного показателя инвазии (ЭИ) лернеоза (табл. 1).

Как видно, лернеозная инвазия у обыкновенного карпа, сазана, белого и черного амура, терского усача в прудах, питаемых бассейновыми водами реки Терек, встречается со средней и высокой экстенсивностью инвазии (ЭИ) (8,0-15,0% и 16% и более), с притока Малка – с высокой ЭИ (16% и более), с притока Баксан – с высокой ЭИ (16% и более), с притока Чегем – с высокой ЭИ (16% и более), с притока Черек – со слабой и средней ЭИ (0,8-7,0 и 8,0-15,0%), из самого загрязненного притока Золка – с высокой ЭИ (16% и более), с притока Малая Золка – с высокой ЭИ (16% и более) (таблица 1).

Таблица 1 – Экстенсивность инвазии вида *Lernaea elegans* у рыб в прудах, питаемых бассейновыми водами реки Терек, %

Река, питающая пруды	Карп	Сазан	Белый амур	Черный амур	Терский усач
Терек	8,0-15,0	8,0-15,0	16% и более	16% и более	16% и более
Малка	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более
Баксан	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более
Чегем	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более
Черек	0,8-7,0	0,8-7,0	8,0-15,0	8,0-15,0	8,0-15,0
Золка	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более
Малая Золка	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более	16% и более

Примечание: слабая экстенсивность инвазии (0,8-7,0%); средняя экстенсивность инвазии (8,0-15,0%); высокая экстенсивность инвазии (16% и более).

По численности этого экто- и эндопаразита, вид *Lernaea elegans* у карпа, сазана, белого и черного амура, терского усача в прудах, питаемых бассейновыми водами самой реки Терек встречается со средней и высокой интенсивностью инвазии (8-14 и 15 и более экз./шт.), с притока Малка – с высокой интенсивностью инвазии (15 и более экз./шт.), с притока Баксан – со слабой и средней интенсивностью инвазии (1-7 и 8-14 экз./шт.),

с притока Чегем – с высокой ЭИ (15 и более экз./шт.), с притока Черек – со слабой и средней интенсивностью инвазии (1-7 и 8-14 экз./шт.), с притока Золка – с высокой ЭИ (15 и более экз./шт.), с притока Малая Золка – с высокой экстенсивностью инвазии (15 и более экз./шт.) (таблица 2).

По количественным значениям интенсивности инвазии экто- и эндопаразита *Lernaea elegans* у всех видов исследуемых промысло-

вых рыб, в прудах питаемых водами рек Терек, Малка, Баксан, Чегем, за исключением притока Черек (ИИ – 1-7 и 8-14 экз./шт.) эпизоотический процесс инвазии лернеоза проте-

кает с высокой интенсивностью инвазии (15 и более экз./шт.), что сопровождается гибелью 90% их молоди и 65% взрослых особей.

Таблица 2 – Интенсивность инвазии вида *Lernaea elegans* у рыб в прудах, питаемых бассейновыми водами реки Терек, экз./шт.

Река, питающая пруды	Карп	Сазан	Белый амур	Черный амур	Терский усач
Терек	8-14	8-14	15 и более	15 и более	8-14
Малка	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более
Баксан	1-7	1-7	8-14	8-14	1-7
Чегем	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более
Черек	8-14	8-14	1-7	1-7	8-14
Золка	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более
Малая Золка	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более	15 и более

Примечание: слабая интенсивность инвазии (1-7 экз./шт.); средняя интенсивность инвазии (8-14 экз./шт.); высокая интенсивность инвазии (15 и более экз./шт.)

Таблица 3 – Степень неблагополучия прудов, питаемых бассейновыми водами реки Терек, в отношении лернеозной инвазии рыб

Река, питающая пруды	Исследовано прудов, шт.	Неблагополучных по лернеозу прудов, шт.	% неблагополучных прудов	Индекс загрязненности воды
Р. Терек	20	20	100	0,96
Р. Малка	14	14	100	0,94
Р. Баксан	10	10	100	0,92
Р. Чегем	12	12	100	0,96
Р. Черек	7	7	100	0,90
Р. Золка	16	16	100	0,98
Р. Малая Золка	13	13	100	0,98
Итого:	92	92	100	0,94

Критерии неблагополучия прудов, питаемых бассейновыми водами р. Терек в отношении лернеозной инвазии, находятся в прямой зависимости от индекса загрязнения притоков токсикантами, где они в паводок

были высокими и составляли 0,90-0,98. Все рыбохозяйственные пруды, питаемые водами рр. Терек, Малка, Баксан, Черек, Чегем, Золка и Малая Золка, оказались в 100% случаях неблагополучными по лернеозу рыб (таблица 3).

Область применения результатов: паразитология, ихтиология.

Заключение. У разных возрастных популяций зеркального карпа, сазана, белого и черного амура, терского усача в бассейне р. Терек вид *Lernaea elegans morpha stenopharyngodontis* Yin, 1960 определен у всех видов обследованных рыб в прудах, питаемых водами реки Терек со слабой, средней и высокой степенью экстенсивности инвазий лернеоза.

Критерии неблагополучия прудов, питаемых бассейновыми водами р. Терек, в отношении лернеозной инвазии находятся в прямой зависимости от индекса загрязнения притоков токсикантами, где они в паводок были высокими и составляли 0,90-0,98. Все рыбохозяйственные пруды, питаемые водами рр. Терек, Малка, Баксан, Черек, Чегем, Золка и Малая Золка, оказались в 100% случаях неблагополучными по лернеозу рыб.

Литература

1. Васильков Г.В. Болезни рыб. – М.: Агропромиздат, 1989. – 288 с.
2. Биоразнообразие эктопаразитов сем. *Gyrodactylidae* van Benedeni et Hessen, 1863 у рыб в бассейне реки Сулак / К.Г. Алиева и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2017. – № 18. – С. 13-15.
3. Оценка содержания токсигенных химических загрязнителей в водоемах бассейнов р. Терек и Малка / Иттиев А.Б., Мирзоева Н.М., Биттиров А.М., Курманова М.К. // Известия высших учебных заведений. Северокавказский регион. Естественные науки. – 2008. – № 5. – С. 98.
4. Биогеография эктопаразитов сем. *Eepistylidi-daekahl*, 1933 у рыб природных водоемов бассейна р. Терек / К.Г. Алиева и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2016. – № 17. – С. 17-20.
5. Ногеров У.О., Биттиров А.М. Итоги изучения видового состава экто- и эндопаразитов рыб бассейна рек юга России // Материалы Всероссийского совещания-симпозиума «Роль российской школы гельминтологов в развитии паразитологии». – Москва, 1998. – С. 148-156.
6. Иттиев А.Б., Биттиров А.М. Эколого-эпизоотологическая характеристика паразитов класса *Cnidosporidia* у рыб в водоемах бассейна р. Терек в пределах Кабардино-Балкарской республики // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 5. – С. 206-210.
7. Биттиров А.М., Газаев М.М., Шахбиев Х.Х. Фаунистический обзор семейства *Diplozoidae palombi*, 1949 у рыб в водоисточниках бассейна реки Терек // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – №3. – С. 224-226.
8. Метелев В.В. Водная токсикология. – М.: Колос, 2009. – 196 с.
9. Особенности региональной эпизоотологии аписомоза терского усача в природных водоемах Северного Кавказа / К.Г. Алиева и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2016. – № 17. – С. 14-16.
10. Донец З.С. Дактилогирозы бассейнов рек СССР (фауна, экология, эволюция и зоогеография) // Экологическая и экспериментальная паразитология. – 1979. – Вып. 2. – С. 166-172.

References

1. Vasil'kov G.V. Bolezni ryb. – M.: Agropromizdat, 1989. – 288 s.
2. Bioraznoobrazie ektoparazitov sem. *Gyrodactylidae* van Benedeni et Hessen, 1863 u ryb v bassejne reki Sulak / K.G. Alieva i dr. // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. – 2017. – № 18. – S. 13-15.
3. Ocenka sodержaniya toksigen-nyh himicheskikh zagryaznitelej v vodoemah bassejnov r. Terek i Malka / Ittiev A.B., Mirzoeva N.M., Bittirov A.M., Kurmanova M.K. // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Severokavkazskij region. Estestvennye nauki. – 2008. – № 5. – S. 98.
4. Bio-geografiya ektoparazitov sem. *Eepistylididae-kahl*, 1933 u ryb prirodnyh vodoemov bassejna r. Terek / K.G. Alieva i dr. // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. – 2016. – № 17. – S. 17-20.
5. Nogеров U.O., Bittirov A.M. Itogi izucheniya vidovogo sostava ekto- i endoparazitov ryb bassejna rek yuga Rossii // Materialy Vserossijskogo soveshchaniya-simpoziuma «Rol' rossijskoj shkoly gel'mintologov v razvitii parazitologii». – Moskva, 1998. – S. 148-156.
6. Ittiev A.B., Bittirov A.M. Ekologo-epizootologicheskaya harakteristika parazitov klassa *Cnidosporidia* u ryb v vodoemah bassejna r. Terek v predelakh Kabardino-Balkarskoj respub-liky // Vestnik KrasGAU. – 2008. – № 5. – S. 206-210.
7. Bittirov A.M., Gazejev M.M., SHahbiev H.H. Faunisticheskij obzor semejstva *Diplozoidae palombi*, 1949 u ryb v vodoistochnikah bassejna reki Terek // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2014. – №3. – S. 224-226.
8. Metelev V.V. Vodnaya toksikologiya. – M.: Kolos, 2009. – 196 s.
9. Osobennosti regional'noj epizootologii apisomoza terskogo usacha v prirodnyh vodoemah Cevernogo Kavkaza / K.G. Alieva i dr. // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. – 2016. – № 17. – S. 14-16.
10. Donec Z.S. Daktilogirozy bassejnov rek SSSR (fauna, ekologiya, evolyuciya i zoogeografiya) // Ekologicheskaya i eksperimental'naya parazitologiya. – 1979. – Vyp. 2. – S. 166-172.

11. Паразитофауна рыб в искусственных водоемах озерного типа в равнинной зоне Кабардино-Балкарии / *К.Г. Алиева и др.* // Сборник материалов Межрегионального семинар-совещания. – 2016. – С. 56-57.

12. *Быховский Б.Е.* Паразитологическое исследование рыб. – Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1982. – 109 с.

13. Экстенсивность инвазии диплостомоза рыб в прудовых водоемах Кабардино-Балкарской республики / *Житиева М.Х.* // Сборник материалов Межрегионального семинар-совещания. – Нальчик, 2016. – С. 61-62.

14. Видовая структура и нозология семейства *gyrodactylidae* van Benedeni et Hessen, 1863 у сазана в речном бассейне региона Северного Кавказа / *К.Г. Алиева и др.* // Сборник научно-исследовательских работ, посвященный 60-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора Кабардиева С.Ш. Махачкала, 2015. – С. 261-264.

11. Parazitofauna ryb v iskusstvennyh vodoemah ozernogo tipa v ravninnoj zone Kabardino-Balkarii / *K.G. Alieva i dr.* // Sbornik materialov Mezhhregional'nogo seminar-soveshchaniya. – 2016. – S. 56-57.

12. *Byhovskij B.E.* Parazitologicheskoe issledovanie ryb. – L.: Zool. in-t AN SSSR, 1982. – 109 s.

13. Ekstensivnost' invazii diplostomoza ryb v prudovyh vodoemah Kabardino-Balkarskoj respubliky / *M.H. Zhitieva i dr.* // Sbornik materialov Mezhhregional'nogo seminar-soveshchaniya. – Nal'chik, 2016. – S. 61-62.

14. Vidovaya struktura i nozologiya semejstva gyrodactylidae van Benedeni et Hessen, 1863 u sazana v rechnom bassejne regiona Severnogo Kavkaza / *K.G. Alieva i dr.* // Sbornik nauchno-issledovatel'skih rabot, posvyashchenyj 60-letiyu so dnya rozhdeniya doktora veterinarnyh nauk, professora Kabardieva S.SH. Mahachkala, 2015. – S. 261-264.

Ахкубекова А. А., Тамахина А. Я.

Akhkubekova A. A., Tamakhina A. Ya.

РОЛЬ АЛЛАНТОИНА В АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ
СЕМЕЙСТВА BORAGINACEAE

THE ROLE OF ALLANTOIN IN THE ADAPTATION OF PLANTS
IN THE BORAGINACEAE FAMILY

Аллантин является продуктом вторичного метаболизма растений и играет определённую роль в контроле клеточной пролиферации, защите от действия экстремальных факторов среды. В связи с недостаточной изученностью роли аллантина в адаптации растений разных видов актуальным является выяснение механизма накопления аллантина в надземных и подземных органах растений, произрастающих в различных экологических условиях. Объектами исследования стали окопник шершавый (*Symphytum asperum*), окопник кавказский (*Symphytum caucasicum*), синяк обыкновенный (*Echium vulgare*) и медуница мягкая (*Pulmonaria mollis*), произрастающие на территории Кабардино-Балкарской Республики в различных экологических условиях. Количественное определение аллантина проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии по площади пика, используя метод внешнего стандарта. На примере видов семейства *Boraginaceae* установлено, что синтез и накопление аллантина в органах растений видоспецифично и зависит от содержания азота в почве, температуры, осадков и освещённости. Накопление аллантина в побегах и корнях минимально в фазе плодоношения и максимально в конце вегетации. Содержание аллантина в корнях, как месте синтеза аллантина, превышает аналогичный показатель в побегах. Уровень накопления аллантина в корнях снижается в ряду *S. asperum* > *S. caucasicum* > *P. mollis* > *E. vulgare*, а в побегах *S. asperum* > *P. mollis* > *E. vulgare* > *S. caucasicum*.

Ключевые слова: аллантин, *Symphytum asperum*, *Symphytum caucasicum*, *Echium vulgare*, *Pulmonaria mollis*, адаптация, стресс-факторы, экологическая стратегия.

Allantoin is a product of the secondary metabolism of plants and plays certain a role in the control of cell proliferation, protection against extreme environmental factors. In connection with the insufficient study of the role of allantoin in the adaptation of plants of different species, it is urgent to elucidate the mechanism of accumulation of allantoin in the aboveground and underground organs of plants growing under various environmental conditions. The objects of study were rough comfrey (*Symphytum asperum*), caucasian comfrey (*Symphytum caucasicum*), blueweed (*Echium vulgare*), and soft lungwort (*Pulmonaria mollis*), growing on the territory of the Kabardino-Balkarian Republic under various environmental conditions. Allantoin was quantified by high performance liquid chromatography over the peak area using an external standard method. Using the example of species of the family *Boraginaceae*, it was found that the synthesis and accumulation of allantoin in plant organs is species-specific and depends on the nitrogen content in the soil, temperature, precipitation, and light exposure. The accumulation of allantoin in shoots and roots is minimal in the fruiting phase and maximum at the end of the growing season. The content of allantoin in the roots, as a place of synthesis of allantoin, exceeds the same indicator in the shoots. In general, the level of allantoin accumulation in the roots decreases in the series *S. asperum* > *S. caucasicum* > *P. mollis* > *E. vulgare* and in the shoots of *S. asperum* > *P. mollis* > *E. vulgare* > *S. caucasicum*.

Key words: allantoin, *Symphytum asperum*, *Symphytum caucasicum*, *Echium vulgare*, *Pulmonaria mollis*, adaptation, stress factors, ecological strategy.

Ахкубекова Амина Анатольевна – аспирант кафедры товароведения, туризма и права, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 (8662) 40 41 07
E-mail: aminaahk2018@mail.ru.

Тамахина Аида Яковлевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения, туризма и права, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 709 36 52
E-mail: aida17032007@yandex.ru

Akhkubekova Amina Anatolyevna – Postgraduate Student at the Department of Commodity research, tourism and law, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 (8662) 40 41 07
E-mail: aminaahk2018@mail.ru.

Tamakhina Aida Yakovlevna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Commodity research, tourism and law, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 709 36 52
E-mail: aida17032007@yandex.ru

Введение. Аллантоин (5-уреидогидантоин или глиоксалилдвумочевина) синтезируется большинством видов растений. Впервые аллантоин был обнаружен в корнях окопника лекарственного (*Symphytum officinale* L.). Наличие аллантоина характерно и для других видов семейства Boraginaceae (*Pulmonaria officinalis*, *P. mollis*, *Cynoglossum officinale*) [1].

Аллантоин является продуктом вторичного метаболизма растений и играет определённую роль в контроле клеточной пролиферации, защите от действия экстремальных факторов среды [2-4]. Подтверждено накопление аллантоина растениями в условиях засухи [5-7], холода [8], высокой засоленности [9], дефиците азота в почве [10].

В основе фармакологического действия аллантоина лежит стимулирование пролиферации и регенерации соединительной ткани, противомикробные и противовоспалительные свойства, что делает его незаменимым компонентом средств для лечения кожных заболеваний [11]. Аллантоин растительного происхождения блокирует теломеразу и индуцирует апоптоз в раковых клетках, на чем основана фитотерапия и профилактика опухолевого процесса [12]. Антиоксидантные и антимутагенные свойства аллантоина позволяют его использовать в качестве регулятора роста растений, вводить в состав удобрений и ветеринарных дезинфицирующих средств [13].

Снижение уровня аллантоина в корневищах с увеличением фотопериода является следствием увеличения активности фермента аллантоиназы при усилении освещения [14].

Накопление аллантоина в корнях растений зависит от климатических условий места произрастания и фазы развития [15].

В связи с вышесказанным, теоретическую и практическую значимость имеет выяснение механизма накопления аллантоина в надземных и подземных органах растений, произрастающих в различных экологических условиях.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования стали побеги и корни видов семейства Бурачниковые – окопника шершавого (*Symphytum asperum*), окопника кавказского (*Symphytum caucasicum*), синяка обыкновенного (*Echium vulgare*) и медуницы мягкой (*Pulmonaria mollis*). Отбор материала осуществляли в фазах цветения, плодоношения и в конце вегетации растений. Пробоподготовка включала измельчение корней и побегов, экстракцию в смеси спирта и воды, фильтрацию. Анализ аллантоина осуществляли методом ВЭЖХ. Идентификацию аллантоина проводили путём сопоставления времени удерживания компонентов смеси со временем удерживания стандартного раствора аллантоина. Количественное определение аллантоина проводили по площади пика, используя метод внешнего стандарта [16].

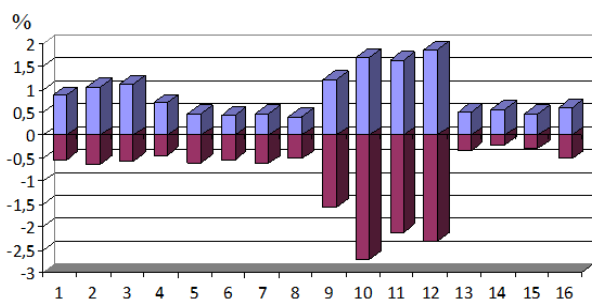
Результаты исследования. Для выявления закономерностей накопления аллантоина в корнях и побегах растений нами выделены наиболее значимые факторы, влияющие на этот показатель: средняя температура и сумма осадков за период вегетации, высота над уровнем моря, содержание гумуса в почве (табл. 1).

Таблица 1 – Экологические условия мест произрастания растений

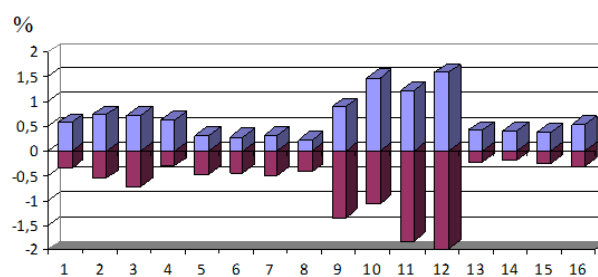
Вид	№ участка	Средняя температура за период вегетации, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Высота, м н. у. м.	Гумус, %
<i>P. mollis</i>	1	16,96	408,8	847	2,83
	2	10,25	346,7	2380	3,11
	3	16,62	402,6	264	3,25
	4	16,96	408,8	830	2,64
<i>S. caucasicum</i>	5	16,82	380,5	570	3,27
	6	18,28	350,6	255	3,73
	7	19,43	315,2	848	3,86
	8	19,16	327,2	680	3,32
<i>S. asperum</i>	9	18,31	320,2	514	2,80
	10	16,37	408,8	880	6,44
	11	11,30	364,1	1120	2,54
	12	18,12	332,3	260	2,23
<i>E. vulgare</i>	13	17,52	390,8	226	3,57
	14	18,38	328,4	1128	0,78
	15	14,43	397,1	620	3,02
	16	18,02	360,4	648	6,15

Для изучаемых видов общей закономерностью является снижение содержания аллантиина, как в подземных, так и надземных органах растений, в фазе плодообразования и

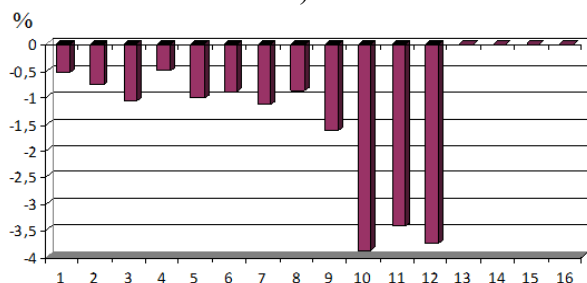
значительное увеличение в конце вегетации. Наибольшее содержание аллантиина в конце осени установлено в корнях *S. asperum*, а наименьшее – в корнях *P. mollis* (рис. 1).



а)



б)



в)

■ содержание аллантиина в побегах
■ содержание аллантиина в корнях

Рисунок 1 – Динамика содержания аллантиина в органах растений, % от абс. с.в., в фазы цветения (а), плодоношения (б) и в конце вегетации (в):

1-4 – *P. mollis*, 5-8 – *S. caucasicum*, 9-12 – *S. asperum*, 13-16 – *E. vulgare*

В течение вегетационного периода среднее содержание аллантиина в побегах и корнях *P. mollis*, *S. caucasicum*, *S. asperum* и *E. vulgare* снижается соответственно в 1,23-1,60 и 1,13-1,40 раза. В конце вегетации содержание аллантиина в корнях резко повышается по сравнению с фазой плодоношения: *P. mollis* – в 1,53, *S. caucasicum* – в 2,14, *S. asperum* – в 2,05 раза. У синяка обыкновенного, являющегося монокарпиком, данный показатель не определялся. В целом, уровень накопления аллантиина в корнях снижается в ряду *S. asperum* > *S. caucasicum* > *P. mollis* > *E. vulgare*, а в побегах *S. asperum* > *P. mollis* > *E. vulgare* > *S. caucasicum*. Полученные данные согласуются с имеющимися в научной литературе сведениями о накоплении аллантиина осенью в корнях растений, где он хранится до начала вегетации [15, 17].

По результатам корреляционного анализа установлены видоспецифичные взаимосвязи содержания аллантиина в побегах и корнях с температурой, осадками, уровнем освещённости и содержанием азота. В побегах медуницы мягкой в фазе цветения взаимосвязь содержания аллантиина с температурой и осадками отрицательная, умеренная, с азотом в почве – высокая. В фазе плодоношения связь накопления аллантиина с температурой и освещённостью усиливается и переходит в разряд заметной и умеренной, высокая связь с азотом в почве сохраняется.

В побегах окопника кавказского в фазе цветения и плодоношения содержание аллантиина слабо коррелирует с температурой, осадками и освещённостью, но заметно – с азотом. В побегах окопника шершавого в фазу цветения и плодоношения отмечена слабая связь со всеми изучаемыми экологическими факторами, кроме осадков. В побегах синяка обыкновенного в фазе цветения взаимосвязь содержания аллантиина с температурой и осадками высокая, с освещённостью и азотом – умеренная; в фазе плодоношения связь накопления аллантиина с температурой и осадками снижается, а с азотом – повышается.

В корнях медуницы мягкой в фазе цветения взаимосвязь содержания аллантиина с температурой, осадками и азотом высокая, а с

освещённостью – заметная. В фазе плодоношения связь накопления аллантиина с температурой и осадками снижается до умеренной, с освещённостью – до слабой, с азотом – повышается до весьма высокой.

В корнях окопника кавказского в фазе цветения связь накопления аллантиина с температурой, осадками, азотом слабая, а с освещённостью – заметная. В фазе плодоношения усиливается связь накопления аллантиина в корнях с осадками и азотом в почве.

В корнях окопника шершавого в фазы цветения и плодоношения содержание аллантиина слабо коррелирует с температурой и освещённостью, а с осадками и азотом – заметно. В корнях синяка обыкновенного в фазе цветения и плодоношения связь содержания аллантиина с температурой слабая, с освещённостью – умеренная, с азотом – весьма высокая, с осадками – от слабой до умеренной.

Особенности накопления аллантиина свидетельствуют об S- и R-признаках экологической стратегии изученных видов. Содержание аллантиина возрастает с нарастанием стресса. Повышенное содержание в листьях и стеблях азота и абсцизовой кислоты обусловлено опосредованным воздействием аллантиина [18, 19]. Полученные данные подтверждают важную роль аллантиина в ферментативной антиоксидантной системе адаптации растений к стресс-факторам.

Область применения результатов: экология и физиология растений.

Заключение. На примере видов семейства Boraginaceae установлено, что синтез и накопление аллантиина в органах растений видоспецифично и зависит от содержания азота в почве, температуры, осадков и освещённости. Накопление аллантиина в побегах и корнях минимально в фазе плодоношения и максимально в конце вегетации. Содержание аллантиина в корнях, как месте его синтеза, превышает аналогичный показатель в побегах. В целом уровень накопления аллантиина в корнях снижается в ряду *S. asperum* > *S. caucasicum* > *P. mollis* > *E. vulgare*, а в побегах *S. asperum* > *P. mollis* > *E. vulgare* > *S. caucasicum*.

Литература

1. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caprifoliaceae–Plantaginaceae*. – Ленинград: Наука, 1990. – 328 с.

References

1. Rastitel'nye resursy SSSR. Cvetkovye rasteniya, ih himicheskij sostav, ispol'zovanie; Semejstva *Caprifoliaceae–Plantaginaceae*. – Leningrad: Nauka, 1990. – 328 s.

2. Гуськов Е.П., Прокофьев В.Н., Клецкий М.Е. и др. Аллантоин как витамин // Доклады Академии Наук. Биохимия и биофизика. – 2004. – Т. 398. – № 6. – С. 1-6.
3. Аллантоин и урат как супрессоры генотоксического эффекта ультрафиолетового излучения длиной волны 300-400 нм / М.А. Сазыкина, В.А. Чистяков, М.А. Коленко, К.В. Азарин // Экологическая генетика. – 2009. – Т. VII. – № 2. – С. 44-46.
4. Чистяков В.А., Азарин К.В., Усатов А.В. Антиоксидантный потенциал некоторых природных азотсодержащих соединений // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2008. – № 5. – С. 75-77.
5. Bowne J.B., Erwin T.A., Juttner J., Schnurbusch T., Langridge P., Bacic A., Roessner U. Drought responses of leaf tissues from wheat cultivars of differing drought tolerance at the metabolite level // *Molecular Plant*. – 2011. – Vol. 5. – P. 418-429.
6. Casartelli A., Riewe D., Hubberten H.M., Altmann T., Hoefgen R., Heuer S. Exploring traditional aus-type rice for metabolites conferring drought tolerance // *Rice*. – 2018. – Vol. 11. – Iss. 1. – P. 9.
7. Lescano C.I. Martini C., Gonzalez C.A., Desimone M. Allantoin accumulation mediated by allantoinase downregulation and transport by Ureide Permease 5 confers salt stress tolerance to *Arabidopsis* plants // *Plant Molecular Biology*. – 2016. – Vol. 91. – N 4-5. – P. 581-595.
8. Kaplan F., Kopka J., Haskell D.W., Zhao W., Schiller K.C., Gatzke N., Sung D.Y., Guy C.L. Exploring the temperature-stress metabolome of *Arabidopsis* // *Plant Physiology*. – 2004. – Vol. 136. – P. 4159-4168.
9. Kanani H., Dutta B., Klapa M.I. Individual vs. combinatorial effect of elevated CO₂ conditions and salinity stress on *Arabidopsis thaliana* liquid cultures: comparing the early molecular response using time-series transcriptomic and metabolomic analyses // *BMC Systems Biology*. – 2010. – Vol. 4. – P. 177-177.
10. Coneva V., Simopoulos C., Casaretto J.A. et al. Metabolic and co-expression network-based analyses associated with nitrate response in rice // *BMC Genom.* – 2014. – Vol. 15. – P. 1056.
11. Becker L.C., Bergfeld W.F., Belsito D.V. et al. Final report of the safety assessment of allantoin and its related complexes // *International Journal of Toxicology*. – 2010. – N 29. – P. 84-97.
2. Gus'kov E. P., Prokof'ev V. N., Kleckij M.E. i dr. Allantoin kak vitamin // *Doklady Akademii Nauk. Biohimiya i biofizika*. – 2004. – T. 398. – № 6. – S. 1-6.
3. Allantoin i urat kak supressory genotoksicheskogo effekta ul'trafiioletovogo izlucheniya dlinoj volny 300-400 nm / M.A. Sazykina, V.A. Chistyakov, M.A. Kolenko, K.V. Azarin // *Ekologicheskaya genetika*. – 2009. – T. VII. – № 2. – S. 44-46.
4. Chistyakov V.A., Azarin K.V., Usatov A.V. Antioksidantnyj potencial nekotoryh prirodnih azotsoderzhashchih soedinenij // *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennyye nauki*. – 2008. – № 5. – S. 75-77.
5. Bowne J.B., Erwin T.A., Juttner J., Schnurbusch T., Langridge P., Bacic A., Roessner U. Drought responses of leaf tissues from wheat cultivars of differing drought tolerance at the metabolite level // *Molecular Plant*. – 2011. – Vol. 5. – P. 418-429.
6. Casartelli A., Riewe D., Hubberten H.M., Altmann T., Hoefgen R., Heuer S. Exploring traditional aus-type rice for metabolites conferring drought tolerance // *Rice*. – 2018. – Vol. 11. – Iss. 1. – P. 9.
7. Lescano C.I. Martini C., Gonzalez C.A., Desimone M. Allantoin accumulation mediated by allantoinase downregulation and transport by Ureide Permease 5 confers salt stress tolerance to *Arabidopsis* plants // *Plant Molecular Biology*. – 2016. – Vol. 91. – N 4-5. – P. 581-595.
8. Kaplan F., Kopka J., Haskell D.W., Zhao W., Schiller K.C., Gatzke N., Sung D.Y., Guy C.L. Exploring the temperature-stress metabolome of *Arabidopsis* // *Plant Physiology*. – 2004. – Vol. 136. – P. 4159-4168.
9. Kanani H., Dutta B., Klapa M.I. Individual vs. combinatorial effect of elevated CO₂ conditions and salinity stress on *Arabidopsis thaliana* liquid cultures: comparing the early molecular response using time-series transcriptomic and metabolomic analyses // *BMC Systems Biology*. – 2010. – Vol. 4. – P. 177-177.
10. Coneva V., Simopoulos C., Casaretto J.A. et al. Metabolic and co-expression network-based analyses associated with nitrate response in rice // *BMC Genom.* – 2014. – Vol. 15. – P. 1056.
11. Becker L.C., Bergfeld W.F., Belsito D.V. et al. Final report of the safety assessment of allantoin and its related complexes // *International Journal of Toxicology*. – 2010. – N 29. – P. 84-97.

12. Корсун В.Ф., Корсун Е.В. О роли апоптоза в фитотерапии раковых заболеваний // Практическая фитотерапия. – 2011. – № 1. – С. 14-21.

13. Fox L.K., Gradle C., Dee A. Short communication: disinfectant containing a complex of skin conditioners // Journal of Dairy Science. – 2006. – N 89. – P. 2539–2541.

14. Castro A.H.F., Young M.C.M., Alvarenga A.A., Alves J.D. Influence of photoperiod on the accumulation of allantoin in comfrey plants // Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal. – 2001. – Vol. 13(1). – P. 49-54.

15. Гонтова Т.М. Динаміка накопичення основних діючих речовин у коренях живокосту лікарського // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2012. – № 2 (17). – С. 46-47.

16. Тамахина А.Я., Ахкубекова А.А., Иттиев А.Б. Динамика накопления аллантаина в подземной фитомассе видов семейства *Boraginaceae* и его роль в адаптации растений к неблагоприятным экологическим факторам // Юг России: экология, развитие. – 2019. – Т. 14. – №1. – С. 126-136.

17. Зюзук Б.М., Куцук Р.В., Костюк И.Р., Мельничук Г.Г., Гайдук Р.И. Окопник лекарственный. *Symphytum officinale* L. (Аналитический обзор) // Провизор. – 2004. – № 18. – С. 25-28.

18. Пьянков В.И., Иванов Л.А., Ламберс Х. Характеристика химического состава листьев растений бореальной зоны с разными типами экологических стратегий // Экология. – 2001. – № 4. – С. 243-251.

19. Casartelly A., Melino V.J., Baumann U., Riboni M., Suchecki R. et al. Opposite fates of the purine metabolite allantoin under water and nitrogen limitations in bread wheat // Plant Molecular Biology. – 2019. – Vol. 99. – P. 477-497.

12. Korsun V.F., Korsun E.V. O roli apoptoza v fitoterapii rakovyh zbolevanij // Prakticheskaya fitoterapiya. – 2011. – № 1. – S. 14-21.

13. Fox L.K., Gradle C., Dee A. Short communication: disinfectant containing a complex of skin conditioners // Journal of Dairy Science. – 2006. – N 89. – P. 2539–2541.

14. Castro A.H.F., Young M.C.M., Alvarenga A.A., Alves J.D. Influence of photoperiod on the accumulation of allantoin in comfrey plants // Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal. – 2001. – Vol. 13(1). – P. 49-54.

15. Gontova T.M. Dinamika nakopichennya osnovnih diyuchih rechovin u korenayah zhivokostu likars'kogo // Zdobutki klinichnoї i eksperimental'noї medicini. – 2012. – № 2 (17). – S. 46-47.

16. Tamahina A.YA., Ahkubekova A.A., Ittiyev A.B. Dinamika nakopleniya allantoina v podzemnoj fitomasse vidov semejstva *Boraginaceae* i ego rol' v adaptacii rastenij k neblagopriyatnym ekologicheskim faktoram // YUg Rossii: ekologiya, razvitie. – 2019. – T. 14. – №1. – S. 126-136.

17. Zuzuk B.M., Kucuk R.V., Kostyuk I.R., Mel'nichuk G.G., Gajduk R.J. Okopnik lekarstvennyj. *Symphytum officinale* L. (Analiticheskij obzor) // Provizor. – 2004. – № 18. – S. 25-28.

18. P'yankov V.I., Ivanov L.A., Lambers H. Harakteristika himicheskogo sostava list'ev rastenij boreal'noj zony s raznymi tipami ekologicheskikh strategij // Ekologiya. – 2001. – № 4. – S. 243-251.

19. Casartelly A., Melino V.J., Baumann U., Riboni M., Suchecki R. et al. Opposite fates of the purine metabolite allantoin under water and nitrogen limitations in bread wheat // Plant Molecular Biology. – 2019. – Vol. 99. – P. 477-497.

Таов И. Х.

Taov I. Kh.

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА РАСТУЩИХ ТЕЛОК ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

IMMUNOBIOLOGICAL REACTIVITY OF THE ORGANISM OF GROWING BODIES UNDER INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES UNDER THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

Статья посвящена изучению изменения иммунобиологической реактивности организма телок в течение их полового созревания под влиянием витамина А и тривитамина (витамины А, Д3, Е).

Актуальность исследования заключается в том, что во всех звеньях репродуктивного процесса наряду с нервной и эндокринной, принимает участие и иммунная система, однако, ее изменение при этом и под влиянием биотехнических средств управления воспроизведения изучены недостаточно.

Цель наших исследований – изучить динамику белков и белковых фракций в сыворотке крови телок в течение их полового созревания под влиянием отдельных витаминных препаратов.

Иммунобиологическая реактивность организма телок в течение становления у них половой функции колебалась соответственно изменением их гормонального статуса.

Ключевые слова: белок, белковые фракции, витамины, половое созревание, телки.

The article is devoted to the study of changes in the immunobiological reactivity of heifers during puberty under the influence of vitamin A and trivitamin (vitamin A, D3, E).

The relevance of the study lies in the fact that in all parts of the reproductive process, along with the nervous and endocrine, the immune system also takes part, however, its change in this case and under the influence of biotechnological controls for reproduction is not well understood.

The purpose of our research is to study the dynamics of proteins and protein fractions in the blood serum of heifers during their puberty under the influence of individual vitamin preparations.

The immunobiological reactivity of the heifers during the formation of their sexual function fluctuated accordingly with a change in their hormonal status.

Key words: protein, protein fractions, vitamins, puberty, heifers.

Таов Ибрагим Хасанович –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик
Тел.: 8 903 493 77 85
E-mail: taova_m@mail.ru

Taov Ibragim Khasanovich –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department Veterinary Medicine, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Тел. 8 903 493 77 85
E-mail: taova_m@mail.ru

Введение. Применение биологически активных препаратов в период полового созревания животных оказывает существенное влияние на становление и функциональную

активность у них желез внутренней секреции и, прежде всего, яичников, гормоны которых в совокупности с гормонами других желез и механизмами, оказывает значительное влия-

ние на обмен веществ, усиливая процессы ассимиляции и перехода к новому физиологическому состоянию организма [4].

Материал и методика исследований. Хозяйства, благополучные по инфекционным заболеваниям. Уровень кормления подопытных животных в хозяйствах был одинаковым. Все виды кормов подвозились на ферму и скармливались в индивидуальных кормушках.

Первая опытная группа была сформирована из телок 5-месячного возраста. В течение становления у них половых функций (с 5 по 13-й месяц) им ежемесячно вводили масляный раствор витамина А (внутримышечно, по 250-500 тыс. МЕ). Телкам второй опытной группы в те же сроки вводили подкожно тривитамин (витамин А, Д3, Е) в дозе 10 мл. Третья группа телок служила контролем.

Пробы крови для исследований брали у телок из яремной вены в возрасте 5, 7, 9, 11, 13 месяцев.

Уровень обменных процессов в организме определяли по содержанию в сыворотке крови общего белка рефрактометрическим методом [1], его фракционному составу – методом электрофореза в огаровом геле [2]; иммуноэлектрофорез – по Р. Grabar, S.A. Williams [3].

Результаты исследований. Итоги изучения влияния витамина А и тривитамина на иммунобиологическую реактивность организма телок в период их полового созревания показали, что динамика белков сыворотки крови у подопытных телок в основном совпала с таковой у животных контрольной группы телок и имела выраженную тенденцию к увеличению концентрации белка с воз-

растом животных. За 5 месяцев опытного периода она увеличилась, соответственно, в первой группе с $5,37 \pm 0,32$ до $6,70 \pm 0,35$; во второй – с $5,44 \pm 0,19$ до $6,90 \pm 0,20$ и в третьей – с $5,89 \pm 0,19$ до $6,82 \pm 0,18$ г%. То есть, у животных опытных групп концентрация общего белка в сыворотке крови была выше, чем у контрольной. Если проследить за характером изменений, то можно увидеть, что различия между опытными и контрольной группой по исследуемому показателю наблюдались уже с первого месяца исследований ($5,58 \pm 0,19$ и $5,44 \pm 0,19$ против $5,37 \pm 0,32$ г%), причем по группе телок, получавших витамин А, эти различия в течение первых трёх месяцев опытного периода были незначительными и удерживались примерно на одном уровне (0,07; 0,07 и 0,05 г%), а в последние два месяца увеличились (до 0,28 и 0,20 г%). Разница между содержанием общего белка в сыворотке крови контрольных телок и телок, обрабатываемых тривитамином, была значительной уже в первый месяц исследований (0,21 г%), на втором месяце она оказалась несущественной (0,013 г%), затем снова увеличилась до 0,22 и 0,36 г% и к концу опыта несколько уменьшилась (0,12 г%). Анализ динамики изучаемого показателя показывает также, что, если у контрольных животных в 11-месячном возрасте его содержание снизилось (-0,11 г%), то у животных опытных групп этого не наблюдалось, хотя интенсивность увеличения в это время у них тоже снизилась (до 0,02 и 0,03 г%), наконец, содержание белка в сыворотке крови опытных животных было более стабильным (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние витаминных препаратов на содержание общего белка в сыворотке крови телок в период их полового созревания (г%)

Группы животных	Показатели	Возраст телок, мес.				
		5	7	9	11	13
Контрольная (n=4)	M ± m	5,37±0,32	6,14±0,34	6,21±0,42	6,10±0,28	6,70±0,35
1. Опытная (витамин А, n=8)	M ± m	5,44±0,19	6,21±0,17	6,36±0,18	6,38±0,19	6,90±0,20
	P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2. Опытная (тривитамин, n=8)	M ± m	5,58±0,19	6,17±0,18	6,43±0,18	6,46±0,21	6,82±0,18
	P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Изменения концентрации общего белка сопровождались определенными изменения-

ми соотношения его отдельных фракций (таблица 2).

Таблица 2 – Изменения соотношения белковых фракций в сыворотке крови телок в период их полового созревания (%)

Белковые фракции	Показатели	Возраст телок, мес.				
		5	7	9	11	14
Контрольная группа (n=4)						
Альбуминовая	M ± m	42,84±2,68	45,76±3,42	47,37±3,18	44,63±1,97	44,90±4,50
Глобулиновые:						
Альфа-1	M ± m	7,72±1,09	6,81±0,92	4,94±0,59	6,77±0,70	7,01±1,14
Альфа-2	M ± m	12,84±0,65	10,48±1,63	10,87±1,65	9,09±1,72	9,97±1,83
Бета	M ± m	14,18±1,63	13,82±2,11	14,66±0,97	16,05±2,27	13,69±2,69
Гамма	M ± m	22,51±2,33	23,13±2,16	22,17±2,62	23,46±2,58	24,43±4,02
А/Г коэффициент		0,75	0,84	0,90	0,81	0,81
I. Опытная группа (обработка витамином А, n=8)						
Альбуминовая	M ± m	45,04±2,44	47,58±2,89	47,45±2,62	43,36±2,37	43,54±2,57
	P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Глобулиновые:						
Альфа-1	M ± m	7,13±0,55	5,61±0,79	4,36±0,41	5,68±0,49	5,96±0,86
	P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Альфа-2	M ± m	11,30±0,93	10,23±1,20	7,98±0,77	7,70±0,87	7,63±1,13
	P	<0,2	<0,5	>0,2	<0,2	>0,5
Бета	M ± m	14,77±0,88	15,60±1,04	15,86±1,40	16,00±1,39	18,09±1,33
	P	<0,5	>0,5	=0,5	<0,5	<0,2
Гамма	M ± m	21,76±1,23	20,99±1,59	24,35±1,73	26,13±1,69	24,77±1,80
	P	<0,5	>0,5	<0,5	<0,5	<0,5
А/Г коэффициент		0,82	0,91	0,90	0,78	0,77
II. Опытная группа (обработка тривитамином, n=8)						
Альбуминовая	M ± m	43,98±1,36	47,13±1,27	44,71±2,42	43,36±2,90	45,64±1,77
	P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Глобулиновые:						
Альфа-1	M ± m	7,73±1,04	5,88±0,42	3,97±0,91	6,93±1,14	5,79±0,46
	P	<0,5	>0,5	>0,5	<0,5	>0,5
Альфа-2	M ± m	11,63±0,43	9,60±0,95	9,25±0,65	8,35±0,56	7,50±1,33
	P	<0,2	<0,5	>0,5	<0,5	>0,5
Бета	M ± m	14,16±1,42	14,97±0,67	16,23±1,24	15,05±1,48	16,59±0,86
	P	<0,5	<0,5	>0,5	<0,5	>0,5
Гамма	M ± m	22,52±1,49	22,41±1,59	25,84±2,30	26,31±2,23	24,48±1,73
	P	<0,5	<0,5	>0,5	>0,5	<0,5
А/Г коэффициент		0,78	0,89	0,81	0,83	0,84

Анализ данных математической обработки протеинограмм показывает, во-первых, что увеличение с возрастом телок содержания у них сывороточного белка происходило, прежде всего, за счёт альбуминовой фракции. Более высокий уровень синтеза этой фракции белков у животных опытных групп обусловил отличие их протеинограмм от таковых контрольной группы животных. Так, уже в первый месяц опытного периода альбуминовая

фракция составляла 45,04±2,44 и 43,98±1,36% на протеинограммах сыворотки крови животных первой и второй опытных групп, тогда как у контрольных всего лишь 42,84±2,68 %. Такая же картина преобладающего синтеза альбуминов у животных опытных групп сохранялась на седьмом месяце исследований (соответственно, 47,58±2,89 и 47,13±1,27 против 45,76±3,42%); на 9-м месяце различия по этому показателю между животными кон-

трольной и первой опытной группы сглаживаются, а во второй опытной группе содержание альбуминов даже оказывается меньше ($44,71 \pm 2,42$ против $47,37 \pm 3,18\%$). На 11-м месяце уже у животных обеих опытных групп концентрация альбуминов была ниже, чем у контрольных телок и эта картина в первой группе сохраняется на 13-м месяце, только у телок второй опытной группы опять содержание сывороточных альбуминов становится выше, чем в контрольной группе ($45,64 \pm 1,77$ против $44,90 \pm 4,50\%$).

Анализ данных, приведенных в таблице 2, показывает также, что изменения соотношения белковых фракций в пользу альбуминов в сыворотке крови подопытных животных происходило в основном за счёт d1 и d2-глобулиновых фракций. Об этом свидетельствует низшая концентрация этих фракций в сыворотке крови подопытных животных в сравнении с контрольными. По d1-глобулиновой фракции, в частности, только на 5-м и 11-м месяце у телок, обрабатываемых тривитаминном, содержание её оказалось таким же, как у контрольных телок ($7,73 \pm 1,04$ и $7,72 \pm 1,09\%$) или же было несколько выше ($6,93 \pm 1,84$ и $6,77 \pm 0,70\%$).

В остальных случаях оно было ниже. А по d2-глобулиновой фракции в течение всего опытного периода во всех без исключения случаях содержание её у подопытных телок у обеих групп было ниже, чем у контрольных.

Что касается β -глобулиновой фракции, то здесь не обнаружено такой строгой закономерности. В начале опыта и вплоть до 9-го месяца её концентрация в сыворотке крови подопытных животных была такой же, как у контрольных или же превышала её ($14,16 \pm 1,42$ и $14,77 \pm 0,88$ против $14,18 \pm 1,63\%$ – на 5-м месяце; $14,97 \pm 0,67$ и $15,60 \pm 1,04$ против $12,82 \pm 2,11\%$ – на 7-м месяце и т.д.). На 11-м месяце содержание β -глобулиновой фракции

в сыворотке крови обеих опытных групп оказалось ниже, чем у контрольной ($16,00 \pm 1,39$ и $15,05 \pm 1,48$ против $16,05 \pm 2,27\%$). В конце опыта концентрация этой фракции в крови телок первой и второй опытных групп опять оказалась значительно выше, чем у животных контрольной группы ($18,09 \pm 1,33$ и $16,59 \pm 0,36$ против $13,69 \pm 2,69$).

Наконец, содержание γ -глобулинов в сыворотке крови подопытных телок, начиная с 9-месячного возраста, было больше, чем у телок контрольной группы.

Как показал иммуноэлектрофоретический анализ белков сыворотки крови, как в контрольной, так и в опытной группе телок в течение полового созревания обнаружено 18-21 преципитации, однако, если альфа – 2-4 и альфа – 2-5 – линии на иммунограммах контрольных телок оставались еле заметными до девятого месяца и лишь их можно было дифференцировать, то на фореграммах телок опытной группы уже в восьми-девятимесячном возрасте эти дуги были выражены значительно лучше и свободно поддавались дифференциации.

Выводы. 1. Содержание общего белка в сыворотке крови телок, обрабатываемых витаминными препаратами в течение опытного периода было выше, чем у необрабатываемых телок.

2. Изменение фракционного состава сывороточных белков у телок в течение их полового созревания под влиянием витаминных препаратов характеризуется более выраженным повышением уровня альбуминов, бета- и гамма-глобулинов и значительным снижением альфа -1-, альфа-2-глобулинов.

3. Установлена взаимосвязь количественных и качественных изменений иммунофорграмм белков сыворотки крови опытных телок в течение их полового созревания.

Литература

1. Петрунькина А.М. Практическая биология: 3-е изд. перераб. – Л.: Медгиз. Ленингр. отд-ние, 1961. – 428 с.
2. Грабар П., Буртэн П. Иммуноэлектрофоретический анализ: Применение для исследования биологических жидкостей человека. – М.: Изд-во иностр.лит., 1963. – 206 с.

References

1. Petrun'kina A.M. Prakticheskaya biologiya: 3-e izd. pererab. – L.: Med-giz. Leningr. otd-nie, 1961. – 428 s.
2. Grabar P., Burten P. Immunoelktroforeticheskij analiz: Prime-nenie dlya issledovaniya biologicheskikh zhidkostej cheloveka. – M.: Izd-vo inostr.lit., 1963. – 206 s.

3. *Grabar P., Williams S.A.* Methodie permettant l'étude conjuguée des propriétés électrophorétiques et immunoélectriques au sérum sanguin // *Biochim. Biophys.* – 1953. – Vol. 10. – 133 p.

4. Изменения иммунобиологической реактивности организма коров и телок по периодам репродуктивной функции и под влиянием биотехнических обработок / *В.А. Яблонский и др.* // Иммунология репродукции. 3-й всесоюзный симпозиум с международным участием. – Киев, 21-23 сентября 1987г. – С. 83-85.

3. *Grabar P., Williams S.A.* Methodie permettant l'étude conjuguée des propriétés électrophorétiques et immunoélectriques au sérum sanguin // *Biochim. Biophys.* – 1953. – Vol. 10. – 133 p.

4. Zmieneniya immunobiologicheskoy reaktivnosti organizma korov i telok po periodam reproduktivnoy funktsii i pod vliyaniem biotekhnicheskikh obrabotok / *V.A. Yablonskij i dr.* // Immunologiya reprodukcii. 3-j vsesoyuznyj simpozium s mezhdunarodnym uchastiem. – Kiev, 21-23 sentyabrya 1987g. – S. 83-85.

Тхакахова Н. Х., Мирзоева Н. М., Алиева К. Г., Биттиров А. М.

Tkhakakhova N. Kh., Mirzoeva N. M., Alieva K. G., Bittirov A. M.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
И УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕК И ПРУДОВЫХ ВОДОЁМОВ
КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

THE RESULTS OF THE ASSESSMENT OF THE HYDROCHEMICAL STATE
AND LEVEL OF POLLUTION OF RIVERS AND POND RESERVOIRS
OF KABARDINO-BALKARIA

В статье представлены данные о том, что в 2015-2019 гг. в реках бассейна Терека в верхнем течении (Малка, Баксан, Черек и др.) токсико-химическое загрязнение возросло с 11,7 до 21,4%, микробиологическое – с 13,5 до 20,7%. В прудовых водоемах загрязнение было значительно выше с тенденцией роста токсикантов с 32,4 до 65,6%, микробиологических показателей – с 20,0 до 55,3%, что свидетельствует о необходимости осуществления комплексного мониторинга микробных токсинов, пестицидов и пеллюлантов в водоемах. В устье р. Баксан, соответственно, сезона (зима, весна, лето, осень) содержание загрязнителей значительно превышают предельно-допустимые концентрации. Содержание меди зимой, весной, летом, осенью было больше ПДК ($0,001 \text{ мг/дм}^3$), соответственно сезона, 4,1; 5,6; 5,8 и 4,2 раза; цинка меньше ПДК ($0,01 \text{ мг/дм}^3$) – в 10,2; 2,1; 2,3 и 5,4 раза; нефтепродуктов – больше ПДК ($0,05 \text{ мг/дм}^3$) – в 1,3; 1,5; 2,1 и 2,3 раза. Содержание БПК₅ было больше ПДК (2 мг/дм^3) зимой в 1,3 раза, меньше весной и летом и больше осенью в 1,2 раза; иона аммония во все сезоны за исключением лета было меньше ПДК ($0,5 \text{ мг/дм}^3$). Концентрация иона аммония соответственно сезону, была меньше ПДК ($0,001 \text{ мг/дм}^3$) в 3,1; 3,8; 7,0 и 10,0 раза, что повлекло снижение индекса загрязнённости из 4 кл. (загрязнённая вода) в 3-й (умеренное загрязнение).

Ключевые слова: Кабардино-Балкарская Республика, бассейн, Терек, вода, реки, прудовые водоемы, гидрохимический, токсикологический, бактериальный, мониторинг, загрязнение, предельно допустимая концентрация.

The article presents data on the fact that in 2015-2019. in the rivers of the Terek basin in the upper reaches (Malka, Baksan, Cherek, etc.), toxic chemical pollution increased from 11,7 to 21,4%, microbiological pollution – from 13,5 to 20,7%. In pond water bodies, pollution was significantly higher with a tendency for toxicants to grow from 32,4 to 65,6%, microbiological indicators – from 20,0 to 55,3%, which indicates the need for comprehensive monitoring of microbial toxins, pesticides and pollutants in water bodies. At the mouth of the river. Baksan, respectively, of the season (winter, spring, summer, autumn), the content of pollutants significantly exceeds the maximum permissible concentration. The copper content in winter, spring, summer, autumn was higher than the maximum permissible concentration ($0,001 \text{ mg/dm}^3$), respectively, of the season, 4,1; 5,6; 5,8 and 4,2 times; zinc less than the maximum permissible concentration ($0,01 \text{ mg/dm}^3$) – 10,2; 2,1; 2,3 and 5,4 times; petroleum products – more than maximum permissible concentration ($0,05 \text{ mg/dm}^3$) – 1,3; 1,5; 2,1 and 2,3 times. The BOD₅ content was 1.3 times higher than the maximum permissible concentration (2 mg/dm^3) in winter, 1,2 times less in spring and summer, and 1,2 times more in autumn; ion - ammonia in all seasons except summer was less than the MPC ($0,5 \text{ mg/dm}^3$). The concentration of ion - ammonium, respectively, of the season, was less than the maximum permissible concentration ($0,001 \text{ mg/dm}^3$) in 3,1; 3,8; 7,0 and 10,0 times, which led to a decrease in the pollution index from 4 classes (contaminated water) to 3 (moderate pollution).

Key words: Kabardino-Balkarian Republic, basin, Terek, water, rivers, pond reservoirs, hydrochemical, toxicological, bacterial, monitoring, pollution, maximum permissible concentration.

Тхакахова Наталья Хасановна – аспирант кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 662 47 17 72
E-mail: tnkh-07@mail.

Алиева Камилла Гаджимурадовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биологии и медицинской экологии, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала
Тел.: 8 722 67 49 03
E-mail: akamilla05@mail.ru

Мирзоева Назифат Мухтаровна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биохимии и химической экологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик
Тел.: 8 662 42 19 15
E-mail: mnazifa@bk.ru

Биттиров Анатолий Мурашевич – доктор биологических наук, профессор, кафедра ветеринарной медицины, Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 662 47 17 72
E-mail: bam_58a@mail.ru

Tkhakakhova Natalia Khasanovna – Postgraduate Student, Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 662 47 17 72
E-mail: tnkh-07@mail.

Aliyeva Camilla Gadzhimuradovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer of Department of Biology and Medical Ecology, Dagestan State Medical University, Makhachkala
Tel.: 8 722 67 49 03
E-mail: akamilla05@mail.ru

Mirzoyeva Nazifat Mukhtarovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer of Department of Biochemistry and Chemical Ecology, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nalchik
Tel.: 8 662 42 19 15
E-mail: mnazifa@bk.ru

Bittirov Anatoly Murashevich – Doctor of Biological Sciences, Professor of Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 662 47 17 72
E-mail: bam_58a@mail.ru

Введение. Проблемы совершенствования способов охраны водоемов от загрязнения химическими веществами с целью сохранения происходящих в них естественных биологических процессов, обеспечивающих высокое качество воды, должно решаться через снижение токсических нагрузок на реки и водохранилища [1, 4, 6, 8].

Проблема токсичных веществ в водоемах является очень важной вследствие их отрицательного воздействия на здоровье человека [2, 5, 7, 9].

Постоянное поступление токсичных элементов в организм опасно для здоровья человека, так как они обладают способностью к кумуляции; длительным периодом полувыведения; отдаленными последствиями (мутагенным, канцерогенным, тератогенным и т.п. эффектам) [3, 8, 10]. Поэтому необходимо осуществление программ комплексного мониторинга опасных контаминантов во внут-

ренних водоемах РФ [9, 11]. Целью работы является комплексная оценка санитарно-гигиенических проблем природных и искусственных водоемов Кабардино-Балкарской Республики.

Объекты и методы исследования. В 2015-2019 гг. отделом водных ресурсов Западно-Каспийского Водно-Бассейнового Управления по Кабардино-Балкарской Республике и кафедрой ветеринарной медицины Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова в рамках мониторинга водных объектов и гидросооружений проведена планомерная работа по контролю токсико-химического состояния р. Терек в районе с. Плановское (граница с РСО-Алания) других контрольных створах. Мониторинг проводили по плану исследований качества воды (по р. Терек ежемесячно) с последующей обработкой химических анализов. Общепринятыми методами химического анализа определялись загрязняющие вещества: нефтепродукты, соединения металлов

(меди, цинка). Всего отобрано 1000 проб природной и прудовой воды. Содержание в пробах воды (Zn, Cu) определяли методом прямой потенциометрии по градуировочным графикам. Использовали иономер марки ЭВ – 74 [1]. Микробиологические показатели загрязнения рек и прудовых водоемов Кабардино-Балкарии (общее микробное число, учет олиготрофных и сапрофитных бактерий и др.) определяли общепринятыми методами согласно методическим рекомендациям «Микробиологические методы исследования водоемов», Москва, 2006 [1, 4].

Данные гидрохимического и микробиологического анализа водоемов подвергали статистической обработке по программе «Биометрия».

Результаты исследования. Главными загрязнителями водоемов бассейна р. Терек на пограничной территории с РСО-Алания являются соли меди, цинка и нефтепродукты. Гидрохимическое состояние водоемов здесь является неудовлетворительным по цинку – весной, летом и осенью, соответственно, 2,4; 2,8 и 1,6 ПДК, меди – 9,2; 10,9 и 8,5 ПДК, нефтепродуктам – 1,7; 2,5 и 2,1 ПДК. Данный участок водотока и расположенных по близости искусственных водоемов имеет индекс загрязнённости (ИЗВ), соответствующий 3 классу качества (умеренно загрязнённая вода) и не отвечают санитарно-гигиеническим нормативам (таблица 1, 2). В 2015-2019 гг. в реках токсико-химические показатели возросли с 11,7 до 21,4%, микробиологические показатели с 13,5 до 20,7%.

В прудовых водоемах количественные значения загрязнения были значительно выше с тенденцией роста токсических веществ с 32,4 до 65,6%, микробиологических показателей – с 20,0 до 55,3% (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Токсико-химические показатели загрязнения рек и прудовых водоемов Кабардино-Балкарии (в % от количества проб воды)

Типы водоемов	Токсико-химическое загрязнение, % проб воды				
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Реки	11,7	15,2	10,4	17,3	21,4
Пруды	32,4	40,7	44,3	57,8	65,6

Возрастание химической и бактериальной загрязнённости воды было отмечено в реках

Баксан, Малка и Терек, которые принимают сбросы сточных вод из канализационных систем, а также в прудах в районах антропогенного пресса, где допускается и техногенное загрязнение.

Таблица 2 – Микробиологические показатели загрязнения рек и прудовых водоемов Кабардино-Балкарии (в % от количества проб воды)

Типы водоемов	Микробиологическое загрязнение, % проб воды				
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Реки	13,5	15,7	11,0	16,9	20,7
Пруды	20,0	30,4	46,5	37,4	55,3

Оценка токсико-химической и бактериальной загрязнённости прудовых водоемов в разрезе районов показала высокий уровень проб воды, не отвечающих экологическим и санитарно-гигиеническим нормативам (35,7-69,4%). Большая доля проб воды, не отвечающих эколого-гигиеническим нормативам по токсико-химическим показателям, обусловлена повышенным содержанием нитратов и нитритов (до 3,7-4,5 ПДК) в воде некоторых водисточников Зольского, Баксанского и Черекского районов (до 3,3-5,6 ПДК) и увеличением общей жесткости воды (до 14,3 мг-экв/л).

В устьевом створе р. Баксан, соответственно сезону (зима, весна, лето, осень) содержание загрязнителей сильно превышало предельно-допустимые концентрации. Содержание меди зимой, весной, летом, осенью было больше ПДК (0,001мг/дм³), соответственно сезону, 4,1; 5,6; 5,8 и 4,2 раза; цинка меньше ПДК (0,01мг/дм³) – в 10,2; 2,1; 2,3 и 5,4 раза; нефтепродуктов – больше средних ПДК (0,05 мг/дм³) – в 1,3; 1,5; 2,1 и 2,3 раза (рис. 1-5).

Содержание БПК₅ было больше ПДК (2 мг/дм³) зимой в 1,3 раза, меньше весной и летом и больше осенью в 1,2 раза; иона аммония во все сезоны за исключением лета было меньше ПДК (0,5 мг/дм³) (рис. 1-5).

В устьевом створе р. Баксан, соответственно сезону содержание загрязнителей сильно превышают ПДК. Содержание меди зимой, весной, летом, осенью было больше ПДК (0,001мг/дм³), соответственно, 4,1; 5,6; 5,7 и 4,1 раза; нефтепродуктов – при ПДК (0,05 мг/дм³) – в 1,4; 1,4; 2,3 и 2,5 раза.

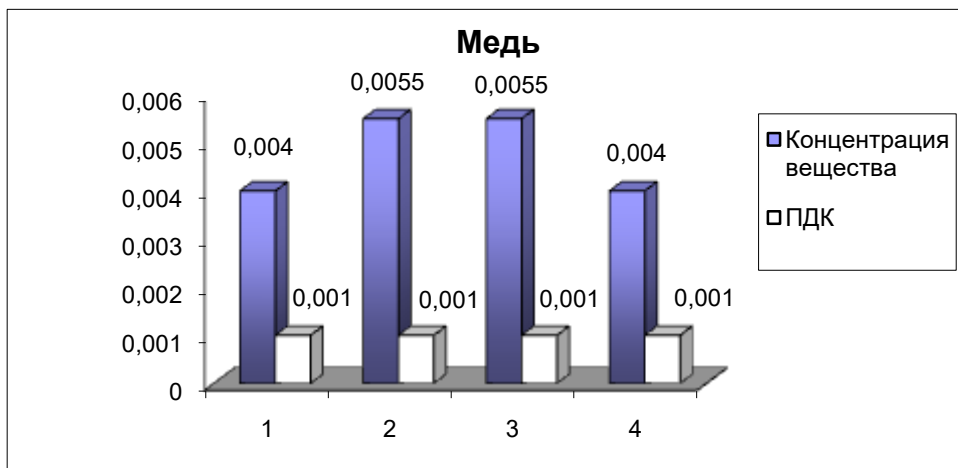


Рисунок 1 – Сезонные изменения концентрации меди в бассейне р. Баксан

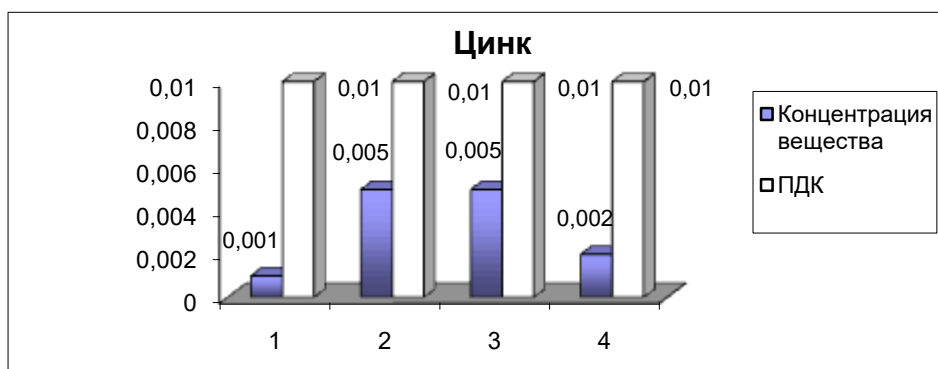


Рисунок 2 – Сезонные изменения цинка в бассейне р. Баксан

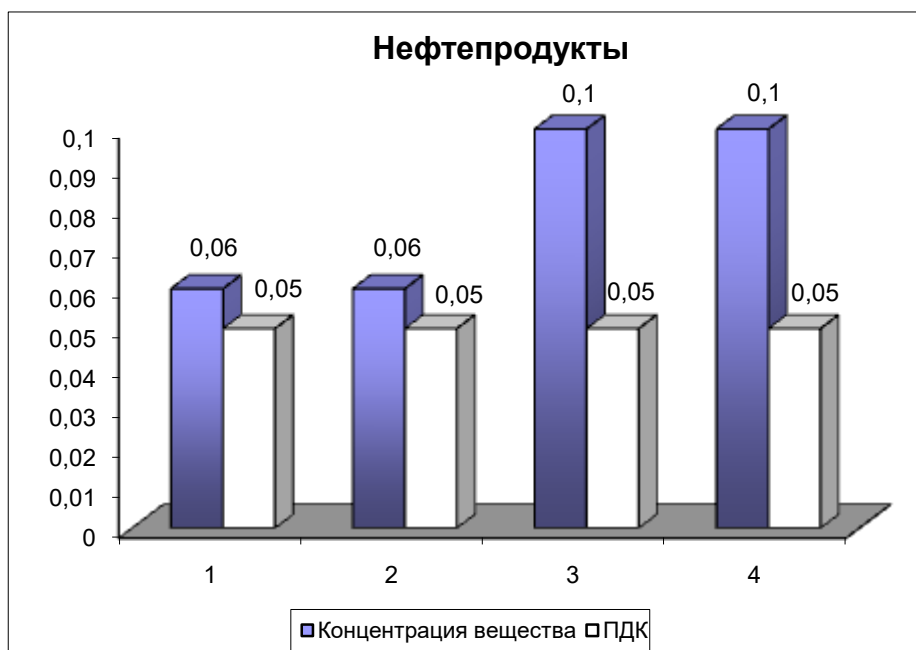


Рисунок 3 – Сезонные изменения концентрации нефтепродуктов в бассейне реки Баксан

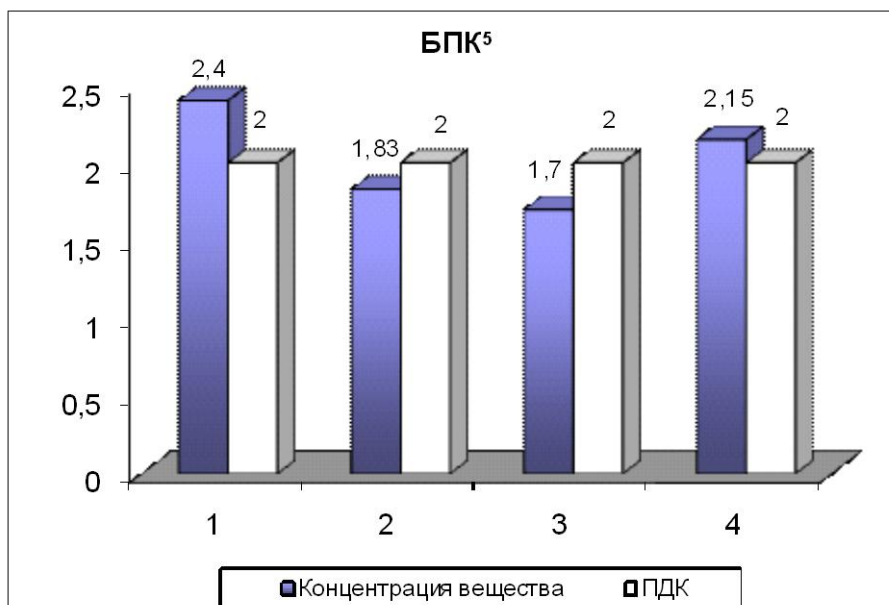


Рисунок 4 – Сезонные изменения концентрации БПК₅

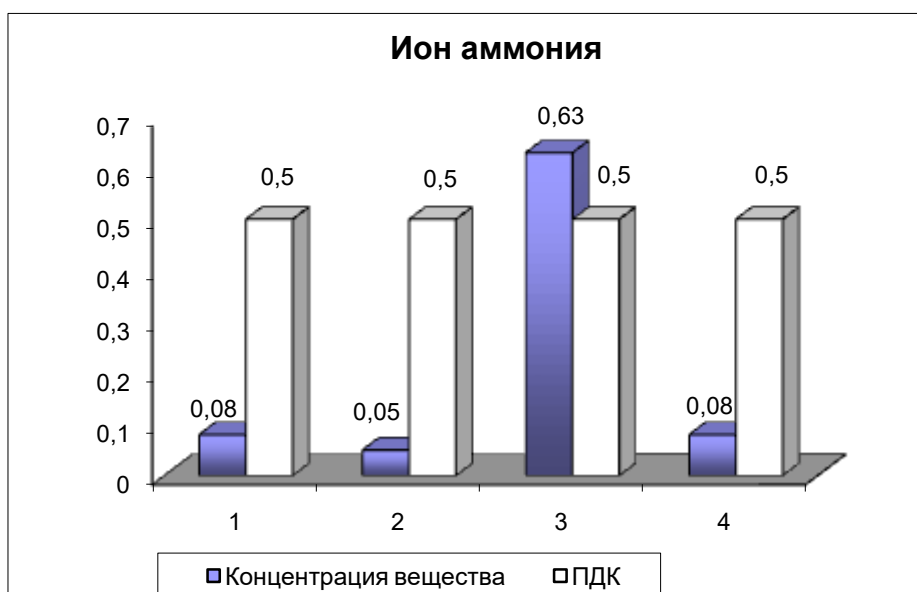


Рисунок 5 – Сезонные изменения концентрации иона аммония

Концентрация иона аммония, соответствующая сезону была меньше ПДК ($0,001\text{мг/дм}^3$) в 3,1; 3,8; 7,0 и 10,0 раза, что повлекло снижение индекса загрязнённости из 4 класса (загрязнённая вода) в 3-й (слабое загрязнение).

Кроме этого, в Кабардино-Балкарии функционируют более 200 сельхозпредприятий разных форм собственности, которые проводят не совместимую с гигиеническими требованиями хозяйственную деятельность.

Заключение. В реках Кабардино-Балкарии токсико-химическое загрязнение возрос-

ло с 11,7% до 21,4%, микробиологическое – с 13,5% до 20,7%. В прудовых водоемах загрязненность была значительно выше с тенденцией роста экотоксикантов с 32,4% до 65,6%, микробиологического загрязнения – с 20,0% до 55,3%, что свидетельствует о необходимости осуществления программ комплексного мониторинга микробных токсинов, пестицидов, солей тяжелых металлов и др. пеллюлантов в водоемах.

В устьевом створе р. Баксан, соответственно сезону (зима, весна, лето, осень) содержание загрязнителей сильно превышает

предельно-допустимые концентрации. Содержание меди зимой, весной, летом, осенью было больше ПДК (0,001 мг/дм³), соответственно сезону, 4,1; 5,6; 5,8 и 4,2 раза; цинка меньше ПДК (0,01 мг/дм³) – в 10,2; 2,1; 2,3 и 5,4 раза; нефтепродуктов – больше ПДК (0,05 мг/дм³) – в 1,3; 1,5; 2,1 и 2,3 раза (рис. 1-5).

Содержание БПК₅ было больше ПДК (2 мг/дм³) зимой в 1,3 раза, меньше весной и

летом и больше осенью в 1,2 раза; иона аммония во все сезоны за исключением лета было значительно меньше ПДК (0,5 мг/дм³).

Концентрация иона аммония, соответственно сезону была меньше ПДК (0,001 мг/дм³) в 3,1; 3,8; 7,0 и 10,0 раза, что повлекло снижение индекса загрязнённости из 4 кл. (загрязнённая вода) в 3-й (умеренное загрязнение).

Литература

1. Метелев В.В. Водная токсикология. – М.: Колос. – 2009. – 196 с.
2. Оценка содержания токсигенных химических загрязнителей в водоемах бассейнов р. Терек и Малка / А.Б. Иттиев, Н.М. Мирзоева, А.М. Биттиров, М.К. Курманова // Известия высших учебных заведений. Северокавказский регион. Естественные науки. – 2008. – № 5. – С. 98.
3. Быховский Б.Е. Паразитологическое исследование рыб. – Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1982. – 109 с.
4. Звенятов Б.М. Оценка химико-токсикологического состояния и микробиологического мониторинга воды в реке Кубань // Водные ресурсы. – 2008. – № 3. – С. 44-47.
5. Экологическая структура паразитарной фауны карповых рыб в магистральных реках Терек, Малка, Баксан, Черек и Чегем / А.М. Биттиров и др. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2008. – № 2. – С. 85-92.
6. Паразитофауна рыб в искусственных водоемах озерного типа в равнинной зоне Кабардино-Балкарии / К.Г. Алиева и др. // Сборник материалов Межрегионального семинара-совещания. – 2016. – С. 56-57.
7. Особенности региональной эпизоотологии аписомоза терского усача в природных водоемах Северного Кавказа / К.Г. Алиева и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2016. – № 17. – С. 14-16.
8. Государственный УФС в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по КБР. – Нальчик, 2016. – 576 с.
9. Государственный УФС в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по КБР. – Нальчик, 2017. – 612 с.

References

1. Metelev V.V. Vodnaya toksikologiya. – M.: Kolos. – 2009. – 196 s.
2. Ocenka sodержaniya toksigennykh himicheskikh zagryaznitelej v vodoemah bassejnov r. Terek i Malka / A.B. Ittiev, N.M. Mirzoeva, A.M. Bittirov, M.K. Kurmanova // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Severokavkazskij region. Estestvennye nauki. – 2008. – № 5. – S. 98.
3. Byhovskij B.E. Parazitologicheskoe issledovanie ryb. – L.: Zool. in-t AN SSSR, 1982. – 109 s.
4. Zvenyatov B.M. Ocenka himiko-toksikologicheskogo sostoyaniya i mikrobiologicheskogo monitoringa vody v reke Kuban' // Vodnye resursy. – 2008. – № 3. – S. 44-47.
5. Ekologicheskaya struktura parazitarnoj fauny karpovyh ryb v magistral'nyh rekah Terek, Malka, Baksan, Cherek i Chegem / A.M. Bittirov i dr. // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 2. – S. 85-92.
6. Parazitofauna ryb v iskusstvennykh vodoemah ozernogo tipa v ravninnoj zone Kabardino-Balkarii / K.G. Alieva i dr. // Sbornik materialov Mezhhregional'nogo seminar-soveshchaniya. – 2016. – S. 56-57.
7. Osobennosti regional'noj epizootologii apisomoza terskogo usacha v prirodnykh vodoemah Severnogo Kavkaza / K.G. Alieva i dr. // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. – 2016. – № 17. – S. 14-16.
8. Gosudarstvennyj UFS v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchiya cheloveka po KBR. – Nal'chik, 2016. – 576 s.
9. Gosudarstvennyj UFS v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchiya cheloveka po KBR. – Nal'chik, 2017. – 612 s.

10. Государственный доклад УФС в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по КБР. – Нальчик, 2018. – 594 с.

11. Государственный доклад УФС в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по КБР. – Нальчик, 2019. – 633 с.

10. Gosudarstvennyj doklad UFS v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka po KBR. – Nal'chik, 2018. – 594 s.

11. Gosudarstvennyj doklad UFS v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka po KBR. – Nal'chik, 2019. – 633 s.

Бисчокова Ф. А.**Bischokova F. A****ВЛИЯНИЕ СМЕСИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МУКИ НА КАЧЕСТВО
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ****INFLUENCE OF A MIXTURE OF VARIOUS KINDS OF FLOUR
ON THE QUALITY OF BAKERY PRODUCTS**

Неполноценное питание населения отражается на ухудшении состояния здоровья, работоспособности, качества и продолжительности жизни. В связи с этим необходимо расширять ассортимент улучшенных видов хлебной продукции с применением нетрадиционного сырья. Необходимо изыскивать новые виды натурального растительного сырья для обогащения хлебобулочной продукции, повышения ее качества за счет использования добавок с богатым химическим составом, позволяющим дополнить некоторый дефицит микро- и макроэлементов. В исследованиях использовали в качестве продуктов, повышающих пищевую ценность хлеба, три вида натурального нетрадиционного сырья. Это смеси разных видов муки: льняной, нутовой и овсяной, которыми частично заменяли муку пшеничную высшего сорта при приготовлении хлеба. Льняная мука не так широко известна, как, например, пшеничная или ржаная, но именно она у диетологов используется в системе здорового питания и считается прекрасным диетическим и даже лечебным продуктом. По биологической ценности среди бобовых культур нут занимает первое место, содержание белка в нем достаточно высокое. Овсяная мука по своему составу характеризуется большим содержанием полезных веществ, способных повысить пищевую ценность хлеба.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, натуральное сырье, пищевая ценность, ассортимент, льняная мука.

Unbalanced nutrition of the people is reflected in the deterioration of the state of health, working capacity, quality and life expectancy. In this regard, it is necessary to expand the range of improved types of bread products using non-traditional raw materials. It is necessary to find new types of natural plant materials to enrich bakery products and improve their quality through the use of additives with a rich chemical composition, which allows to supplement some deficiency of micro- and macronutrients. In studies, three types of natural unconventional raw materials were used as products that increase the nutritional value of bread. These are mixtures of different types of flour - flaxseed, chickpea and oatmeal, which partially replaced premium wheat flour in the preparation of bread. Flaxseed flour is not as widely known as, for example, wheat or rye flour, but it is it that is used by nutritionists in the healthy nutrition system and is considered an excellent dietary and even medicinal product. By its biological value, chickpea is the first among legumes, the protein content in it is quite high. Oatmeal in its composition is characterized by a high content of nutrients that can increase the nutritional value of bread.

Key words: bakery products, natural raw materials, nutritional value, assortment, linseed flour.

Бисчокова Фатима Азаматовна – к.э.н., доцент кафедры технологии продуктов из растительного сырья, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, E-mail: katrin0405@bk.ru

Bischokova Fatima Azamatovna – Candidate of Economics, Associate Professor of Department of Technology of Products from Vegetable Raw Materials, FSBEI HE Kabardino-Balkaria SAU, Nalchik E-mail: katrin0405@bk.ru

На сегодняшний день практически во всех районах России, несмотря на обилие на прилавках продовольственных магазинов и супермаркетов продуктов питания, ощущается недостаток полноценной в биологическом отношении продукции. Производители часто заменяют натуральное сырье более дешевым, а зачастую и откровенным суррогатом, что не может не сказываться на состоянии здоровья людей, на качество и продолжительность их жизни. Отчасти это связано и с экономическими проблемами основной массы населения с небольшими доходами. Не все могут себе позволить покупать качественные, но дорогие продукты.

В ежедневно употребляемой пище основной массы населения нашей страны преобладают углеводы, не хватает белков, витаминов, многих минеральных веществ, клетчатки.

Так как хлебобулочные изделия в нашей стране являются продуктом №1 и остаются доступными по цене для всех слоев населения, то расширение ассортимента улучшенных видов хлеба с применением нетрадиционного сырья продолжает оставаться актуальной задачей для отечественного хлебопечения.

Необходимо изыскивать новые виды натурального растительного сырья для обогащения хлебобулочной продукции, повышения ее качества за счет использования добавок с богатым химическим составом, позволяющим дополнить некоторый дефицит микро- и макроэлементов, а также лучше их сбалансировать, особенно в изделиях из пшеничной муки высшего сорта, так как они более популярны у потребителя.

Целью научно-исследовательской работы является изучение влияния добавок из смеси различных видов муки, для обогащения пшеничного хлеба из муки высшего сорта.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

- изучить состав и технологические свойства льняной, нутовой и овсяной муки;
- изучить влияние добавок из смеси муки льняной, нутовой и овсяной на технологический процесс производства и качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта;
- определить оптимальное соотношение добавок из смеси муки льняной, нутовой и овсяной и разработать рецептуру хлеба из муки пшеничной высшего сорта;

- разработать технологию приготовления хлеба из пшеничной муки высшего сорта с добавками из смеси муки льняной, нутовой и овсяной;

- исследовать влияние добавок из смеси муки льняной, нутовой и овсяной на длительность хранения хлеба из пшеничной муки высшего сорта.

Основным критерием в выборе сырья для решения поставленной задачи являлось содержание белковых веществ в этих видах муки.

В наших исследованиях мы использовали в качестве добавки, повышающей пищевую ценность хлеба, смесь из трех видов натурального нетрадиционного сырья. Это смесь из муки льняной, нутовой и овсяной, которой частично заменяли муку пшеничную высшего сорта при приготовлении хлеба.

Славянские народы с давних времен использовали продукты переработки такой сельскохозяйственной культуры как лен. Это растение является в своем роде уникальным, так как из нее изготавливают не только особо прочную и экологически чистую льняную ткань по сей день, но и льняное масло и муку из льняных семечек.

Хотя льняная мука не так широко известна, как, например, пшеничная или ржаная, именно она у диетологов используется в системе здорового питания и считается прекрасным диетическим и даже лечебным продуктом.

Содержание в льняной муке огромного количества растительных белков, легкоусвояемых человеческим организмом, а также жирных омега-кислот, клетчатки, большой группы витаминов В и других полезных веществ, ставят этот продукт на одно из первых мест в списке самых важных в диетическом питании.

В таблице 1 представлен химический состав и содержание пищевых веществ в льняной муке и их количество от суточной нормы потребления.

Как видно из таблицы 1, льняная мука содержит большое количество ценных витаминов и минеральных веществ, некоторые из которых даже превышают суточную норму потребления. К ним относятся, например, витамин В1, магний, марганец, медь [1].

Диетические свойства льняной муки также проявляются в содержании небольшого количества углеводов, что очень важно для поддержания нормального веса.

Таблица 1 – Содержание пищевых веществ на 100 г льняной муки

Наименование	Содержание	Количество в % от суточной нормы потребления
Белки, г	36	48,3
Жиры, г	10	8,36
Углеводы, г	9	3,0
Пищевые волокна, г	30	100
витамин В1, тиамин, мг	1,8	120
витамин В2, рибофлавин, мг	0,18	10
витамин В4, холин, мг	86,6	17,3
витамин В5, пантотеновая, мг	1,08	21,6
витамин В6, пиридоксин, мг	0,52	26
витамин В9, фолаты, мкг	95,7	23,9
витамин РР, никотиновая, мг	3,34	16,7
калий, К, мг	894,3	35,8
кальций, Са, мг	280,5	28,1
магний, Mg, мг	431,2	107,8
фосфор, Ph, мг	706,2	88,3
железо, Fe, мг	6,3	45
Марганец, Mn, мг	2,73	136,5
Медь, Cu, мкг	1342	134,2
Селен, Se, мкг	27,94	50,8
Цинк, Zn, мг	4,8	40

В льняной муке много таких веществ, которые не усваиваются в желудочно-кишечном тракте, но выводят из него токсины и плохой холестерин. К ним относятся целлюлоза, фенольные полимеры, лигнины и т.п.

Фитоэстрогены, содержащиеся в льняной муке, обеспечивают метаболизм гормонов, нормализуют их естественный уровень, а также обладают антиоксидантным действием.

В настоящее время доля сдобных хлебобулочных изделий и хлеба из муки высшего сорта, т.е. более калорийных сортов, в рационе питания повышается. Поэтому необходимо производить хлеб с добавками, содержащими в своем составе больше растительного белка.

Из всех бобовых культур по биологической ценности нут занимает первое место,

содержание белка в нем также, как и в льняной муке достаточно высокое.

Аминокислотный состав белка нута отличается сбалансированностью, например, оптимальным для нашего организма является соотношение аргинина и лизина – 1:1,6; изолейцина и лейцина – 1:0,6; метионина и гистидина – 1:0,5. Хлебные изделия с добавками нута получают дополнительное количество белка, в результате чего их качество повышается.

Таблица 2 – Содержание пищевых веществ в 100 г нутовой муки

Наименование	Содержание	Количество в % от суточной нормы потребления
белки, г	22,39	30
жиры, г	6,69	8
углеводы	57,82	19
витамин А, мкг	2,0	0,25
бета-каротин, мкг	25,0	
витамин Е, мг	0,8	5,33
витамин К, мкг	9,1	9,1
витамин В1, мг	0,5	2,8
витамин В2, мг	0,1	66,7
витамин В5, мг	0,6	12
витамин В6, мг	0,5	66,5
витамин В9, мкг	437,0	109,25
железо, мг	4,9	48,6
магний, мг	166,0	41,5
фосфор, мг	318,0	45,4
калий, мг	846,0	18
цинк, мг	2,8	25,5
медь, мг	0,9	101,3
марганец, мг	1,6	69,6
селен, мг	8,3	15,1

Из таблицы 2 мы видим, что нутовая мука имеет в своем составе значимые количества витаминов В2, В6, В9; минеральных веществ – железа, магния, фосфора, меди, марганца.

Также как льняная и нутовая мука, овсяная мука по своему составу характеризуется большим содержанием полезных веществ. В овсяной муке, по сравнению с пшеничной, более высокое содержание незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, витаминов и т.п.

Овсяная мука содержит некоторые витамины группы В, например, В1 – 0,35 мг, В2 – 0,1 мг, В6 – 0,5 мг, В9 – 32 мг; витамин Е – 1,5 мг, РР – 4,3 мг стимулирующие процессы обмена, регулирующие усвоение питательных веществ. Тем самым, оказывая положительное влияние на деятельность нервной системы, сопротивляемость инфекциям [1].

Также овсяная мука богата фосфором – 43,8%, магнием – 27,5%, железом – 20%, калием – 11,2%.

Большое количество клетчатки в овсяной муке способствует выведению из организма ненужных веществ, являясь, таким образом прекрасным очищающим средством.

Целесообразность расширения ассортимента хлебных изделий из муки высшего сорта с добавлением муки из льна, нута и овса обусловлены их химическим составом, обогащением более полноценным белком и полезными макро- и микроингредиентами, т.е. веществами, повышающими пищевую ценность хлебобулочных изделий.

В таблице 3 представлен химический состав всех рассмотренных видов муки для сравнения с химическим составом пшеничной муки.

Таблица 3 – Химический состав и калорийность льняной, нутовой и овсяной муки

Вид муки	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Ккал
Мука льняная	36	10	9	270
Мука нутовая	22,4	6,7	57,8	337
Мука овсяная	13	6,8	64,9	369
Мука пшеничная в/с	10,33	0,98	76,31	364

Как видно из таблицы 3 количество белка в муке льняной и нутовой существенно выше, чем в пшеничной муке, соответственно в 3,5 и в 2 раза. Следует полагать, что в результате замены части пшеничной муки на их смесь существенно повысится содержание белка в готовом изделии.

Количество овсяной муки, которой возможно заменить пшеничную, не может быть более 10-15% от массы пшеничной муки, в связи с тем, что в белках овса преобладает фракция глютелинов – до 29,3% [2], влияю-

щая отрицательно на реологические свойства теста и готового изделия.

Так как выделенный глютелин представляет собой упругую короткорастяжимую массу, а глиадин – сильно тянущуюся сиропообразную жидкость [3], то при добавлении овсяной муки в тесте изменяется соотношение глютелин: глиадин, что и приводит к увеличению упругости и снижению растяжимости теста [2].

При совместном внесении муки льняной, нутовой и овсяной этот недостаток компенсируется большим содержанием белка в первых двух видах.

В наших исследованиях применялась полубезжиренная льняная мука, нутовая, овсяная и пшеничная мука высшего сорта.

Тесто для хлеба, получившего название «Хлеб диетический, улучшенный» с повышенным содержанием белка, можно готовить любыми способами, принятыми в хлебопечении.

Оптимальной рецептурой предусмотрено следующее соотношение сырья по массе:

1. Мука пшеничная в/с, кг – 70,0
2. Мука льняная, кг – 12,5
3. Мука нутовая, кг – 12,5
4. Мука овсяная, кг – 5,0
5. Дрожжи сухие, кг – 2,0
6. Соль поваренная, кг – 1,4
7. Сахар – песок, кг – 2,0
8. Молоко цельное/сухое, кг – 5,0/0,6
9. Вода – по расчету

В настоящем исследовании тесто готовили безопасным способом. Для чего предварительно активировали сухие дрожжи. В качестве питательной среды готовили суспензию с водой при температуре 30°C из части мучной смеси, состоящей из льняной, нутовой и овсяной муки. В нее добавляли сухие дрожжи и активировали их в течение 10-15 минут [4].

Затем замешивали тесто из всего сырья по рецептуре и активированных дрожжей с влажностью теста – 42,5%. Замешенное тесто выбраживало в течение 2-2,5 часов при температуре 28-30°C [3].

Выброженное тесто разделявали на куски массой 330 г, с учетом упека и усушки. Тестовые заготовки после формования ставили в расстойный шкаф при температуре 40°C и относительной влажности 70-75% на 35-40 минут. Расстойшиеся тестовые заготовки отправляли на выпечку в течение 20-25 минут при температуре 200-210°C.

Готовые изделия анализировали через 5 часов после выпечки в соответствии с методикой, приведенной в лабораторном практикуме [5].

Готовые изделия имели гладкую тонкую светло-коричневую корочку, сероватый (влияние льняной муки) сухой на ощупь мякиш с мелкой и средней тонкостенной пористостью, очень мягкий, нежный и эластичный.



Рисунок 1 – Внешний вид «Хлеба диетического, улучшенного»

Изделия имели очень приятный вкус и аромат, свойственный хлебу, со слегка специфическим приятным привкусом входящих ингредиентов.



Рисунок 2 – Вид хлеба в разрезе

Через 36 часов после выпечки мякиш сохранял эластичность, оставаясь мягким и не крошащимся. Для этих видов изделий длительность хранения составляет не более 24 часов.

Область применения результатов: хлебопекарное производство, относящееся к пищевой отрасли агропромышленного комплекса.

На данном этапе исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. Разработана технология приготовления «Хлеба диетического улучшенного» из пшеничной муки высшего сорта с добавками из смеси муки льняной, нутовой и овсяной.

2. Разработана рецептура «Хлеба диетического улучшенного» из муки пшеничной высшего сорта с добавками из смеси льняной, нутовой и овсяной муки, оптимальное соотношение добавок муки льняной, нутовой и овсяной в смеси составило соответственно 12,5:12,5:5 к массе пшеничной муки.

3. Время созревания теста для «Хлеба диетического улучшенного» из пшеничной муки с добавкой из смеси льняной, нутовой и овсяной муки составило 150 минут, что ускоряет процесс при безопасном способе приготовления в среднем на 60 минут.

4. Пористость хлеба из муки пшеничной высшего сорта с добавками из смеси льняной, нутовой и овсяной муки составила 70%.

5. Формоустойчивость хлеба (Н:Д) из муки пшеничной высшего сорта с добавками из смеси льняной, нутовой и овсяной муки составила – 0,52.

6. Длительность сохранения свежести хлеба из муки пшеничной высшего сорта с добавками из смеси льняной, нутовой и овсяной муки увеличивалась на 12 часов.

Литература

1. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

2. Казаков Е.Д., Карниленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

References

1. Himicheskij sostav rossijskih pishchevyh produktov: spravochnik / pod red. chlen-korr. MAI, prof. I.M. Skurihina i akademika RAMN, prof. V.A. Tutel'jana. – M.: DeLi print, 2002. – 236 s.

2. Kazakov E.D., Karnilenko G.P. Biohimiya zerna i hleboproduktov. – SPb.: GIORD, 2005. – 512 s.

3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с.

4. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 494с.

5. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264с.

3. Auerman L.YA. Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva: uchebnyk / pod obshch. red. L.I. Puchkovej. – SPb.: Professiya, 2005. – 416 s.

4. Sbornik tekhnologicheskikh instrukcij dlya proizvodstva hlebobulochnyh izdelij. – M.: Prejskurantizdat, 1989. – 494s.

5. Puchkova L.I. Laboratornyj praktikum po tekhnologii hlebopekarnogo proizvodstva. – 4-e izd., pererab. i dop. – SPb.: GIORD, 2004. – 264 s.

Джабоева А. С., Куантова З. А.

Dzhaboeva A. S., Kuantova Z. A.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЦИОНА ПИТАНИЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

CHARACTERISTICS OF THE DIET OF NUTRITION OF PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

В последние годы наблюдается рост алиментарно-зависимых заболеваний, обусловленных неблагоприятной экологической обстановкой, накоплением в растительном сырье токсичных веществ, расстройствами питания организма и др. Одним из самых распространенных заболеваний цивилизации является сахарный диабет. К основным факторам развития сахарного диабета относятся: переизбыток, злоупотребление легкоусвояемыми углеводами, нервно-психические перегрузки, травматические поражения головного мозга, инфекции, заболевания поджелудочной железы и пр.

При лечении заболевания особую значимость приобретает диетотерапия, основная задача которой заключается в способности нормализовать углеводный обмен веществ в организме человека. Диетотерапия применяется в сочетании с сахароснижающими препаратами (I тип сахарного диабета – инсулинозависимый), либо в качестве самостоятельного метода (II тип сахарного диабета – инсулинонезависимый).

В связи с тем, что при сахарном диабете ухудшается усвоение глюкозы клетками и тканями, усиливается образование глюкозы из белков и жиров, требуется строгое соблюдение режима питания.

В статье представлены сведения о содержании питательных веществ в суточном рационе больных сахарным диабетом, приведен пример составления меню для больных легкой и средней тяжести, даны рекомендации по организации питания в случае осложнения заболевания.

Ключевые слова: сахарный диабет, диета, химический состав, энергетическая ценность.

In recent years, there has been an increase in nutritionally-dependent diseases caused by an unfavorable environmental situation, the accumulation of toxic substances in plant materials, nutritional disorders of the body, etc. One of the most common diseases of civilization is diabetes. The main factors for the development of diabetes include: overeating, abuse of easily digestible carbohydrates, neuropsychic overload, traumatic brain damage, infections, pancreatic diseases, etc.

In the treatment of the disease, diet therapy is of particular importance, the main task of which is the ability to normalize the carbohydrate metabolism in the human body. Diet therapy is used in combination with sugar-lowering drugs (type I diabetes mellitus – insulin-dependent), or as an independent method (type II diabetes mellitus – non-insulin-dependent).

Due to the fact that diabetes mellitus impairs glucose uptake by cells and tissues, the formation of glucose from proteins and fats increases, strict adherence to the diet is required.

The article provides information on the nutrient content in the daily diet of patients with diabetes mellitus, provides an example of making a menu for patients with mild to moderate severity, provides recommendations on the organization of nutrition in case of complications of the disease.

Key words: diabetes, diet, chemical composition, energy value.

Джабоева Амина Сергеевна –

доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Куантова Залина Анатольевна –

магистрант 2-го года обучения направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Dzhaboeva Amina Sergoievna –

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology of Food Products of Catering and Chemistry of FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Kuantova Zalina Anatolevna – undergraduate of the 2nd year of study in the direction of training «Product Technology and Organization of Catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. По данным научно-исследовательского института питания Российской академии медицинских наук в последние годы увеличился рост алиментарно-зависимых заболеваний, обусловленных неблагоприятной экологической обстановкой, накоплением в растительном сырье токсичных веществ, расстройствами питания организма и др. [1]. Одним из самых распространенных заболеваний цивилизации является сахарный диабет. В настоящее время количество больных, страдающих этим заболеванием, в мире превысило 200 млн. человек [2]. Проблема усугубляется тем, что ежегодно увеличивается численность больных сахарным диабетом молодого возраста. К основным факторам развития сахарного диабета относятся: переизбыток пищи, злоупотребление легкоусвояемыми углеводами, нервно-психические перегрузки, травматические поражения головного мозга, инфекции, заболевания поджелудочной железы и пр. [3].

При лечении заболевания особую значимость приобретает диетотерапия, основная задача которой заключается в способности нормализовать углеводный обмен веществ в организме человека [4,5]. Диетотерапия может применяться в сочетании с сахароснижающими препаратами (I тип сахарного диабета – инсулинозависимый), либо в качестве самостоятельного метода (II тип сахарного диабета – инсулинонезависимый).

При сахарном диабете ухудшается усвоение глюкозы клетками и тканями, усиливается образование глюкозы из белков и жиров, поэтому требуется строгое соблюдение ре-

жима питания – в одно и то же время три основных и три дополнительных приема пищи, или два основных и три дополнительных. Дополнительные приемы должны совпадать с часами максимального действия ранее введенного инсулина.

Распределение энергетической ценности рациона при шестикратном и пятикратном приеме пищи показано на рисунке 1.

Питание больных инсулинонезависимым диабетом при нормальной или слегка избыточной массе тела, если больной не получает инсулин или получает его в количестве до 20 ЕД, строится на основе стандартной диеты (ДС). Диета характеризуется умеренно сниженной энергетической ценностью, физиологической нормой белков, жиров, углеводов, повышенным содержанием витаминов, минеральных веществ и клетчатки [6, 7].

Содержание питательных веществ в суточном рационе больных сахарным диабетом и здоровых людей представлено в таблице 1.

При назначении диеты больным сахарным диабетом из рациона исключаются рафинированные углеводы (сахар, сладости). Однако не следует ограничивать общее содержание углеводов, так как недостаток их может привести к образованию глюкозы из жиров и белков. Недопустимо снижать долю жиров в рационе за счет увеличения количества углеводов. Избыточное потребление углеводов приводит к гипергликемии и перегрузке инсулярного аппарата поджелудочной железы. Важно распределять углеводы равномерно по приемам пищи, так как в этом случае они лучше усваиваются и не вызывают резкий всплеск уровня глюкозы в крови. В рационе

должно быть умеренно ограничено содержание поваренной соли, холестерина, экстрактивных веществ. Предпочтительны вареные и запеченные изделия, реже – жареные и туше-

ные. Для приготовления сладких блюд и напитков используют сахарозаменители и подсластители.

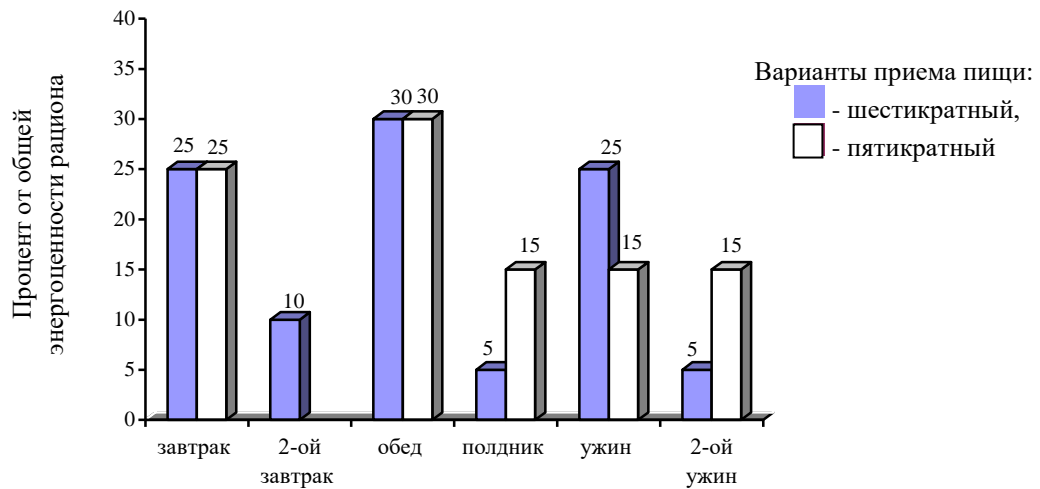


Рисунок 1 – Распределение энергетической ценности рациона питания больных сахарным диабетом

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в суточном рационе больных сахарным диабетом и здоровых людей

Рацион питания	Химический состав рациона питания			Энергетическая ценность, ккал
	Белки, в т.ч. животные, г	Жиры, в т.ч. растительные, г	Углеводы, в т.ч. моно- и дисахариды, г	
Больных сахарным диабетом	80-90 (50-55)	70-80 (25-30)	300-350 (30-40)	2150-2480
Здорового человека	70-80	70-80	257-586	1938-3384

При введении инсулина режим питания зависит от числа времени инъекции, дозы и вида инсулина. В рацион вводят овощи, фрукты, ягоды, а больным, получающим инсулин более 20 ЕД – крахмалосодержащие продукты. Положительное воздействие на организм инсулинозависимых больных также оказывает повышенное содержание в рационе пищевых волокон, способных замедлять всасывание глюкозы и предотвращать быстрое повышение ее уровня в крови.

Для замены в диете одних продуктов другими, равными по количеству углеводов, пользуются так называемыми «единицами углеводов». В одной углеводной единице около 10 г усвояемых углеводов. На рисунке 2 представлен пример замены продуктов питания на углеводную единицу, соответствующую 25 г ржаного хлеба.

В состав однодневного меню ДС больных сахарным диабетом могут быть включены следующие кулинарные блюда и изделия:

1-ый завтрак: сырники из нежирного творога с морковью, каша овсяная вязкая, напиток из цикория

2-ой завтрак: отвар из черники, галеты

обед: борщ вегетарианский, говядина отварная в соусе сметанном, каша гречневая рассыпчатая, компот из свежих фруктов

полдник: желе из зеленого чая с сорбитом

ужин: рыба запеченная с тушеными овощами, некрепкий какао на молоке

на ночь: кефир нежирный

При осложнении сахарного диабета – гипогликемии, вызванной передозировкой инсулина, недостаточным содержанием углеводов в рационе и др., больному необходимо в экстренном порядке принять сахар или продукты, содержащие его.

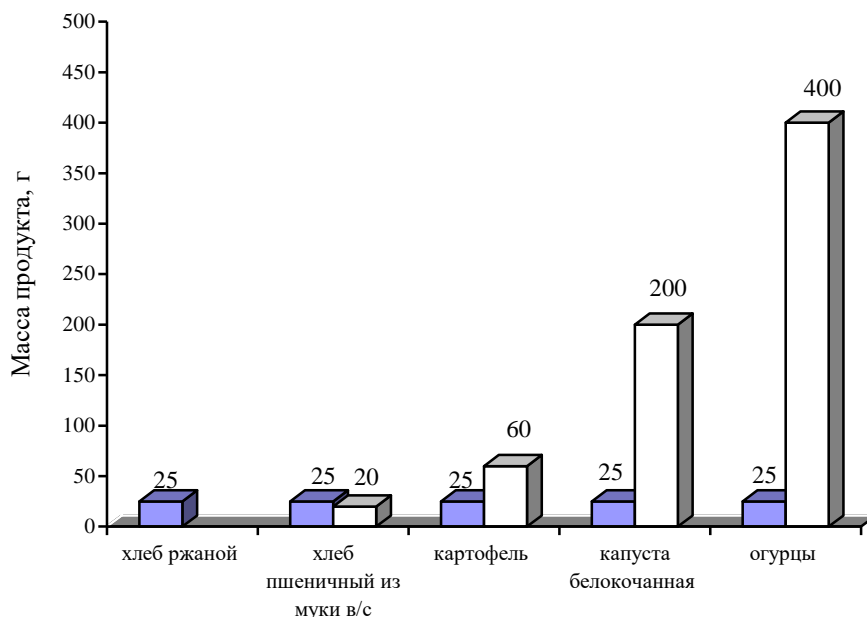


Рисунок 2 – Замена продуктов питания на углеводную единицу, соответствующую 25 г ржаного хлеба

При кетозе или метаболическом ацидозе может возникнуть предкоматозное состояние. В этом случае показана интенсивная инсулинотерапия с резким ограничением в рационе жиров (20-30 г), уменьшением белков (30-40 г), содержанием углеводов (до 200-300 г), в основном легкоусвояемых. При возникновении диабетической комы инсулин и глюкозу вводят внутривенно, а после выведения из нее в рацион включают каши, блюда из картофеля, мучные изделия, нежирные молочные продукты, рыбу и яичный белок. Для уменьшения явления кетоза рекомендуется использование ксилита. Содержание жиров в рационе при осложнении сахарного диабета не должно превышать 40-50 г.

Возможны случаи сочетания сахарного диабета с болезнями печени, желчных путей

и ожирения. При этом рекомендуется применять разгрузочные и специальные диеты. Запрещается лечение больных голоданием, так как при голодании происходит распад жиров в организме, следствием чего является накопление кетоновых тел и антагонистов инсулина, что может привести к ухудшению состояния здоровья.

Вывод. В комплексе лечебных мероприятий у больных сахарным диабетом важное значение приобретает диетотерапия, грамотное применение которой способно наряду с сахаропонижающими препаратами нормализовать углеводный обмен веществ в организме человека и значительно улучшить состояние его здоровья.

Литература

1. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / под ред. В.А. Тутельяна, М.М.Г. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. – М.: Династия, 2010. – 304 с.

2. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – М., 2019. – С. 20-22.

References

1. Lechebnoe pitanie: sovremennye podhody k standartizacii dietoterapii / pod red. V.A. Tutel'yana, M.M.G. Gapparova, B.S. Kaganova, H.H. SHarafetdinova. – M.: Dinastiya, 2010. – 304 s.

2. Algoritmy specializirovannoj medicinskoj pomoshchi bol'nym saharным diabetom / pod red. I.I. Dedova, M.V. SHestakovoj, A.YU. Majorova. – M., 2019. – S. 20-22.

3. Дождалева М.И., Гончар В.В., Калашнова Т.В. Разработка технологий и рецептур диабетических сахаристых кондитерских изделий с использованием продуктов переработки клубней топинамбура // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – № 2-3. – С. 66-68.
4. Черникова Н.А. Практические аспекты рационального питания при сахарном диабете // Русский медицинский журнал. Эндокринология. – 2009. – Т. 17. – №10 (394). – С. 702-705.
5. Диетология: Руководство / под ред. А.Ю. Барановского. – СПб.: Питер, 2006. – 960 с.
6. Смолянский Б.Л., Лифлянский В.Г. Лечебное питание. Новейший справочник. – СПб.: Сова; М.: Эксмо, 2002. – 896 с.
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / МР 2.3.1.2432-08. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2008. – 40 с.
3. Dozhdaleva M.I., Gonchar V.V., Kalashnova T.V. Razrabotka tekhnologij i receptur diabeticheskikh saharistykh konditerskih izdelij s ispol'zovaniem produktov pererabotki klubnej topinambura // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2011. – № 2-3. – S. 66-68.
4. Chernikova N.A. Prakticheskie aspekty racional'nogo pitaniya pri saharnom diabete // Russkij medicinskij zhurnal. Endokrinologiya. – 2009. – T. 17. – №10 (394). – S. 702-705.
5. Dietologiya: Rukovodstvo / pod red. A.YU. Baranovskogo. – SPb.: Piter, 2006. – 960 s.
6. Smolyanskij B.L., Lifyanskij V.G. Lechebnoe pitanie. Novejshij spravochnik. – SPb.: Sova; M.: Eksmo, 2002. – 896 s.
7. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii / МР 2.3.1.2432-08. – М.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka, 2008. – 40 s.

Думанишева З. С., Думанишева И. Х.

Dumanisheva Z. S., Dumanisheva I. H.

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННОЙ
ТВОРОЖНОЙ МАССЫ ДЛЯ ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

**DEVELOPMENT OF THE RECIPE AND TECHNOLOGIES OF THE ENRICHED
COTTAGE CHEESE MASS FOR ELDERLY PERSONS**

В последние годы значительное внимание уделяется снижению дефицита пищевых веществ в рационах различных возрастных групп, в том числе пожилых людей. Наиболее эффективным способом повышения обеспеченности людей старших возрастов этими веществами является обогащение ими продуктов питания. В качестве такого сырья следует рассматривать творог и семена кунжута.

Творог отличается высоким содержанием белка, молочного жира, кальция, фосфора, метионина, лецитина и холина. Он обладает высокой усвояемостью, так как белок творога имеет полноценный аминокислотный состав.

Семена льна содержат полиненасыщенные жирные кислоты, богаты калием, кальцием, магнием, фосфором, железом, растительными белками, витаминами и другими пищевыми веществами.

В настоящее время актуально создание продуктов питания для людей пожилого возраста, базирующихся на сочетании молочно-белковой основы и растительных компонентов.

В статье представлены результаты исследований по разработке рецептуры и технологии творожной массы, обогащенной семенами льна для геродиетического питания.

Рецептурными ингредиентами для творожной массы явились: творог полужирный, семена льна, обжаренные, измельченные, мед пчелиный, ванильный сахар.

Технология производства обогащенной творожной массы с семенами льна включает следующие операции: подготовка сырья, составление смеси, смешивание компонентов, пастеризация массы, охлаждение, фасовка, упаковка, маркировка, хранение.

Использование семян льна способствует обогащению творожной массы витаминами, минеральными веществами, повышает содержание белков, растительных жиров и углеводов.

По показателям безопасности разработанная продукция соответствует требованиям гигиенических нормативов.

In recent years, considerable attention has been paid to reducing the deficiency of nutrients in the diets of various age groups, including the elderly. The most effective way to increase the availability of these substances to older people is to enrich them with food. As such raw materials should be considered cottage cheese and sesame seeds.

Cottage cheese is high in protein, milk fat, calcium, phosphorus, methionine, lecithin and choline. It has high digestibility, since the protein of cottage cheese has a full amino acid composition.

Flax seeds contain polyunsaturated fatty acids, are rich in potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, vegetable proteins, vitamins and other nutrients.

Currently, it is important to create food products for the elderly, based on a combination of a milk-protein base and plant components.

The article presents the results of research on the development of recipes and technology for the curd mass enriched with flax seeds for gerodietetic nutrition.

The recipe ingredients for the curd mass were: bold cottage cheese, chopped roasted flax seeds, bee honey, vanilla sugar.

The production technology of enriched curd mass with flax seeds includes the following operations: preparation of raw materials, preparation of the mixture, mixing of the components, pasteurization of the mass, cooling, packaging, packaging, labeling, storage.

The use of flaxseed contributes to the enrichment of the curd mass with vitamins, minerals, increases the content of proteins, vegetable fats and carbohydrates.

In terms of safety, the developed products meet the requirements of hygiene standards.

Ключевые слова: *творожная масса, семена льна, технология, пищевая ценность, безопасность.*

Key words: *curd, flax seeds, technology, nutritional value, safety.*

Думанишева Залина Сафраиловна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Dumanisheva Zalina Safrailovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Catering Products Technology and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Думанишева Инна Хусеновна – магистрант 2-го года обучения направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Dumanisheva Inna Husenovna – undergraduate of the 2nd year of study in the direction of training «Product Technology and Organization of Catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Введение. В последние годы в рамках государственной политики в области здорового питания населения РФ значительное внимание уделяется снижению дефицита пищевых веществ в рационах различных возрастных групп, в том числе пожилых людей [1].

В пожилом и преклонном возрасте замедляются окислительно-восстановительные процессы, обмен веществ и связанное с этим ослабление функциональных способностей органов и систем. Уменьшить развитие этих процессов способны физиологически функциональные ингредиенты. Наиболее эффективным способом повышения обеспеченности людей старших возрастов этими веществами является обогащение ими продуктов питания. В качестве такого сырья следует рассматривать творог и семена льна [2, 3, 4].

Творог – продукт, отличающийся повышенным содержанием белка, молочного жира, кальция, фосфора, метионина, лецитина и холина. Он обладает высокой усвояемостью, так как белок творога имеет полноценный аминокислотный состав [5].

Лен – масличное растение, возделываемое на территории РФ и за рубежом. Семена льна содержат полиненасыщенные жирные кислоты, богаты калием, кальцием, магнием, фосфором, железом, растительными белками, витаминами и другими пищевыми веществами [6].

В настоящее время актуально создание продуктов питания для людей пожилого воз-

раста, базирующихся на сочетании молочно-белковой основы, способствующих повышению биодоступности питательных веществ, и растительных компонентов [7, 8, 9].

В связи с этим, нами проведены исследования по разработке рецептуры и технологии творожной массы, обогащенной семенами льна для геродиетического питания.

Методология проведения работы.

1. Создание технологии обогащенной творожной массы.

2. Определение пищевой ценности и безопасности разработанной продукции.

Экспериментальная база. Исследования проводили в лабораториях производства кулинарной продукции и физико-химических исследований пищевых продуктов и контроля качества кулинарной продукции кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ».

Результаты исследования. При разработке рецептуры и технологии обогащенной творожной массы для людей пожилого возраста в качестве рецептурных ингредиентов использовали творог полужирный, измельченные семена льна, предварительно обжаренный и мед пчелиный в различных соотношениях (70:15:14, 75:13:11, 80:10:9).

Определяющим критерием при выборе компонентов и их дозировок являлась органолептическая оценка качества творожной массы (рисунок 1).

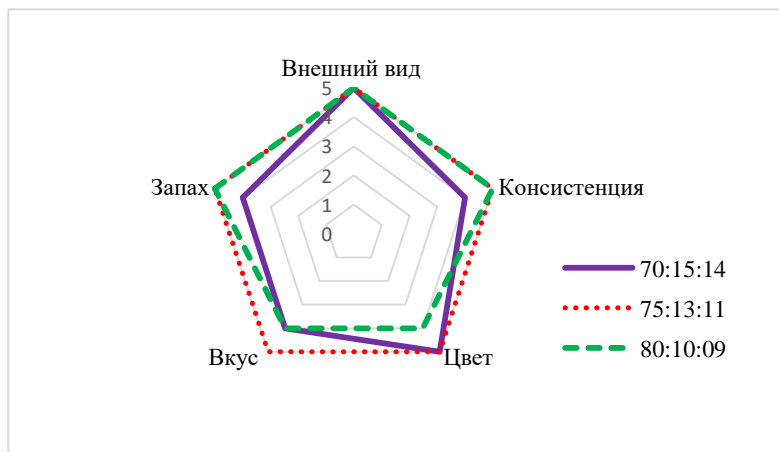


Рисунок 1 – Органолептическая оценка качества творожной массы с обогащающей добавкой

По результатам проведенной дегустационной оценки установлено, что наилучшие органолептические показатели качества творожной массы с обогащающей добавкой достигаются при соотношении компонентов рецептуры 75:13:11.

Рецептура обогащенной творожной массы приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепттура обогащенной творожной массы

Наименование сырья	Масса сырья, г	
	брутто	нетто
Творог полужирный	757	750
Лен (семена)	131	130
Мед пчелиный	110	110
Сахар ванильный	10	10
Выход	-	1000

Технологическая схема производства обогащенной творожной массы представлена на рисунке 2.

Разработанная творожная масса имеет однородный, пастообразный внешний вид светло-кремового цвета, с включениями темно-бежевого цвета; вкус и запах – кисло-молочные, с привкусом льна, меда и легким ароматом ванили.

С целью установления обогащающего эффекта, введенных в рецептуру измельченных семян льна, определяли пищевую ценность полученной продукции (таблица 2).

Из представленных в таблице 2 данных видно, что внесение семян льна в творожную

массу способствует повышению содержания витаминов, минеральных веществ, белков, растительных жиров и углеводов.

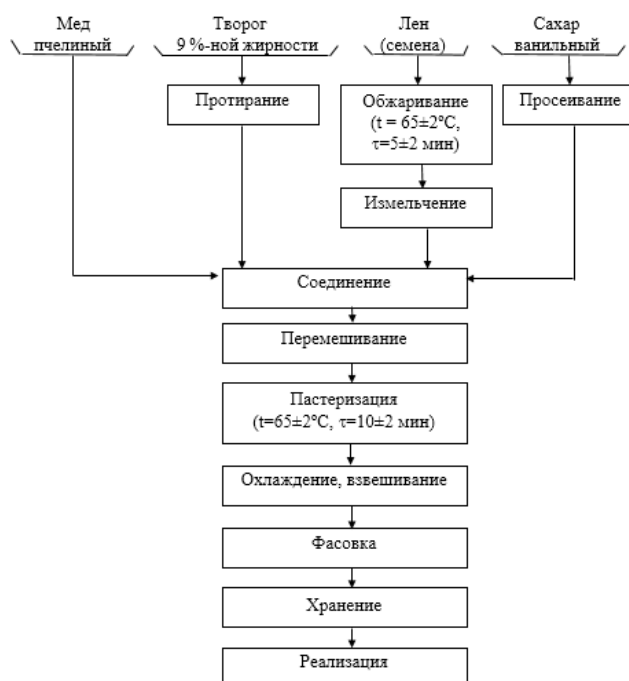


Рисунок 2 – Технологическая схема производства обогащенной творожной массы

Безопасность обогащенной творожной массы оценивали по содержанию патогенных микроорганизмов, токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов (таблицы 3, 4).

Данные, приведенные в таблицах 3, 4, свидетельствуют о том, что разработанная продукция соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/ 2011 и является безопасной для потребителей.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность разработанной продукции

Пищевые вещества	Содержание пищевых веществ в 100 г продукта	
	творог полужирный	творожная масса с измельченными семенами льна
Белки, г	17,04	19,23
Жиры, г	9,1	16,02
Углеводы, г	3,04	15,9
Витамины, мг:		
аскорбиновая кислота	0,5	0,75
тиамин	0,04	0,24
рибофлавин	0,27	0,29
ниацин	0,41	0,73
пиридоксин	0,11	0,17
Минеральные вещества, мг:		
кальций	163,07	187,6
калий	111,04	192,9
натрий	40,23	40,84
магний	21,38	68,26
фосфор	218,15	253,42
Энергетическая ценность, ккал/кДж	165 / 692	284 / 1190

Таблица 3 – Микробиологические показатели качества обогащенной творожной массы

Показатель	Гигиенический норматив	Результаты исследований			
		в день выработки	на 2 день	на 4 день	на 8 день
БГКП, в 0,01г	не допускается	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
S.aureus, в 0,1 г	не допускается	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	100	менее $1,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$	10	40
Плесени, КОЕ/г, не более	50	менее $1,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	не допускается	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Таблица 4 – Содержание токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов в обогащенной творожной массе

Показатель		Допустимые уровни	Результаты исследований
Токсичные элементы, мг/кг, не более	Свинец	0,3	менее 0,03
	Мышьяк	0,2	менее 0,04
	Кадмий	0,1	менее 0,02
	Ртуть	0,02	менее 0,005
Пестициды, мг/кг, не более	Гексахлорциклогексан (α , β , γ - изомеры)	1,25	не обнаружено
	ДДТ и его метаболиты	1,0	не обнаружено
	Гептахлор	не допускается	не обнаружено
Радионуклиды, Бк/кг, не более	Цезий-137	100	не обнаружено
	Стронций-90	25	не обнаружено

Область применения результатов: пищевая промышленность, общественное питание.

Выводы. На основании результатов комплексного исследования разработаны рецептура и технология обогащенной творожной

массы с семенами льна. Использование льна в составе творожной массы позволяет обогатить ее физиологически функциональными ингредиентами, что дает возможность рекомендовать новую продукцию для питания людей пожилого возраста.

Литература

1. Государственная политика в области здорового питания / *А.О. Жмачинская и др.* // Молодой ученый. – 2015. – №3. – С. 138-143.
2. Актуальные проблемы питания лиц пожилого и старческого возраста / *Г.П. Пешкова и др.* // Российская гигиена – развивая традиции, устремляемся в будущее: сб. материалов XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – 2017. – С. 141-144.
3. *Белозерова М.С.* Особенности питания людей пожилого возраста // Питание и интеллект: сб. трудов научно-практической конференции. – 2015. – С. 139-144.
4. Рациональное питание пожилых / *И.В. Архипов, Н.С. Гурьянова, А.В. Симонова, М.Б. Юнкер* // Возраст-ассоциированные и гендерные особенности здоровья и болезни: сб. материалов Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 25-39.
5. *Степанова Е.Н., Степанова А.Г.* Сравнительная оценка качества и безопасности творога от разных изготовителей // Молодежь в науке и предпринимательстве: сб. материалов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 297-299.
6. *Береди́на Л.С., Воронова И.С.* Использование льняного семени как нового функционального ингредиента в молочной промышленности // Инновационная наука. – 2015. – № 7. – С. 11-14.
7. *Шипкова К.Н., Гаврилова Н.Б.* Разработка творожного продукта для геродиетического питания на основе совместного использования растительного и животного сырья // Наука и инновации: векторы развития: сб. материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. – 2018. – С. 136-140.

References

1. Gosudarstvennaya politika v oblasti zdorovogo pitaniya / *A.O. Zhmachinskaya i dr.* // Molodoy uchenyj. – 2015. – №3. – S. 138-143.
2. Aktual'nye problemy pitaniya lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta / *G.P. Peshkova i dr.* // Rossijskaya gigiena – razvivaya tradicii, ustremlyaemysya v budushchee: sb. Materialov XII Vserossijskogo s"ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej. – 2017. – S. 141-144.
3. *Belozerova M.S.* Osobennosti pitaniya lyudej pozhilogo vozrasta // Pitanie i intellekt: sb. trudov nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2015. – S. 139-144.
4. Racional'noe pitanie pozhilyh / *I.V. Arhipov, N.S. Gur'yanova, A.V. Simonova, M.B. Yunker* // Vozrast-associirovannye i gendernye osobennosti zdorov'ya i bolezni: sb. materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konfe-rencii. – 2016. – S. 25-39.
5. *Stepanova E.N., Stepanova A.G.* Sravnitel'naya ocenka kachestva i bezopasnosti tvoroga ot raznyh izgotovitelej // Molodezh' v nauke i predprinimatel'stve: sb. materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2018. – S. 297-299.
6. *Beredina L.S., Voronova I.S.* Ispol'zovanie l'nyanogo semeni kak novogo funkcional'nogo ingredienta v molochnoj promyshlennosti // Innovacionnaya nauka. – 2015. – № 7. – S. 11-14.
7. *Shipkova K.N., Gavrilova N.B.* Razrabotka tvorozhnogo produkta dlya gerodieticheskogo pitaniya na osnove sovmestnogo ispol'zovaniya rastitel'nogo i zhivotnogo syr'ya // Nauka i innovacii: vektory razvitiya: sb. materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh. – 2018. – S. 136-140.

8. Воронова Т.Д., Гамзаева С.О. Разработка технологии творожного продукта для специального питания // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича . – 2017. – С. 294-296.

9. Фелик С.В., Антипова Т.А., Симоненко С.В. Перспективы разработки продуктов геродиетического питания // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1 (5). – С. 84-89.

8. Voronova T.D., Gamzaeva S.O. Razrabotka tekhnologii tvorozhnogo produkta dlya special'nogo pitaniya // Perspektivy proizvodstva produktov pitaniya novogo pokoleniya: sb. materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj pamyati professora Saprygina Georgiya Petrovicha. – 2017. – S. 294-296.

9. Felik S.V., Antipova T.A., Simonenko S.V. Perspektivy razrabotki produktov gerodieticheskogo pitaniya // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2019. – № 1 (5). – S. 84-89.

Дышеков А. Х., Шогенов А. А.

Dyshekov A. Kh., Shogenov A. A.

**ПЕРЕРАБОТКА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**PROCESSING OF BY-PRODUCTS INDUSTRIAL AND SOCIAL
INFRASTRUCTURE FACILITIES**

В настоящее время, занимая огромные площади, отходы производства и потребления оказывают значительное негативное влияние на окружающую среду, способствуют загрязнению земель, атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, распространению различных болезней и т.д. Только 3 % твёрдых отходов и 8 % жидких стоков подвергается переработке и очистке. В статье рассматриваются вопросы трансформации и утилизации твёрдых и жидких производственных, бытовых отходов на одной площадке. Представлены структурно-функциональная и технологическая схемы совместной переработки отходов. Данная система способна обеспечить полную переработку твердых и жидких технологических, бытовых отходов в ликвидные материалы, электрическую энергию, потребность в которых является достаточно высокой. Для осветления сточных вод используются акустические устройства, способные работать в непрерывном режиме фильтрации сточной воды и отделения ила. Двухступенчатая система ускоренного отделения ила и его утилизации исключает необходимость устройства полей фильтрации. В процессе функционирования данной системы исключается возможность негативного влияния на окружающую среду, что является важным условием минимизации экологических рисков обеспечения работы существующих производственных мощностей и строительства новых объектов переработки и утилизации отходов.

Ключевые слова: полигон, утилизация отходов, пиролиз, акустические осветлители, катализатор, энергетическая установка.

Currently, occupying a huge area, production and consumption wastes have a significant negative impact on the environment, contribute to the pollution of land, atmospheric air, surface and underground water, the spread of various diseases, etc. Only 3% of solid waste and 8% of liquid effluents are processed and treated. The article deals with the transformation and disposal of solid and liquid industrial and household waste at the same site. Structural-functional and technological schemes of joint waste processing are presented. This system is able to provide complete processing of solid and liquid technological and household waste into liquid materials, electric energy, the need for which is very high. Acoustic devices capable of continuous filtration of waste water and separation of silt are used for wastewater clarification. The two-stage system for accelerated silt separation and disposal eliminates the need for filtering fields. While working, the possibility of a negative impact on the environment is excluded, which is an important condition for minimizing environmental risks of ensuring the operation of existing production facilities and the construction of new waste processing and disposal facilities.

Key words: landfill, waste disposal, pyrolysis, acoustic clarifiers, catalyst, power plant.

Дышеков Азретали Хусейнович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: kmvazret@mail.ru

Dyshekov Azretali Huseynovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head. Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Шогенов Астемир Артурович –

аспирант кафедры природообустройства,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ,
г. Нальчик
Тел.: 8(988) 929 39 14
E-mail: kmvazret@mail.ru

Shogenov Astemir Arturovich –

Postgraduate Student of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8(988) 929 39 14
E-mail: kmvazret@mail.ru

В настоящее время твёрдые отходы, скопившиеся на территории России в отвалах, полигонах и стихийных свалках, составляют более 100 млрд. тонн, ежедневно происходит сброс значительный объём неочищенных сточных вод. Только 3% твёрдых отходов и 8% жидких стоков подвергается переработке и очистке.

Как известно, повсеместно практикуются только отдельные формы переработки отходов твёрдой и жидкой консистенции [1-3]. Чаще всего скапливающиеся в полигонах твёрдые отходы без всякой сортировки и переработки замуровываются. Небольшая часть таких отходов подвергается термической обработке в мусоросжигательных заводах, с выбросом большого количества ядовитых побочных продуктов горения мусора в атмосферный воздух. Ввиду отсутствия противофильтрационных экранов в большинстве полигонов, высокотоксичные фильтраты, образующиеся в процессе хранения отходов, просачиваются в грунтовые воды [4].

При переработке жидких отходов вся масса, образующегося при этом ила сливается в поля фильтрации и выдерживается до тех пор, пока эту массу можно будет использовать в виде удобрения органического происхождения, подобным образом обеспечив их утилизацию. Такая переработка жидких отходов приводит к загрязнению почвы, грунтовых и подземных вод, атмосферного воздуха.

В сложившейся ситуации, а также с учётом того, что практически за редким исключением, безотходного производства не существует, а имеющиеся предприятия по переработке отходов наносят в свою очередь значительный вред окружающей среде, необходимо проявить иные подходы к решению данной проблемы. В частности, объединив системы переработки твёрдых и жидких отходов в единый автоматизированный комплекс с системой управления технологическими процессами трансформации и утилизации отходов [5, 6].

На рисунках 1, 2 представлены структурно-функциональная и технологическая схемы такой системы, основные особенности функционирования которой, заключаются в следующем. Накопление и обеспечение сортировки твёрдых отходов на составляющие органического и неорганического происхождения производится на территории полигона отходов. Неорганические отходы, через систему транспортёров направляются в пиролизные установки, которые размещаются рядом с полигоном отходов [7]. В пиролизных установках обеспечивается сжигание твёрдых отходов, образующимся при этом пиролизным горючим газом без доступа воздуха при температуре от 800°C и выше.

Единый автоматизированный комплекс переработки жидких и твердых отходов (рис. 1) состоит из следующих основных элементов: 1 – энергетическая установка; 2 – пиролизная установка; 3 – полигон отходов; 4 – первичный отстойник; 5 – вторичный отстойник; 6 – канализационный коллектор; 7 – распределительное устройство; 8 – устройство принудительного обезвоживания и обеззараживания ила; 9 – изготовление целлюлозы; 10 – изготовление удобрений; 11 – гидроакустический осветлитель между первичным и вторичным отстойниками; 12 – гидроакустический осветлитель для трубчатого водоприемника; 13 – транспортирующая сеть для осветленной воды; 14 – транспорт горячего пара; 15 – транспорт дистиллированной воды; 16 – транспорт влажного ила; 17 – транспорт сухого ила; 18 – транспорт пиролизного газа; 19 – транспорт отходов.

Особое значение в представленной схеме на рисунке 2 придаётся процессу осветления сточных вод, в наибольшей степени скорости осветления. Для решения этой задачи используется устройство, состоящее из первичного и вторичного отстойников (рис. 3), оснащённых механизмами ускоренного осветления сточных вод.

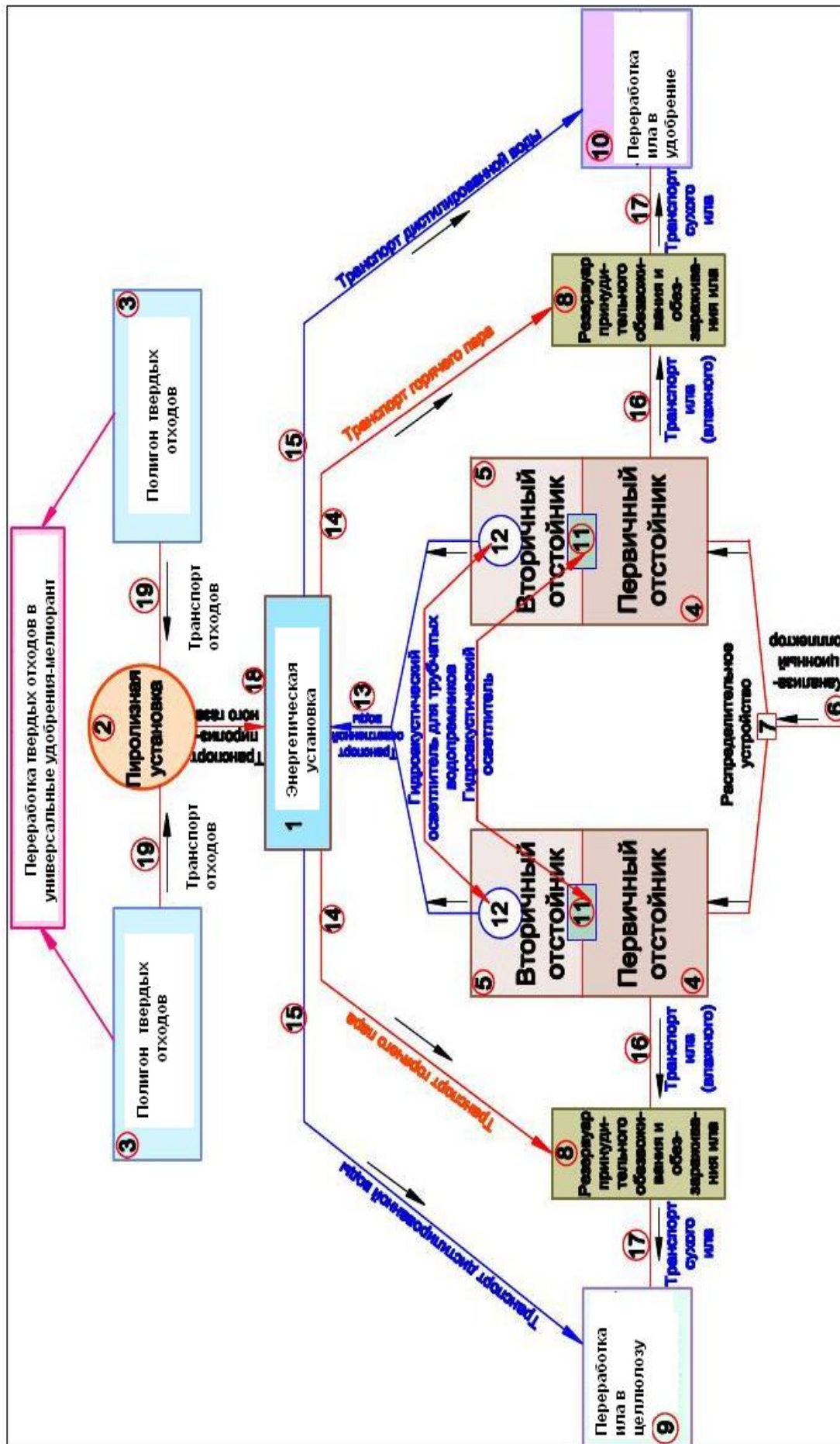


Рисунок 1 – Структурно-функциональная схема единого автоматизированного комплекса переработки жидких и твердых отходов

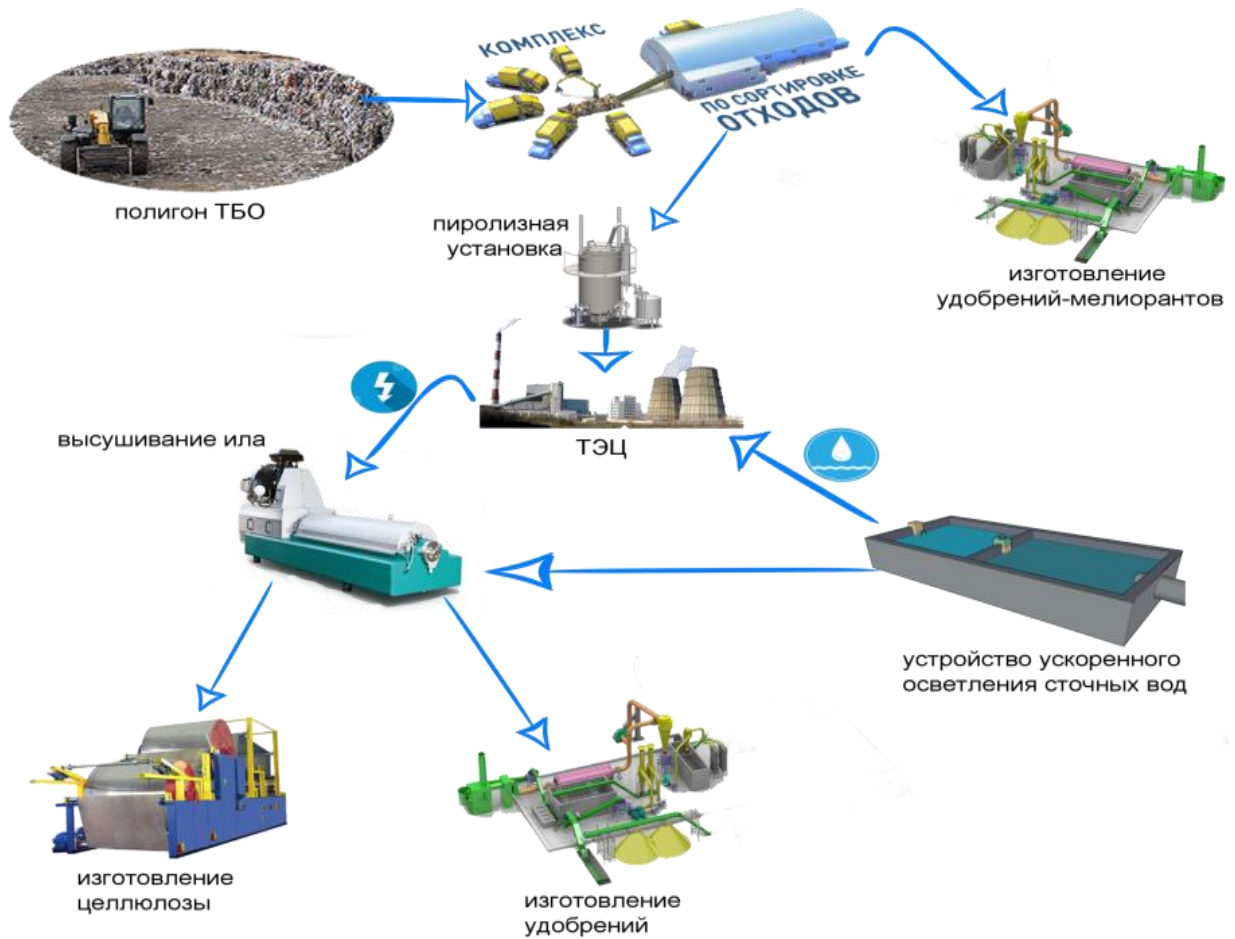


Рисунок 2 – Технологическая схема системы трансформации и утилизации жидких и твердых отходов

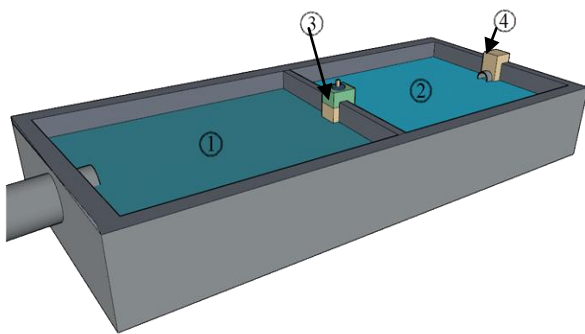


Рисунок 3 – Устройство осветления сточных вод: 1, 2 – первичный и вторичный отстойники сточных вод; 3 – акустический осветлитель на промежуточной диафрагме между первичным и вторичным отстойником; 4 – акустический осветлитель на трубчатом водоприёмнике

Исполнительными механизмами ускоренного осветления сточных вод являются гидроакустические устройства (рис. 4), в силу конструктивных особенностей способных работать в непрерывном режиме фильтра-

ции, в данном случае сточной воды и регенерации фильтрующих элементов.

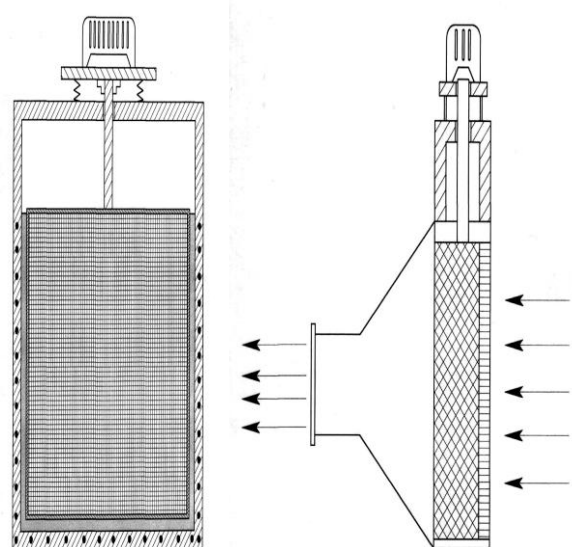


Рисунок 4 – Гидроакустические осветлители сточных вод

Принципиальная схема функционирования единой автоматизированной системы трансформации и утилизации жидких и твердых отходов. В полигонах 3 (рис. 1), накапливающиеся твердые отходы проходят сортировку. Из пищевых и растительного происхождения отходов изготавливаются органоминеральные удобрения и универсальные мелиоранты с соблюдением следующей технологии. Проведя предварительное сепарирование, органические отходы засыпаются в специальные ёмкости, заливаются катализатором и перемешиваются. Такое мокрое сжигание сопровождается повышением температуры до 170°C и может длиться от пары часов до 1-х суток. На выходе получается вещество с условной стерильностью [8].

Нейтрализация избытка катализатора производится с помощью известкового материала, а также добавления лёсса или лёссовидных суглинков, которые задержат кроме карбоната кальция, вторичные коллоидно-дисперсные минералы типа каолинита и монтмориллонита, имеющие свойство необменно фиксировать подвижные формы тяжелых металлов, переводя их в неподвижные формы, путем закрепления их в кристаллической решетке. Полученная смесь содержит в себе, в пересчете на сухое вещество от 1 до 1,2% азота, фосфора и калия, глинистые минералы, лигнин и что важно, до двадцати процентов кальция, так как кальций является хранителем почвенного плодородия. При таком содержании и соотношении перечисленных компонентов в смеси, она может найти применение для удобрения и химической мелиорации земель, с целью восстановления и повышения их плодородия.

Обычные мусоросжигательные заводы предназначены для утилизации мусора путём термической обработки воздухосодержащим дутьем с образованием сажи и шлака. В отличие от этого, в пиролизных установках воздухосодержащее дутье заменено газом, получаемым в процессе сжигания того же мусора [9]. В первом случае мусор сжигается только для того, чтобы сократить объёмы накапливаемого мусора, во втором же случае с целью получения горючего пиролизного газа, утилизируя те же объёмы мусора, и чтобы выхода пиролизного газа хватало бы на сжигание твёрдых отходов, части образующегося ила при утилизации жидких отходов, работу энергетической установки, устройств принудительного обезвоживания и обеззараживания ила.

Так как в процессе переработки жидких отходов образуются значительные объёмы ила, следует иметь представление о возможной эффективности его утилизации. Согласно имеющимся данным, при сжигании сухого ила на пиролизной установке образуется в виде выходной продукции топочный мазут, газ пиролиза, полукоксы, обладающие высокой калорийностью (выше 5000 ккал/кг). Побочными продуктами сжигания сухого ила являются: сера, H_2 , N_2 , C_2H_4 , O_2 , H_2S + CO_3 , CH_4 , CO , которые также подлежат утилизации.

Основная часть органического топлива (пиролизный горючий газ), получаемое при пиролизе отходов, используется для работы энергетической установки 1 (в данном случае тепловой электрической станции), предназначенной для производства электроэнергии.

Выработка электрической энергии производится согласно известной принципиальной тепловой схеме ТЭС [10]. Потери пара и конденсата восполняются химически обессоленной сточной водой, осветленной в первичном и вторичном отстойниках 4, 5, оборудованных гидроакустическими осветлителями 11 и 12.

Влажный ил из первичного и вторичного отстойника 4, 5 перекачивается в резервуар 8 для принудительного обезвоживания и обеззараживания ила горячим паром. Сухой ил утилизируется в пиролизных установках 2 с образованием пиролизного горючего газа, мазута и полукокса, перерабатывается в целлюлозу и удобрение на площадках 9, 10. С целью сокращения затрат на строительство единых комплексов переработки твёрдых и жидких отходов, можно использовать существующие предприятия для переработки сточных вод с дооснащением их площадками для разгрузки и сортировки твёрдых отходов, энергетической и пиролизной установками, соответствующими реконструкции системы очистки сточных вод.

Таким образом, обеспечив полную совокупную переработку на одной площадке твёрдых и жидких производственных и бытовых отходов в высоколиквидные материалы, электрическую энергию, можно постепенно решить одну из основных экологических проблем, возникших за последнее столетие в результате интенсификации производства и потребления, роста народонаселения земного шара.

Литература

1. Кошелева А.В. К проблеме переработки отходов в Российской Федерации // Образование и наука в России и за рубежом. – 2019. – № 4. – С. 301-304.
2. Мазуркин П.М. Современные проблемы совместной переработки твёрдых бытовых и промышленных отходов // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 6. – С. 59-68.
3. Рогозина Н.М. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов. – М.: Альфа, 2014. – 212 с.
4. Беланович Д.М. Новые правовые основы деятельности в области обращения с отходами // Экология производства. – 2015. – № 2. – С. 20-23.
5. Дышеков А.Х., Штыря В.С. Разработка схемы системы полной трансформации и утилизации жидких и твёрдых бытовых отходов в условиях больших и малых городов // Инновации в природообустройстве горных и предгорных ландшафтов: межвуз. сборн. научн. тр. / под ред. З.Г. Ламердонова. – Нальчик, 2014. – Вып. № 5. – С. 18-23.
6. Дышеков А.Х. Комбинированная система полной трансформации и утилизации твёрдых и жидких отходов на одной площадке: паспорт инновационного проекта // Каталог инновационных разработок КБГАУ. – Нальчик, 2016. – С. 103-104.
7. Пиролиз отходов [Электронный ресурс] // studwood.ru. – 2017. – Режим доступа: https://studwood.ru/1155350/ekologiya/piroliz_othodov/.
8. Афанасьев В.Н. Сельскохозяйственные отходы: от ликвидации до эффективного безопасного использования // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – № 3. – С. 30-32.
9. Обзор развития и применения технологии пиролиза для переработки отходов / О.А. Мишустин, В.Ф. Желтобрюхов, Н.В. Грачева, С.Б. Хантимирова // Молодой ученый. – 2018. – № 45(231). – С. 42-45. – URL: <https://moluch.ru/archive/231/53604/>.
10. Буров В.Д., Дорохов Е.Б., Елизаров Д.П. Тепловые электрические станции. – М: Изд. дом МЭИ, 2009. – 466 с.

References

1. Kosheleva A.V. K probleme pererabotki othodov v Rossijskoj Federacii // Obrazovanie i nauka v Rossii i za rubezhom. – 2019. – № 4. – С. 301-304.
2. Mazurkin P.M. Sovremennye problemy sovmestnoj pererabotki tvyordyh bytovyh i promyshlennyh othodov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2008. – № 6. – S. 59-68.
3. Rogozina N.M. Pererabotka i utilizaciya dispersnyh materialov i tverdyh othodov. – M.: Al'fa, 2014. – 212 s.
4. Belanovich D.M. Novye pravovye osnovy deyatel'nosti v oblasti obrashcheniya s othodami // Ekologiya proizvodstva. – 2015. – № 2. – S. 20-23.
5. Dyshekov A.H., Shtyrya V.S. Razrabotka skhemy sistemy polnoj transformacii i utilizacii zhidkih i tvyordyh bytovyh othodov v usloviyah bol'shih i malyh gorodov // Innovacii v prirodobustrojstve gornyh i predgornyh landshaf-tov: mezhvuz. sborn. nauchn. tr. / pod red. Z.G. Lamerdonova. – Nal'chik, 2014. – Vyp. № 5. – S. 18-23.
6. Dyshekov A.H. Kombinirovannaya sistema polnoj transformacii i utilizacii tvyordyh i zhidkih othodov na odnoj ploshchadke: passport innovacionnogo proekta // Katalog innovacionnyh razrabotok KBGAU. – Nal'chik, 2016. – S. 103-104.
7. Piroliz othodov [Elektronnyj resurs] // studwood.ru. – 2017. – Rezhim dostupa: https://studwood.ru/1155350/ekologiya/piroliz_othodov/.
8. Afanas'ev V.N. Sel'skohozyajstvennye othody: ot likvidacii do effektivnogo bezopasnogo ispol'zovaniya // Mekhanizaciya i elektrifikaciya sel'skogo hozyajstva. – 2012. – № 3. – S. 30-32.
9. Obzor razvitiya i primeneniya tekhnologii piroliza dlya pererabotki othodov / O.A. Mishustin, V.F. ZHeltobryuhov, N.V. Gracheva, S.B. Hantimirova // Molodoj uchenyj. – 2018. – № 45(231). – S. 42-45. – URL: <https://moluch.ru/archive/231/53604/>.
10. Burov V.D., Dorohov E.B., Elizarov D.P. Teplovye elektricheskie stancii. – M: Izd. dom MEI, 2009. – 466 s.

Жилова Р. М., Ширитова Л. Ж., Хатохов Д. М.

Zhilova R. M., Shiritova L. Y., Khatokhov D. M.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКА ИЗ МЯКОТИ ПЛОДОВ
ЧЕРЁМУХИ МАГАЛЕБСКОЙ И ОЦЕНКА ЕГО БЕЗОПАСНОСТИ**

**TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF POWDER FROM THE PULP
OF MAGALEB CHERRY FRUIT AND ASSESSMENT OF ITS SAFETY**

Важное место в большом многообразии древесных и кустарниковых культур России занимает черёмуха, которая отличается высокой степенью адаптивности к условиям резко континентального климата, стабильными урожаями ягод высокой пищевой ценности, востребованных в качестве фитобогагитителя для пищевых производств.

Плоды черёмухи магалебской богаты биологически активными веществами. Большое содержание воды (до 89,1%) придаёт им сочность, однако не допускает их длительного хранения.

Одним из решений данной проблемы является создание резервов в виде порошков, которые имеют преимущества перед другими формами пищевых продуктов: в результате потери значительной части влаги в процессе сушки, уменьшаются объем и масса, увеличивается концентрация питательных веществ.

Использование порошка из плодов черёмухи в качестве фитонаполнителя в производстве продукции питания позволит обогатить ее ценными пищевыми веществами и приведет к интенсификации технологических процессов.

В статье представлена технологическая схема получения порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской. Установлено, что наилучшие органолептические показатели имеет порошок с размером фракции 0,8 мм.

Сравнительный анализ пищевой ценности свежих плодов и порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской показал, что содержание сахаров в порошке из мякоти плодов составляет 18,02%, что в 1,64 раза выше, чем в свежих плодах. Количество пектиновых веществ больше в 3,5 раза. Содержание Р-активных веществ практически одинаково.

Ключевые слова: сушка, порошок из плодов черёмухи магалебской, фракция, пищевая ценность, Р-активные вещества.

An important place in the wide variety of tree and shrub crops in Russia is occupied by cherry, which is highly adaptable to the conditions of a sharply continental climate, stable yields of berries of high nutritional value, which are in demand as a phyto-richener for food production.

The fruits of the magaleb cherry are rich in biologically active substances. A large water content (up to 89,1%) gives them juiciness, but does not allow their long-term storage.

One of the solutions to this problem is to create reserves in the form of powders, which have advantages over other forms of food products: as a result of the loss of a significant part of moisture in the drying process, the volume and mass are reduced, and the concentration of nutrients increases.

The use of cherry fruit powder as a phyto-filler in the production of food products will enrich it with valuable food substances and lead to the intensification of technological processes.

The article presents a technological scheme for obtaining a powder from the pulp of the magaleb cherry fruit. It has been established that the best organoleptic characteristics have a powder with a fraction size of 0,8 mm.

A comparative analysis of the nutritional value of fresh fruit and the powder from the pulp of the magaleb cherry fruit showed that the sugar content in the powder from the pulp of the fruit is 18,02%, which is 1.64 times higher than in fresh fruit. The amount of pectin substances is 3,5 times higher. The content of P-active substances is almost the same.

Key words: drying, magaleb cherry fruit powder, fraction, nutritional value, P-active substances.

Жилова Рита Мухамедовна –

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Ширитова Лариса Жантемировна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Хатохов Джамбулат Михайлович –

студент направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Zhilova Rita Mukhamedovna –

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Food Products and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Shiritova Larisa Zhantemirovna –

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Food Products and Chemistry FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Hatokhov Dzhambulat Mikhailovich –

Student, training direction 19.0304 «Technology of products and organization of public catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Важное место в большом многообразии древесных и кустарниковых культур России занимает черёмуха, которая отличается высокой степенью адаптивности к условиям резко континентального климата, стабильными урожаями ягод высокой пищевой ценности, востребованных в качестве фитобогапителя для пищевых производств [1].

Черёмуха магалебская *R. mahaleb Borkh.* – это кустарник или дерево высотой до 12 м с листьями округлой формы. Крона густая шаровидная, кора покрыта трещинами. Костянки черного цвета, округлые, диаметром до 1 см и массой 0,35 г. Плоды чёрного окраса, мякоть вяжущая, зеленого цвета.

Произрастает на Кавказе, в Крыму, Средней Азии. Широко культивируется на юге России [2, 3].

Плоды черёмухи магалебской богаты биологически активными веществами. Большое содержание воды (до 89,1%) придаёт им сочность, однако не допускает их длительного хранения [2].

Одним из решений данной проблемы является создание резервов в виде порошков, которые имеют преимущества перед другими формами пищевых продуктов: в результате потери значительной части влаги в процессе сушки, уменьшаются объем и масса, увеличивается концентрация питательных веществ [4, 5, 6].

Использование порошка из плодов черёмухи в качестве фитонаполнителя в произ-

водстве продукции питания позволит обогатить ее ценными пищевыми веществами и приведет к интенсификации технологических процессов [7].

Методология проведения работы.

1. Разработка технологии порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской.

2. Исследование химического состава и определение показателей безопасности.

Экспериментальная база. В качестве экспериментальной базы использовались лаборатории производства кулинарной продукции и физико-химических исследований пищевых продуктов кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ».

Результаты исследования. Перед получением порошка был исследован химический состав плодов черёмухи магалебской, культивируемой в Майкопской опытной станции (таблица 1).

Из таблицы видно, что плоды богаты Р-активными веществами. Их содержание в 100 г сырья значительно превышает суточную норму в 30-50 мг (2098,45 мг/100 г). В плодах представлен широкий спектр минеральных веществ. Содержание марганца покрывает суточную потребность человека, что благоприятно влияет на репродуктивные функции и поддержание иммунитета. По витаминному составу плодов суточная потребность удовлетворяется только на 5-10%.

Таблица 1 – Химический состав плодов черёмухи магалевской

Компонент	Содержание
Сухие вещества, %	27,13
Массовая доля сахаров, %	10,85
Органическая кислотность, %	2,31
Клетчатка, %	3,97
Белок, %	3,72
Зола, %	1,56
Жир, %	1,58
Пектиновые вещества, %	1,02
Р-активные вещества, мг/100 г	2098,45
Витамин В ₁ , мг/ 100 г	0,086
Витамин В ₂ , мг/ 100 г	0,18
Витамин В ₉ , мг/ 100 г	0,22
Витамин С, мг/ 100 г	4,24
β-каротин, мг/ 100 г	3,82
Витамин Е, мг/ 100 г	3,08
Марганец, мг/ 100 г	1,97
Калий, мг/ 100 г	0,59
Железо, мг/ 100 г	2,34
Магний, мг/ 100 г	0,10
Кальций, мг/ 100 г	0,15

Предлагается получить порошок из мякоти плодов черёмухи магалевской без косточки в целях исключения характерного хруста на зубах и улучшения органолептических свойств сырья (рисунок 1).

После сушки мякоть подвергали помолу различной интенсивности: 0,5, 0,8, 1,1 и 1,4 мм. Затем порошок упаковывали в герметичные полиэтиленовые пакеты.

Экспертиза порошков различных фракций из мякоти плодов черёмухи магалевской проведена по органолептическим показателям (таблица 2).

Порошки различных фракций оценивали по пятибалльной шкале (таблица 3).

Вследствие того, что вкус и запах у всех образцов были идентичны, а изменялась только фракция, оценки оказались очень близкими.

По мнению экспертов, оптимальным оказался размер частиц 0,8 мм. Во фракциях 1,1 и 1,4 мм из общей массы выделялись кусочки кожицы.

Произведено исследование химического состава выбранного образца порошка (таблица 4).

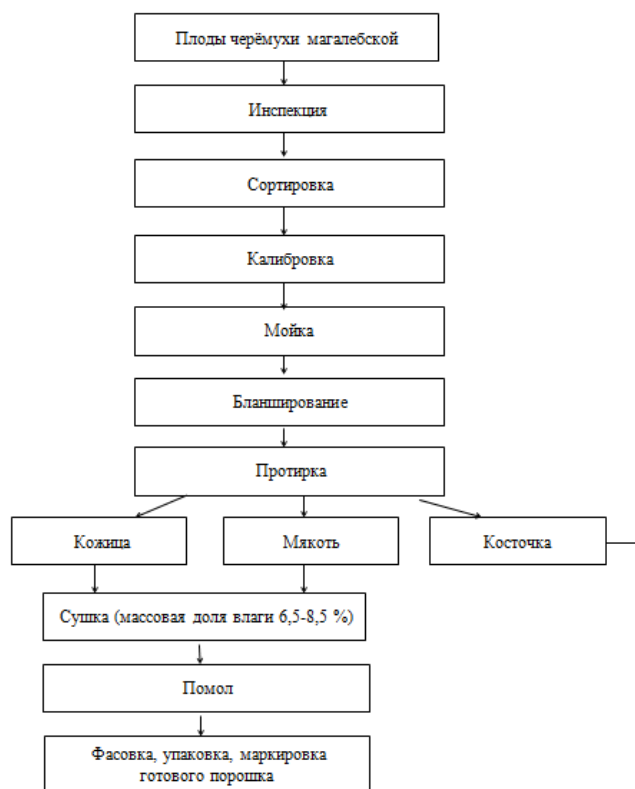


Рисунок 1 – Технологическая схема получения порошка из мякоти плодов черёмухи магалевской

Из таблицы видно, что содержание сахаров в порошке из мякоти плодов черёмухи магалевской составляет 18,02%, что в 1,64 раза выше, чем в свежих плодах. Объем клетчатки меньше, чем в свежих плодах в 4,51 раз. Количество пектиновых веществ больше в 3,5 раза. Содержание Р-активных веществ практически одинаково.

Можно сделать вывод, что порошок из мякоти плодов черёмухи магалевской является источником Р-активных соединений и достаточного количества пектиновых веществ.

Эти изменения химического состава в результате сушки плодов можно объяснить испарением влаги и дальнейшим повышением концентрации сухих веществ, органических кислот и других компонентов плодов [4].

Произведено исследование безопасности и микробиологических показателей порошка из мякоти плодов черёмухи магалевской (таблица 5).

По показателям безопасности в полученном порошке отклонений от требований Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) не имеется.

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов порошка из мякоти плодов черёмухи

Образец	Показатель		
	Внешний вид	Вкус	Запах
Размер фракции 0,5 мм	Цвет коричневый. Консистенция мелкая, однородная, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов
Размер фракции 0,8 мм	Цвет коричневый. Консистенция мелкая, однородная, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов
Размер фракции 1,1 мм	Цвет коричневый. Консистенция мелкая, однородная, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов
Размер фракции 1,4 мм	Цвет коричневый. Консистенция однородная, в массе различимы частицы кожицы, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов

Таблица 3 – Результаты балльной оценки различных фракций порошка

Образец	Средняя оценка, балл
Размер фракции 0,5 мм	4,50
Размер фракции 0,8 мм	4,60
Размер фракции 1,1 мм	4,50
Размер фракции 1,4 мм	4,45

Таблица 4 – Химический состав порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской

Компонент	Содержание
<i>1</i>	<i>2</i>
Сухие вещества, %	92,00
Массовая доля сахаров, %	18,02
Органическая кислотность, %	3,91
Клетчатка, %	0,88
Белок, %	6,53

<i>1</i>	<i>2</i>
Зола, %	0,87
Жир, %	1,43
Пектиновые вещества, %	3,57
P-активные вещества, мг/100 г	2067,22
Витамин В ₁ , мг/ 100 г	0,06
Витамин В ₂ , мг/ 100 г	0,12
Витамин В ₉ , мг/ 100 г	0,13
Витамин С, мг/ 100 г	3,23
Витамин Е, мг/ 100 г	1,95
β-каротин, мг/ 100 г	2,76
Марганец, мг/ 100 г	2,17
Железо, мг/ 100 г	2,95
Калий, мг/ 100 г	0,84
Кальций, мг/ 100 г	0,19
Магний, мг/ 100 г	0,14

Таблица 5 – Оценка безопасности и микробиологические показатели порошка

Показатель	Контроль	Допустимый показатель, не более *	Содержание
Массовая доля минеральных примесей, %	ГОСТ ISO 762-2003	Не допускается	Не обнар.
Наличие посторонних примесей, %	Визуально	Не допускается	Не обнар.
Свинец, мг/кг	ГОСТ 26932-86	0,4	0,195
Мышьяк, мг/кг	ГОСТ 26930-86	0,2	0,001
Кадмий, мг/кг	ГОСТ 26933-86	0,03	0,010
Ртуть, мг/кг	ГОСТ 26927-86	0,02	Не обнар.
Гексахлорциклогексан, мг/кг	ГОСТ 30710-2001	0,05	0,0002
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	ГОСТ 30710-2001	0,1	0,0002
Цезий-137, Бк/кг	МУК 2.6.1.717-98	200	0,72
Стронций-90, Бк/кг	МУК 2.6.1.717-98	15	0,20
Плесневые грибы, КОЕ/г	ГОСТ 10444.12-88	100	5
Дрожжи, КОЕ/г	ГОСТ 10444.12-88	500	5
Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, КОЕ/г	ГОСТ 10444.15-94	500	Менее 100
Молочнокислые бактерии, КОЕ/г	ГОСТ 10444.11-89	Не допускается	Не обнар.
Бактерии группы кишечных палочек, КОЕ/г	ГОСТ 31747- 2012	Не допускается	Не обнар.

* по ТР ТС 021/2011

Область применения результатов: пищевая промышленность и общественное питание.

Выводы. Исследования химического состава порошка из мякоти плодов черемухи магалебской показали, что он богат Р-активными веществами – 2067,22 мг/100 г, марганцем – 2,17 мг/100 г, железом – 2,95

мг/100 г и калием – 0,84 мг/100 г. Порошок полностью соответствует требованиям безопасности. Отличительной особенностью производства порошка является исключение косточки из технологической цепочки обработки сырья, что существенно повышает его органолептические показатели.

Литература

1. Рязанова О.А., Иродова Н.С. Биохимический состав плодов черемухи из Кемеровской области // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 5. – С. 77-78.
2. Цапалова И.Э., Губина М.Д., Позняковский В.М. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. – Новосибирск: изд-во Новосибирского университета, 2002. – 180 с.
3. Губанов И.А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения: справоч. изд. – М., 1996. – 46 с.
4. Галикаберов З.К., Николаев Н.А. Получение сухих порошков из растительного сырья // Пищевая промышленность. – 1995. – № 9. – С. 32.

References

1. Ryazanova O.A., Irodova N.S. Biohimicheskij sostav plodov chereмуhi iz Kemerovskoj oblasti // Hranenie i pererabotka sel'hozsyry'a. – 2007. – № 5. – S. 77-78.
2. Capalova I.E., Gubina M.D., Poznyakovskij V.M. Ekspertiza dikorastushchih plodov, yagod i travyanistyh rastenij. – Novosibirsk: izd-vo Novosibir. universiteta, 2002. – 180 s.
3. Gubanov I.A. Enciklopediya prirody Rossii. Pishchevye rasteniya: spravochn. izd. – M., 1996. – 46 s.
4. Galikaberov Z.K., Nikolaev N.A. Poluchenie suhikh poroshkov iz rastitel'nogo syr'ya // Pishchevaya promyshlennost'. – 1995. – № 9. – S. 32.

5. Комплексное использование порошкообразных полуфабрикатов в производстве хлебобулочных изделий / *В.И. Корчагин и др.* // Хлебопечение России. – 2000. – № 4. – С. 25-26.

6. *Дворецкий Д. С., Апаршева В.В.* Использование порошка из плодов рябины и шиповника в хлебопечении // Труды Тамбовского государственного технического университета: сб. науч. ст. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2010.

7. *Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М.* Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

5. Kompleksnoe ispol'zovanie poroshkoobraznyh polufabrikatov v proizvodstve hlebobulochnykh izdelij / *V.I. Korchagin i dr.* // Hlebopechenie Rossii. – 2000. – №4. – S. 25-26.

6. *Dvoreckij D.S., Aparsheva V.V.* Ispol'zovanie poroshka iz plodov ryabiny i shipovnika v hlebopechenii // Trudy Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta: sb. nauch. st. – Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2010.

7. *Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskij V.M.* Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiya. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2005. – 548 s.

Жирикова З. М., Алоев В. З., Тарчокова М. А.

Zhirikova Z. M., Alov V. Z., Tarchokova M. A.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПИСАНИЯ
ВЯЗКОУПРУГИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**APPLICATION OF MECHANICAL MODELS TO DESCRIBE THE
VISCOELASTIC PROPERTIES OF POLYMER MATERIALS**

Проанализированы простейшие механические модели вязкоупругого тела (модели Максвелла и Фойгта), представляющие собой последовательно и параллельно соединенные пружины и демпферы. Выявлены частные случаи поведения модели Максвелла при постоянной нагрузке и постоянной деформации. Такая модель хорошо описывает ползучесть многих материалов, таких как бетон и полимерные материалы. Показано, что уравнение, описывающее модель Фойгта, не отражает релаксации напряжений, что является её недостатком. Эта модель подходит для вязкоупругих тел, которые не имеют вязкотекучести. Приведенные в работе модели Максвелла и Фойгта не дают точного описания поведения реальных сред. Усовершенствованные модели построены используя большее количество элементов. Сложные вязкоупругие реологические модели имеют форму обобщенной модели Максвелла или модели Фойгта. Недостатком этих моделей является проведение экспериментальных исследований для определения коэффициентов модели. В рамках структурного моделирования получена стандартная обобщенная модель вязкоупругого тела. Частными случаями стандартной модели вязкоупругого тела являются модели: Максвелла, Фойгта, Кельвина и Зенера (модель стандартного линейного твердого тела). Отмечается, что уравнения, с производными целого порядка описывающие вязкоупругие свойства различных моделей не обладают достаточной точностью в отношении качества модели и имеют большое число слагаемых. В связи с этим для полного описания вязкоупругих свойств указанных моделей рекомендуется использовать аппарат дробных производных. На основе аппарата дробных производных получают обобщенную одномерную модель вязкоупругого тела с памятью. Показано, что аналоги уравнений, описывающие вязкоупругие свойства приведенных выше моделей, могут быть получены в дробно-дифференциальном обобщении.

The simplest mechanical models of viscoelastic body (Maxwell and Foigt models), which are series and parallel connected springs and dampers, have been analyzed. Private cases of Maxwell model behavior under constant load and constant deformation have been identified. Such a model well describes the creep of many materials, such as concrete and polymer materials. It is shown that the equation describing the Foigt model does not reflect stress relaxation, which is its disadvantage. This model is suitable for viscoelastic bodies that do not have viscoelastic flow. The Maxwell and Foigt models given in the paper do not provide an accurate description of the behavior of real environments. Advanced models built from a large number of elements provide sufficient accuracy in describing the behavior of viscoelastic materials. However, they require knowledge of a large amount of experimental data to determine model coefficients. Within the framework of structural modeling, a standard generic model of viscoelastic body is obtained, the private cases of which are the laws of Hook and Newton, as well as models: Maxwell, Foigt, Kelvin and Zener (model of standard linear solid body). It is noted that equations with integer derivatives describing different models have insufficient adequacy and have a large number of components. Therefore, fractional derivatives are used to accurately describe the models in question. Based on the apparatus of fractional derivatives, a generalized one-dimensional model of a viscoelastic body with memory is obtained. It has been shown that analogues of equations describing viscoelastic properties of the above models can be obtained in fractional-differential generalization.

Ключевые слова: вязкоупругость, ползучесть, релаксация, деформация, моделирование, модуль упругости, пружина, демпфер, модель Максвелла, модель Фойгта, модель Кельвина – Фойгта, дробное дифференцирование.

Key words: viscoelastic, creep, relaxation, deformation, simulation, modulus of elasticity, spring, damper, Maxwell model, Foigt model, Calvin's model – Foygtf, fractional differentiation.

Жирикова Заира Муссавна –

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Zhirikova Zaira Mussavna –

Candidate of physic-mathematical sciences senior teacher in the chair of Technical mechanics and physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Алоев Владимир Закиевич –

доктор химических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Aloev Vladimir Zakievich –

Doctor of Chemical Sciences, professor in the chair of Technical mechanics and physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Тарчокова Муминат Адибовна –

доцент кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Tarchokova Muminat Adibovna –

Associate Professor, Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

В настоящее время разработаны механические модели для описания механического поведения реальных сред, которые учитывают одновременные процессы упругой деформации и вязкого потока [1-3].

Необходимость построения механических моделей полимерных тел обусловлена неприменимостью обычных уравнений упругости и вязкости к полимерам. Полимеры в некоторых случаях ведут себя как упругие тела, а в других ведут себя как вязкие жидкости, поэтому их механическое поведение не подчиняется ни закону ($\sigma = E \cdot \varepsilon$), ни закону Ньютона о вязком токе

$$\sigma = \eta \frac{d\varepsilon}{dt} = \eta \dot{\varepsilon},$$

где:

σ – напряжение;

ε – деформация;

E – модуль упругости;

η – коэффициент вязкости.

Основными конструктивными элементами механических моделей обычно являются упругий элемент (пружина) с определяющим отношением в виде закона Гука и вязкий элемент (демпфер) с определяющим соотношением ньютоновского типа.

Известны различные способы соединения (параллельное, последовательное и смещен-

ное) пружины и демпфера. Подобным соединениям соответствуют аналоговые механические модели.

Простейшая механическая модель вязкоупругого материала, состоящая из пружины и демпфера, была предложена Максвеллом. Эта модель представляет собой последовательное соединение упругого элемента (пружины), характеризующаяся модулем упругости E и вязкого элемента (демпфера), характеризующаяся вязкостью η (рис. 1). Пусть упругий элемент (пружина) характеризуется деформацией ε_1 и напряжением σ_1 , а вязкий элемент – ε_2 и σ_2 . Очевидно, что растягивающая сила и напряжение при одном и том же поперечном сечении одинаковы вдоль действия сил, поэтому $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$, а общая деформация складывается из деформации частей $\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$.

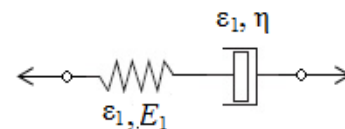


Рисунок 1

Известно, что $\sigma_1 = E \cdot \varepsilon_1$ и $\sigma_2 = \eta \dot{\varepsilon}_2$.

Учитывая, что скорости деформации складываются в суммарную скорость ($\dot{\varepsilon} = \dot{\varepsilon}_1 + \dot{\varepsilon}_2$), получаем:

$$\dot{\varepsilon} = \frac{\dot{\sigma}}{E} + \frac{\sigma}{\eta}; \text{ или } \sigma + \frac{\eta}{E} \frac{d\sigma}{dt} = \eta \frac{d\varepsilon}{dt}.$$

Введем обозначения: $\frac{\eta}{E} = a; \eta = b.$

Тогда окончательно получаем:

$$\sigma + a \frac{d\sigma}{dt} = b \frac{d\varepsilon}{dt} \text{ или}$$

$$\sigma(t) + a \frac{d\sigma(t)}{dt} = b \frac{d\varepsilon(t)}{dt}.$$

Это уравнение описывает модель Максвелла.

Рассмотрим частные случаи поведения модели Максвелла при постоянной нагрузке ($\sigma = \text{const}$) и постоянной деформации ($\varepsilon = \text{const}$).

1) Случай ползучести. Если $\sigma = \text{const}$, то $\frac{d\varepsilon}{dt} = \text{const}$ и деформирование ничем не ограничено, т.е.

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{1}{E} \cdot \frac{d\sigma}{dt} + \frac{\sigma}{\eta},$$

при $\sigma = \text{const}; \frac{d\sigma}{dt} = 0,$

тогда $\frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{\sigma}{\eta}$ или $d\varepsilon = \frac{\sigma}{\eta} dt.$

Проинтегрировав это выражение, получаем

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{\eta} t + \varepsilon_0.$$

Такая модель поведения материала хорошо описывает ползучесть многих материалов, например бетона и полимерных материалов.

2) Случай релаксации напряжения. Пусть элемент загружен некоторым напряжением σ_0 и деформация зафиксирована ($\varepsilon = \text{const}$).

В этом случае $\frac{d\varepsilon}{dt} = 0$. Тогда

$$\frac{1}{E} \cdot \frac{d\sigma}{dt} + \frac{\sigma}{\eta} = 0.$$

После разделения переменных и интегрирования, получим:

$$\frac{d\sigma}{\sigma} = -\frac{E}{\eta} dt; \ln \sigma - \ln \sigma_0 = -\frac{E}{\eta} t.$$

Если $E / \eta = \tau$ – время релаксации (время, в течение которого напряжение уменьшается в e раз), то $\sigma = \sigma_0 e^{-t/\tau}$.

Как видно из этой формулы, при $t \rightarrow \infty$ $\sigma \rightarrow 0$. Однако, в реальных телах это не наблюдается. Чтобы описать релаксацию напряжения более точно, необходимо использовать более сложные механические модели.

2. Модель Фойгта представляет собой вязкоупругую систему, состоящую из параллельно соединенных пружины и демпфера (рис. 2). В этом случае $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon$, а общее напряжение равно $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2$.

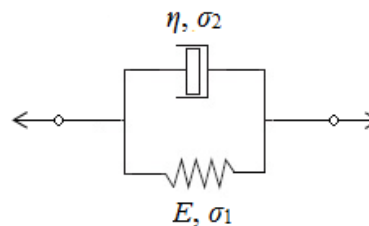


Рисунок 2

Учитывая, что $\sigma_1 = E \cdot \varepsilon$ и $\sigma_2 = \eta \cdot \dot{\varepsilon}$, получим:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon + \eta \cdot \dot{\varepsilon} \text{ или } \sigma = E \cdot \varepsilon + \eta \frac{d\varepsilon}{dt}.$$

Из этого уравнения следует, что при $\frac{d\varepsilon}{dt}$, а значит при $\varepsilon = \text{const}$, и напряжение $\sigma = \text{const}$. Это означает, что модель Фойгта не описывает релаксацию напряжения.

Введя обозначения: $E = m$ и $\eta = b$, получим:

$$\sigma(t) = m\varepsilon(t) + b \frac{d\varepsilon(t)}{dt}.$$

Эта дифференциальная зависимость является определяющим соотношением для модели Фойгта и представляет собой неоднородное дифференциальное уравнение. Его решение складывается из общего решения аналогичного однородного уравнения и частного решения неоднородного уравнения, т.е.

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2,$$

где:

$$\varepsilon_1 = -\frac{\sigma}{E} e^{-\frac{E}{\eta} t} - \text{общее решение;}$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\sigma}{E} - \text{частное решение.}$$

Следовательно, общее решение равно:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} - \frac{\sigma}{E} \cdot e^{-\frac{E}{\eta} t} = \frac{\sigma}{E} \left(1 - e^{-\frac{E}{\eta} t} \right).$$

Введя обозначение $\tau_3 = E / \eta$ (время запаздывания), получим:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_3}} \right).$$

Из этого уравнения следует, что при очень большом времени деформация ε стремится к постоянному значению σ/E , а при любом другом меньшем времени она составляет часть от общей деформации, т.е. наблюдается некоторое запаздывание в развитии деформации.

Двухпараметрические модели Максвелла и Фойгта не соответствуют требованиям для описания свойств полимерных материалов. Переход к трехпараметрической модели позволит увеличить точность описания.

Эта модель (модель Кельвина) состоит из последовательного соединения упругого элемента и элемента Фойгта (рис. 3), являются обобщением модели Кельвина и Фойгта.

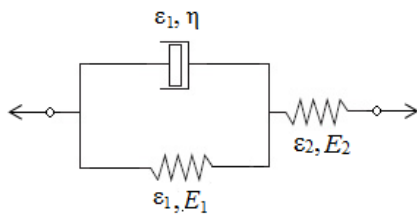


Рисунок 3

Для общей деформации данной модели характерно выражение

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2,$$

где:

ε_1 – деформация элемента Фойгта, а ε_2 – деформация упругого элемента.

Так как $\sigma_1 = \sigma_2$, то для элемента Фойгта, получаем что

$$\sigma = E_1 \cdot \varepsilon_1 + \eta \cdot \dot{\varepsilon}_1,$$

а для другого – $\varepsilon_2 = \sigma / E_2$.

Так как $\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$, то $\dot{\varepsilon} = \dot{\varepsilon}_1 + \dot{\varepsilon}_2$, отсюда получаем, что $\dot{\varepsilon}_1 = \dot{\varepsilon} - \dot{\varepsilon}_2 = \dot{\varepsilon} - \dot{\sigma} / E_2$ и $\varepsilon_1 = \varepsilon - \sigma / E_2$.

Подставляя выражение для ε_1 и $\dot{\varepsilon}_1$ в уравнение элемента Фойгта получаем, что

$$\dot{\sigma} + \frac{E_1 + E_2}{\eta} \sigma = \frac{E_1 \cdot E_2}{\eta} \varepsilon + E_2 \dot{\varepsilon}.$$

Введя обозначения $a = \frac{E_1 + E_2}{\eta}$; $b = E_2$;

$m = \frac{E_1 \cdot E_2}{\eta}$, получаем:

$$\left[1 + a \frac{d}{dt} \right] \sigma(t) = \left[m + b \frac{d}{dt} \right] \varepsilon(t).$$

Это уравнение описывает модель линейного твердого тела и явление ползучести и релаксацию напряжения. Однако количественно эта модель плохо согласуется с экспериментами.

Трехпараметрическая модель, состоящая из одной пружины и двух демпферов (рис. 4) описывается уравнением:

$$\left[1 + \frac{\eta_1 + \eta_2}{E} \frac{d}{dt} \right] \sigma(t) = \left[\eta_1 \frac{d}{dt} + \frac{\eta_1 \eta_2}{E} \frac{d^2}{dt^2} \right] \varepsilon(t).$$

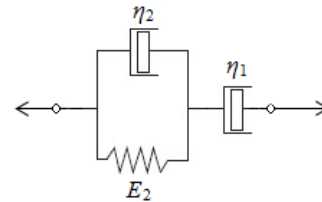


Рисунок 4

Увеличение количества элементов за счет последовательного соединения моделей Максвелла и Фойгта позволит более точно описать вязкоупругие свойства материалов (рис. 5).

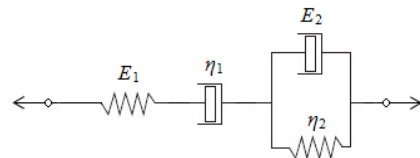


Рисунок 5

Эта модель описывается уравнением:

$$\begin{aligned} \alpha_0 \sigma(t) + \alpha_1 \frac{d\sigma(t)}{dt} + \alpha_2 \frac{d^2\sigma(t)}{dt^2} = \\ = \beta_0 \varepsilon(t) + \beta_1 \frac{d\varepsilon(t)}{dt} + \beta_2 \frac{d^2\varepsilon(t)}{dt^2}, \end{aligned}$$

где:

величины $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ находят с помощью коэффициентов E и η .

Эта модель описывает мгновенную упругую реакцию, вязкое течение и упругую релаксацию.

Усовершенствованные модели построены, используя большее количество элементов. Сложные вязкоупругие реологические модели имеют форму обобщенной модели Максвелла или модели Фойгта. Недостатком этих моделей является проведение экспериментальных исследований для определения коэффициентов модели.

Обобщая рассмотренные выше модели, в рамках структурного моделирования получена [4] стандартная обобщенная модель вязкоупругого тела.

$$\sigma(t) + \sum_{k=1}^p a_k \frac{d^k}{dt^k} \sigma(t) = m\varepsilon(t) + \sum_{k=1}^q b_k \frac{d^k}{dt^k} \varepsilon(t),$$

где:

$\sigma = \sigma(t)$ и $\varepsilon = \varepsilon(t)$ – напряжение и деформация тела в момент времени t ;

a_k, b_k, m – заданные постоянные величины, представляющие собой комбинацию коэффициентов E и η и зависят от способа соединения элементов в модели

Частными случаями стандартной модели вязкоупругого тела являются законы: Гука $\sigma(t) = E_0\varepsilon(t)$ и Ньютона $\sigma(t) = \eta \frac{d\varepsilon(t)}{dt}$, а также

следующие модели:

- модель Фойгта

$$\sigma(t) = E_0\varepsilon(t) + \eta \frac{d\varepsilon(t)}{dt};$$

- модель Максвелла

$$E_0\sigma(t) + \eta \frac{d\sigma(t)}{dt} = \eta \frac{d\varepsilon(t)}{dt},$$

- модель Кельвина

$$(E_1 + E_2)\sigma(t) + \eta \frac{d\sigma(t)}{dt} = E_1E_2\varepsilon(t) + \eta E_2 \frac{d\varepsilon(t)}{dt},$$

- модель Зенера

$$E_1\sigma(t) + \eta \frac{d\sigma(t)}{dt} = E_1E_2\varepsilon(t) + \eta(E_1 + E_2) \frac{d\varepsilon(t)}{dt},$$

где:

E_0, E_1, E_2 – модули соответствующих упругих элементов, η – коэффициент демпфирования.

Авторы работы [5] предлагают для описания вязкоупругих свойств одномерную модель вязкоупругого тела с применением аппарата дробных производных:

$$\sigma(t) + \sum_{k=1}^n b_k D^{\alpha_k} \sigma(t) = E_0\varepsilon(t) + \sum_{k=1}^m E_k D^{\beta_k} \varepsilon(t),$$

где:

$\sigma = \sigma(t)$ и $\varepsilon = \varepsilon(t)$ – напряжение и деформация тела в момент времени t ;

a_k, b_k, E_0 – заданные величины;

D^β и D^α – операторы дробного дифференцирования.

Для моделирования многих вязкоупругих свойств материалов достаточно ограничиться моделью

$$\sigma(t) + bD^\alpha \sigma(t) = E_0\varepsilon(t) + E_1D^\beta \varepsilon(t),$$

которая при достаточно малом E_0 сводится к уравнению

$$\sigma(t) = E_1D^\beta \varepsilon(t),$$

где:

$\sigma(t)$ – напряжение;

$\varepsilon(t)$ – деформация;

E_1 и $0 < \beta < 1$ – параметры материала.

$$\text{Здесь } D^\beta \langle x(t) \rangle = \frac{1}{\Gamma(1-\beta)} \int_0^t \frac{x'(\tau)}{(t-\tau)^\beta} d\tau -$$

дробная производная Капуто.

Определяющие уравнения для вышеперечисленных моделей с использованием аппарата дробных производных в дробно-дифференциальном обобщении имеют вид:

$$1. \sigma(t) + \tau_0^\alpha D_t^\alpha [\sigma(t)] = E \tau_0^\beta D_t^\beta [\varepsilon(t)],$$

$$0 < \alpha, \beta < 1$$

(для модели Максвелла);

$$2. \sigma(t) = E [\tau_0^\alpha D_t^\alpha [\varepsilon(t)] + \tau_0^\beta D_t^\beta [\varepsilon(t)]]$$

$$0 \leq \alpha < \beta \leq 1$$

(для модели Кельвина);

$$3. \sigma(t) + \tau_0^\alpha D_t^\alpha \sigma(t) = E [\varepsilon(t) + \theta_0^\alpha D_t^\alpha [\varepsilon(t)]]$$

$$0 < \alpha < 1$$

(для модели стандартного линейного твердого тела).

Это эмпирическая модель, предложенная Капуто и Майнарди [6,7] позволяет наиболее точно описать поведение реальных материалов.

Результаты исследования. Обзор существующих механических моделей позволяет сделать вывод, что модели Максвелла и Фойгта не описывают в полной мере поведение реальных материалов. Трех- и четырехпараметрические модели обеспечивают дос-

таточную точность при описании поведения вязкоупругих материалов. Недостатком этих моделей является проведение экспериментальных исследований для определения коэффициентов модели

Уравнения, с производными целого порядка, описывающие вязкоупругие свойства различных моделей, не обладают достаточной точностью в отношении качества модели и

имеют большое число слагаемых. В связи с этим, для полного описания вязкоупругих свойств указанных моделей рекомендуется использовать аппарат дробных производных.

Выводы. Использование аппарата дробных производных в реологических моделях позволяет наиболее точно описать вязкоупругие свойства полимерных материалов.

Литература

1. *Ферри Дж.* Вязкоупругие свойства полимеров; пер. с англ. – М.: ИЛ. 1963. – 534 с.
2. *Тобольский А.* Свойства и структура полимеров; пер. с англ. – М.: Химия, 1964. – 322 с.
3. *Тазер А.А.* Физико-химия полимеров. – М.: Химия, 1978. – 544 с.
4. *Роботнов Ю.Н.* Механика деформируемого твердого тела. – М.: Наука, 1988. – 712с.
5. *Бегли Р.Л., Торвик П.Дж.* Дифференциальное исчисление, основанное на производных дробного порядка – новый подход к расчету конструкции с вязкоупругим демпфированием. – Аэрокосмическая техника, 1984. – Т.2. – №2. – С. 84-93.
6. *Caputo M., Mainardi F.* Linear models of dissipation in anelastic solids // *La Rivista del Nuovo Cimento*, 1971. – Vol. 1. – N 2. – Pp. 161-198.
7. *Caputo M., Mainardi F.* A New Dissipation Model Based on Memory Mechanism // *Pure and Applied Geophysics (Pageoph)*, 1971. – Vol. 91. – Pp. 134-147.

References

1. *Ferri Dzh.* Vyazkouprugie svojstva polime-rov; per. s angl. – М.: IL. 1963. – 534 s.
2. *Tobol'skij A.* Svojstva i struktura polime-rov; per. s angl. – М.: Himiya, 1964. – 322 s.
3. *Tager A.A.* Fiziko-himiya polimerov. – М.: Himiya, 1978. – 544 s.
4. *Robotnov Yu.N.* Mekhanika deformiru-emogo tverdogo tela. – М.: Nauka, 1988. – 712s.
5. *Begli R.L., Torvik P. Dzh.* Differencial'noe ischislenie, osnovannoe na proizvodnyh drobnogo poryadka – novyj podhod k raschetu konstrukcii s vyazkouprugim dempfirovaniem. – *Aerokosmicheskaya tekhnika*, 1984. – Т. 2. – №2. – S. 84-93.
6. *Caputo M., Mainardi F.* Linear models of dissipation in anelastic solids // *La Rivista del Nuovo Cimento*, 1971. – Vol. 1. – N 2. – Pp. 161-198.
7. *Caputo M., Mainardi F.* A New Dissipation Model Based on Memory Mechanism // *Pure and Applied Geophysics (Pageoph)*, 1971. – Vol. 91. – Pp. 134-147.

Кештов А. Ш., Кушаева Е. А., Нартокова Л. Г.

Keshtov A. Sh., Kushayeva E. A., Nartokova L. G.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДОВЫПУСКНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

**IMPROVING WATER OUTLET ELEMENTS OF RESOURCE-SAVING
IRRIGATION SYSTEMS**

Предлагаются новые два варианта конструкций внутрипочвенных увлажнителей запатентованные в РФ. Описывается методика их расчета и конструирования. Дается анализ достоинств и недостатков систем локальных внутрипочвенных оросителей в сравнении с капельным и внутрипочвенным орошением. В первом варианте по склону прокладывается магистральный водопровод. К верхней части центральной трубки прикреплена капельница с поплавковым затвором, присоединенная к магистральному водопроводу. В качестве увлажнителя используют центральную трубку с отверстиями, которая установлена вертикально в месте корневой системы растения. По центральной трубке перемещается перфорированная тренога, герметично присоединенная к ней с помощью соединителя. Во втором варианте к верхней части трубки прикреплена капельница и через штуцер герметично присоединен гибкий увлажнитель. В трубке имеется отверстие, через которое поступает вода в гибкий увлажнитель. Вода из магистрального водопровода в трубку поступает через гибкий шланг. В результате фильтрации воды из гибкого увлажнителя образуется зона увлажнения вокруг корневой системы растений.

Ключевые слова: *капельное орошение, оросительная норма, поливная норма, внутрипочвенный ороситель, система локального внутрипочвенного орошения.*

Two new designs of intrasoil humidifiers are patented in the Russian Federation. The technique of their calculation and design is described. The analysis of the advantages and disadvantages of local subsoil irrigation systems in comparison with drip and subsoil irrigation. In the first version, a main water supply system is laid along the slope. A dropper with a float valve attached to the main water supply is attached to the upper part of the central tube. As a humidifier, a central tube with holes is used, which is installed vertically in place of the root system of the plant. A perforated tripod moves along the central tube, hermetically attached to it using a connector. In the second embodiment, a dropper is attached to the upper part of the tube and a flexible humidifier is hermetically connected through the nozzle. There is an opening in the tube through which water enters a flexible humidifier. Water from the mains water pipe enters through a flexible hose. As a result of filtering water from a flexible humidifier, a moistening zone forms around the root system of the plants.

Key words: *drip irrigation, irrigation rate, irrigation rate, subsoil irrigation, local subsoil irrigation system.*

Кештов Альберт Шагирович – кандидат технических наук, доцент кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Кушаева Елена Анатольевна – доцент кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Keshtov Albert Shagirovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Kushayeva Elena Anatolyevna – Associate Professor of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Нартокова Ляна Гумаровна – инженер кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Nartokova Lyana Gumarovna – Engineer of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Ресурсосбережение является приоритетом в политике правительства РФ. Известно, что основным водопотребителем является сельское хозяйство, а точнее мелиорация. Интенсивное сельскохозяйственное производство невозможно без орошения. Потребности воды для орошения велики, достаточно сказать, что поливные нормы на гектар земли составляют $3000 \div 6000 \text{ м}^3/\text{га}$ и при 5÷6 поливах за вегетационный период, оросительные нормы могут достигать $15000 \div 20000 \text{ м}^3/\text{га}$. Оросительная мелиорация на горных и предгорных ландшафтах имеет свою специфику, которую необходимо учитывать [1].

Поэтому актуальной является разработка ресурсосберегающих технологий орошения. Перспективным, на наш взгляд, является система локального внутрпочвенного орошения (СЛВО). Самым слабым звеном у таких систем являются внутрпочвенные оросители. Нами разработаны новые конструктивные решения внутрпочвенных оросителей.

Цель исследований – разработка и совершенствование ресурсосберегающих технологий орошения.

Материалы и методы исследования. Материалом для разработки элементов мелиоративных систем явился предыдущий опыт исследователей. Учеными активно внедряются капельные системы орошения [2, 3, 4, 5]. Разработаны и усовершенствованы конструкции капельниц [6, 7] и внутрпочвенные оросители [8, 9, 10]. Предметом исследования является разработка и исследование водовыпускных элементов. В результате критического анализа существующих решений, предложены инновационные варианты, которые запатентованы в Российской Федерации и частично апробированы в лабораторных условиях [11, 12, 13]. Основными достоинствами предлагаемых устройств являются: малая дороговизна конструкции и т.д. План исследований включает: изготовление, выбор элементов исследования, выявление основных факторов, план и параметры оптимизации. Экспериментальные исследования и разрабо-

танная методика основаны на использовании математической теории планирования эксперимента. В качестве приборов и инструментов для проведения исследований используются: манометры, мерные объемные бачки, секундомер, пьезометры и т.д.

Результаты исследований и обсуждение. В результате исследований разработаны два варианта. *Вариант 1.* По склону прокладывается магистральный водопровод (рис. 1). К верхней части центральной трубки прикреплена капельница с поплавковым затвором, присоединенная к магистральному водопроводу. В качестве увлажнителя используют центральную трубку с отверстиями, которая установлена вертикально в месте корневой системы растения. По центральной трубке перемещается перфорированная тренога, герметично присоединенная к ней с помощью соединителя. Соединитель может растягиваться и изготавливается из резины. В соединителе имеются отверстия, в которые поступает вода. Тренога обеспечивает большую устойчивость центральной трубки и лучшее растекание, и впитывание воды в почву. Зона увлажнения при этом полностью охватывает корневую систему растения. Вода из магистрального водопровода в центральную трубку поступает через гибкий шланг. В результате фильтрации воды образуется зона увлажнения вокруг корневой системы растений. В верхней части центральной трубки прикреплена капельница, с поплавковым затвором и состоящая из поплавка и иглы, перекрывающей впускное отверстие. По мере уменьшения впитывающей способности почвы поднимается уровень воды в центральной трубке, что приводит к поднятию поплавка и перекрытию иглой впускного отверстия у капельницы. Таким образом, достигается автоматизация работы оросительной системы. В нижней части центральной трубки и перфорированной треноги имеются отверстия, из которых вода вытекает и увлажняет корневую систему растения. Между капельницей и центральной трубкой имеются воздушные отверстия. Таким образом, обеспечивается под-

держание атмосферного давления на поверхность воды в центральной трубке. Капельница может углубляться внутрь центральной трубки и изменять величину автоматически поддерживаемого гидростатического напора H , что будет влиять на расход вытекающей воды [2, 3].

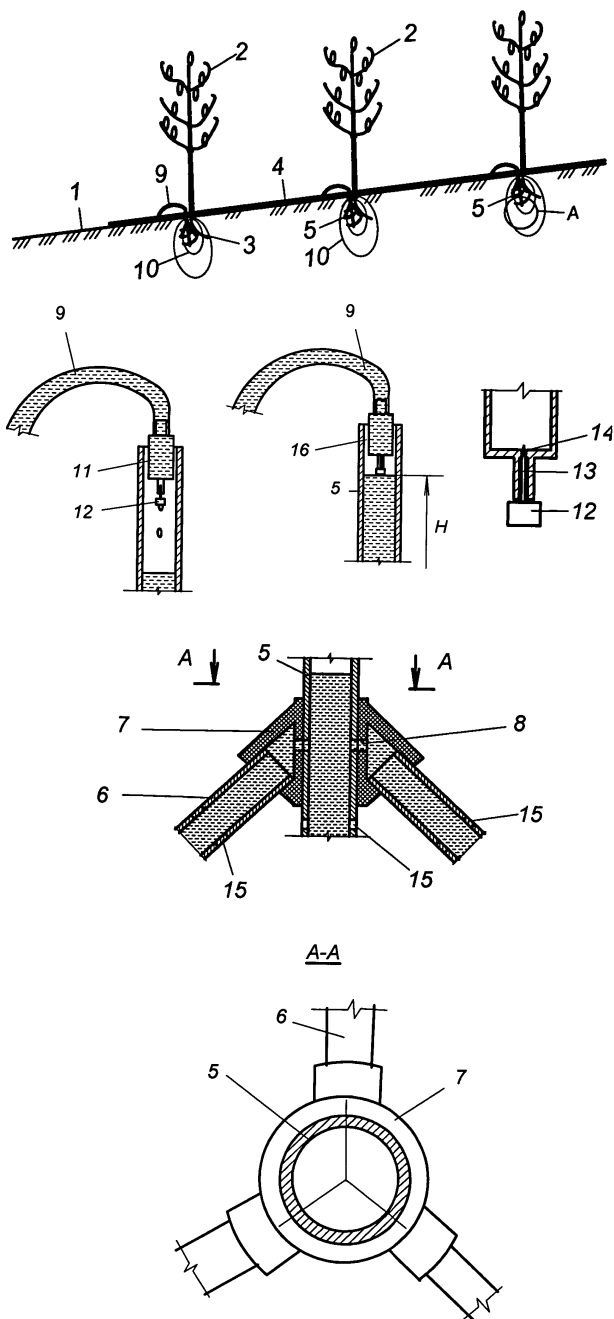


Рисунок 1 – Система орошения с устройством для внутрипочвенного орошения:

1 – склон; 2 – растение; 3 – корневая система; 4 – магистральный водопровод; 5 – центральная трубка; 6 – перфорированная тренога; 7 – соединитель; 8 – отверстия; 9 – гибкий шланг; 10 – зона увлажнения; 11 – капельница; 12 – поплавок; 13 – иглы; 14 – впускное отверстие; 15 – отверстия; 16 – воздушные отверстия

Количество воды V , которое необходимо подать растению за один полив, называется поливной нормой растения и зависит от вида растения. Поливную норму растения можно определять по формуле

$$V = g t = n q_o t,$$

где:

g – расход воды, необходимой для обеспечения оросительной нормы;

n – количество отверстий;

q_o – расход воды, вытекающей из одного отверстия;

t – время полива.

Величина гидростатического давления H , необходимого для обеспечения выхода и фильтрации воды в почву

$$H = \frac{q_o^2}{\mu^2 F_{отв}^2 2g},$$

где:

q_o – расход воды, вытекающей из одного отверстия, q ;

q – расход воды, необходимой для обеспечения оросительной нормы;

μ – коэффициент расхода, определяемый экспериментальным методом, зависит от водопроницаемости грунта, $\mu=0,1-0,001$;

n – количество отверстий;

$F_{отв}$ – площадь отверстия.

Коэффициент расхода устанавливается экспериментальным методом и может быть подобран по таблице [4, 5].

Вид почвы	Песок	Супесь	Суглинок
μ – коэффициент расхода	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,001

Вариант 2. На склоне в почву высаживаются растения с корневой системой. По склону прокладывается магистральный водопровод (рис. 2). К верхней части трубки прикреплена капельница с поплавковым затвором, присоединенная к магистральному водопроводу. К трубке через штуцер герметично присоединен гибкий увлажнитель. В трубке имеется отверстие, через которое поступает вода в гибкий увлажнитель. Вода из магистрального водопровода в трубку поступает через гибкий шланг. В результате фильтрации воды из гибкого увлажнителя образуется зона увлаж-

нения вокруг корневой системы растений. В верхней части трубки прикреплена капельница с поплавковым затвором, состоящая из поплавка и иглы, перекрывающей впускное отверстие. По мере уменьшения впитывающей способности почвы поднимается уровень воды в центральной трубке, что приводит к поднятию поплавка и перекрытию иглой впускного отверстия у капельницы. Таким образом, достигается автоматизация работы оросительной системы.

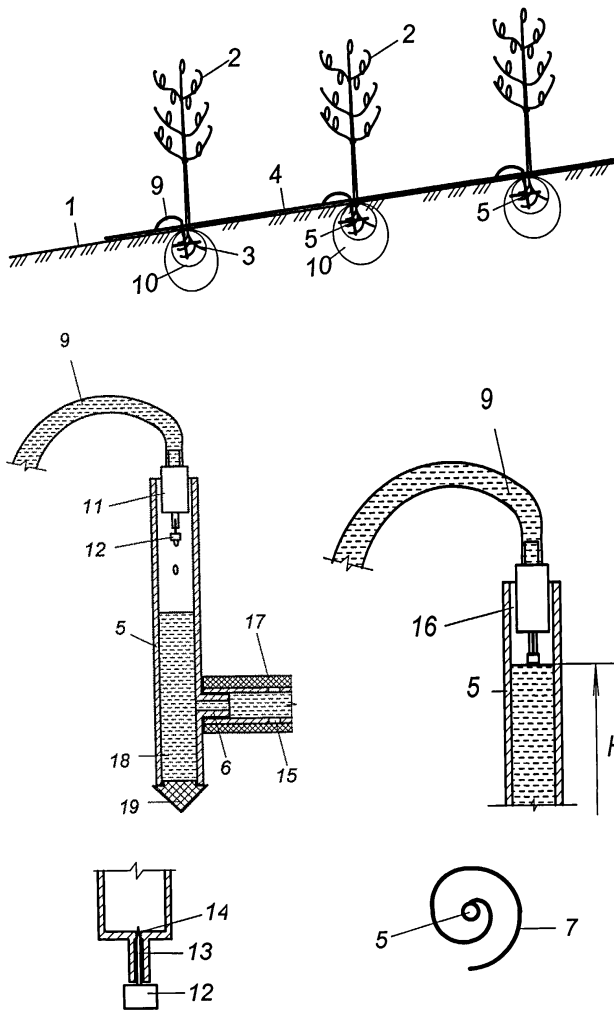


Рисунок 2 – Устройство для внутрипочвенного орошения:

1 – склон; 2 – растение; 3 – корневая система; 4 – магистральный водопровод; 5 – центральная трубка; 6 – перфорированная тренога; 7 – соединитель; 8 – отверстия; 9 – гибкий шланг; 10 – зона увлажнения; 11 – капельница; 12 – поплавок; 13 – иглы; 14 – впускное отверстие; 15 – отверстия; 16 – воздушные отверстия; 17 – поролон; 18 – отстойник; 19 – конический наконечник

Увлажнение корневой системы растения осуществляется через отверстия, сделанные в гибком увлажнителе, покрытом поролоном. Гибкий увлажнитель, покрытый поролоном и уложенный на небольшую глубину в почву, обматывает в плане спиралью корневую систему растения. Такая установка гибкого увлажнителя в значительной степени улучшает эпюру увлажнения почвы. Поролон при этом в значительной степени улучшает сам процесс увлажнения почвы. Глубина укладки гибкого увлажнителя, покрытого поролоном, от поверхности почвы $5 \div 20$ см. Нижняя часть трубки ниже штуцера является отстойником и одновременно усиливает устойчивость и вертикальную ориентацию трубки. Для облегчения установки устройства в низу трубки имеется конический наконечник.

Между капельницей и центральной трубкой имеются воздушные отверстия. Таким образом, обеспечивается поддержание атмосферного давления на поверхности воды в центральной трубке. Капельница может углубляться внутрь центральной трубки и изменять величину автоматически поддерживаемого гидростатического напора, H , что будет влиять на расход вытекающей воды [6, 7].

Новые разработанные конструкции внутрипочвенных оросителей найдут применение в новых способах орошения и других multifunctional инженерно-мелиоративных системах [14, 15, 16].

Выводы. Разработанные технические решения позволяют снизить расход воды на орошение в связи с уменьшением потерь воды на испарение и подачу воды только в требуемых для этого местах. Позволяет максимально снизить количество удобрений, подаваемых с водой. Не образуется корка на поверхности почвы, что улучшает условия для поступления воздуха в корнеобитаемую массу. Можно использовать на склонах с большими уклонами. Такие конструкции внутрипочвенных оросителей найдут применение в новых способах орошения и других multifunctional инженерно-мелиоративных системах. Предлагаемым техническим решением легко создавать благоприятный воздушный, тепловой и влажностный режимы почвы.

Литература

1. *Хаширова Т.Ю.* Охрана горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. – 220с.
2. *Ламердонова З.Г.* Инновационное мышление – современный стиль решения проблем экологии и природообустройства // Межвуз. сборник научн. труд. – Нальчик: «Полиграфсервис и Т», 2010. – 216 с.
3. *Ламердонова З.Г.* Инновации в природообустройстве // Межвуз. сборник научн. труд. – Нальчик: «Полиграфсервис и Т», 2011. – 184 с.
4. *Ламердонова З.Г.* Инновации в природообустройстве // Межвуз. сборник научн. труд. – Нальчик: «Полиграфсервис и Т», 2012. – 236 с.
5. *Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю.* Инновационные технологии управления эрозионно-аккумулятивными процессами на горных и предгорных ландшафтах. – Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2015. – 228 с.
6. Пат. № 2409023 РФ, МПК А01G 25/02, Капельница / А.Ш. Кештов; заявл. 2009.09.20; опубл. 2011.01.20. Бюл. № 2.
7. Пат. № 2409024 РФ, МПК А01G 25/02, Капельница / А.Ш. Кештов; заявл. 2009.09.20; опубл. 2011.01.20. Бюл. № 2.
8. Пат. № 2384049 РФ, МПК А01G 25/00, Устройство для подпочвенного орошения / З.Г. Ламердонов, А.Ш. Кештов, Л.М. Дабагова, А.Х. Дышеков; заявл. 2008.07.01; опубл. 2010.03.20. – Бюл. №8.
9. Пат. № 2395195 РФ, МПК А01G 25/00, Способ подпочвенного орошения / З.Г. Ламердонов, А.Ш. Кештов, Л.М. Дабагова, А.Х. Дышеков; заявл. 2008.07.01; опубл. 2010.07.27. Бюл. № 21.
10. АС. 1501983 СССР, МКИ РФ, МПК А01G25/06. Устройство внутрпочвенного орошения. П.М. Степанов, О.Е. Ясониди, З.Г. Ламердонов; заявл.11.05.86. Опубл. 23.08.89. – Бюл. 31.
11. *Ламердонов З.Г., Дабагова Л.М., Гумбаров А.Д.* Ресурсосберегающие технологии внутрпочвенного орошения // Труды КубГАУ. – №4/37, Краснодар, 2012. – С. 237-238.
12. Пат. № 2568465 РФ, МПК А01G 29/00, А01G 27/00, А01G 25/02, Устройство для внутрпочвенного орошения / А.Ш. Кештов, З.Г. Ламердонов, М.М. Шахмурзов, Л.М. Дзагаштова; заявл. 23.12.2013; опубл. 20.11.2015. Бюл. № 32.

References

1. *Hashirova T.Yu.* Ohrana gornyh i predgornyh landshaftov upravleniem tverdogo stoka. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2007. – 220 s.
2. *Lamerdonova Z.G.* Innovacionnoe myshlenie – sovremennyy stil' resheniya problem ekologii i prirodobustrojstva // Mezhvuz. sbornik nauchn. trud. – Nal'chik: «Poligrafservis i T», 2010. – 216 s.
3. *Lamerdonova Z.G.* Innovacii v prirodobustrojstve // Mezhvuz. sbornik nauchn. trud. – Nal'chik: «Poligrafservis i T», 2011. – 184 s.
4. *Lamerdonova Z.G.* Innovacii v prirodobustrojstve // Mezhvuz. sbornik nauchn. trud. – Nal'chik: «Poligrafservis i T», 2012. – 236 s.
5. *Lamerdonov Z.G., Hashirova T.YU.* Innovacionnye tekhnologii upravleniya erozionno-akkumulyativnymi processami na gornyh i predgornyh landshaftah. – Nal'chik: Izdatel'stvo M. i V. Kotlyarovyh (ООО «Poligrafservis i T»), 2015. – 228s.
6. Pat. № 2409023 RF, MPK A01G 25/02, Kapel'nica / A.SH. Keshtov; yayavl. 2009.09.20; opubl. 2011.01.20. Byul. № 2.
7. Pat. № 2409024 RF, MPK A01G 25/02, Kapel'nica / A.SH. Keshtov; yayavl. 2009.09.20; opubl. 2011.01.20. Byul. № 2.
8. Pat. № 2384049 RF, MPK A01G 25/00, Ustrojstvo dlya podpochvennogo orosheniya / Z.G. Lamerdonov, A.SH. Keshtov, L.M. Dabagova, A.H. Dyshekov; yayavl. 2008.07.01; opubl. 2010.03.20. – Byul. №8.
9. Pat. № 2395195 RF, MPK A01G 25/00, Sposob podpochvennogo orosheniya / Z.G. Lamerdonov, A.SH. Keshtov, L.M. Dabagova, A.H. Dyshekov; yayavl. 2008.07.01; opubl. 2010.07.27. Byul. № 21.
10. AS. 1501983 SSSR, MKI RF, MPK A01G25/06. Ustrojstvo vnutripochvennogo orosheniya. P.M. Stepanov, O.E. Yasonidi, Z.G. Lamerdonov; yayavl.11.05.86. Opubl. 23.08.89. – Byul. 31.
11. *Lamerdonov Z.G., Dabagova L.M., Gubarov A.D.* Resursosberegayushchie tekhnologii vnutripochvennogo orosheniya // Trudy KubGAU. – №4/37, Krasnodar, 2012. – S.237-238.
12. Pat. № 2568465 RF, MPK A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02, Ustrojstvo dlya vnutripochvennogo orosheniya / A.SH. Keshtov, Z.G. Lamerdonov, M.M. SHahmurzov, L.M. Dzagashtova; yayavl. 23.12.2013; opubl. 20.11.2015. Byul. № 32.

13. Пат. № 2568466 РФ, МПК А01G 29/00, А01G 27/00, А01G 25/02, Устройство для внутрисочвенного орошения / А.Ш. Кештов, З.Г. Ламердонов, М.М. Шахмурзов, Л.М. Дзагаштова; заявл. 25.11.2013; опубл. 20.11.2015. – Бюл. № 32.

14. Пат. № 2492632 РФ, МПК А01G 25/00, Способ орошения / З.Г. Ламердонов, заявл. 12.12.2011; опубл. 20.09.2013. Бюл. № 26.

15. Пат. № 2545030 РФ, МПК А01G13/06, Способ защиты растений от заморозков паром / А.Ш. Кештов, З.Г. Ламердонов, М.М. Шахмурзов; заявл. 24.01.2014; опубл. 27.03.2015. Бюл. № 9.

16. Пат. № 2548176 РФ, МПК А01G13/06, Способ защиты растений от заморозков / А.Ш. Кештов, З.Г. Ламердонов, М.М. Шахмурзов; заявл. 05.12.2013; опубл. 20.04.2015. Бюл. №11.

13. Pat. № 2568466 RF, MPK A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02, Ustrojstvo dlya vnutripochvennogo orosheniya / A.SH. Keshtov, Z.G. Lamerdonov, M.M. SHahmurzov, L.M. Dzagashtova; zayavl. 25.11.2013; opubl. 20.11.2015. – Byul. № 32.

14. Pat. № 2492632 RF, MPK A01G 25/00, Sposob orosheniya / Z.G. Lamerdonov, zayavl. 12.12.2011; opubl. 20.09.2013. Byul. № 26 .

15. Pat. № 2545030 RF, MPK A01G13/06, Sposob zashchity rastenij ot zamorozkov parom / A.SH. Keshtov, Z.G. Lamerdonov, M.M. SHahmurzov; zayavl. 24.01.2014; opubl. 27.03.2015. Byul. № 9.

16. Pat. № 2548176 RF, MPK A01G13/06, Sposob zashchity rastenij ot zamorozkov / A.SH. Keshtov, Z.G. Lamerdonov, M.M. SHahmurzov; zayavl. 05.12.2013; opubl. 20.04.2015. Byul. №11.

Ламердонов З. Г., Настуева Л. Ж.

Lamerdonov Z. G., Nastueva L. Zh.

**ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**PNEUMATIC HYDRAULIC INSTALLATION
FOR LABORATORY RESEARCH**

Приводятся инновационные разработки Кабардино-Балкарского ГАУ. Целью исследований является разработка методики гидравлических исследований расходных характеристик водовыпускных элементов инженерно-мелиоративных систем. Материалом для разработки методики проведения исследований явился накопленный исследователями опыт по решению данного вопроса. В работе описаны известные установки для проведения гидравлических исследований с критическим анализом достоинств и недостатков. Главными недостатками являются: громоздкость и отсутствие возможности оборотного использования воды. Экспериментальные исследования и разработанная методика основана на использовании математической теории планировании эксперимента. Приводятся схемы и конструктивные решения установки гидравлических исследований. Подробно описаны принципы работы пневмогидравлической оборотной установки в обе стороны. Приводятся теоретические зависимости и практические рекомендации по применению и коммерциализации разработанных устройств. Описан вариант возможного использования установки для создания учебных стендов и демонстраций уравнения Бернулли, других гидравлических зависимостей. Описана методика для определения гидравлических расходных характеристик на стенде. Приводятся выводы по работе. Предлагаемая установка запатентована в Российской Федерации.

Ключевые слова: гидравлический стенд, капельница, водовыпускной элемент, капельное орошение, внутрпочвенное орошение, пневмогидравлическая оборотная установка.

Innovative developments of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University are presented. The purpose of the research is to develop a methodology for hydraulic studies of the flow characteristics of water discharge elements of engineering and reclamation systems. The material for developing the research methodology was the experience accumulated by the researchers on solving this issue. The paper describes well-known installations for conducting hydraulic research with a critical analysis of the advantages and disadvantages. The main disadvantages are: cumbersome and lack of recyclable water. Experimental research and the developed technique is based on the use of mathematical theory to design an experiment. The schemes and constructive solutions of the hydraulic research installation are given. The principles of operation of a pneumo-hydraulic reversible installation in both directions are described in detail. Theoretical dependencies and practical recommendations on the use and commercialization of the developed devices are given. A variant of the possible use of the installation for the creation of training stands and demonstrations of the Bernoulli equation and other hydraulic dependencies are described. The technique for determining the hydraulic flow characteristics at the stand is described. The paper provides conclusions on the work. The proposed installation is patented in the Russian Federation.

Key words: hydraulic stand, dropper, water outlet element, drip irrigation, subsoil irrigation, pneumohydraulic reversing unit.

Ламердонов Замир Галимович – доктор технических наук, профессор кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: lamerdonov-zamir@rambler.ru

Настуева Людмила Жагафаровна – аспирант, кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: ms.nastueva@mail.ru

Lamerdonov Zamir Galimovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: lamerdonov-zamir@rambler.ru

Nastueva Lyudmila Zhagafarovna – postgraduate student, Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: ms.nastueva@mail.ru

Введение. Россия обладает 55 процентами мировых запасов плодородных земель, это дает возможность стать лидером в мире по производству сельхозпродукции. В последние годы Россия стала мировым лидером по экспорту зерна на мировом рынке, о чем часто упоминают в своих выступлениях, руководство страны и лично президент Владимир Владимирович Путин. Вместе с тем, далеко не полностью исчерпан экспортный потенциал сельскохозяйственной продукции нашей страны. Дальнейший рост эффективности сельскохозяйственного производства возможен через внедрение прогрессивной техники и технологий, введение в сельскохозяйственный оборот заброшенных земель, внедрение мелиорации, совершенствование инженерно-мелиоративных систем. Важным направлением является внедрение информатизации и автоматизации при выращивании сельскохозяйственной продукции [1, 2].

Так, в Кабардино-Балкарском государственном аграрном университете им .В.М. Коква много внимания уделяется разработке, совершенствованию ресурсосберегающих инженерно-мелиоративных систем [3]. На горных и предгорных ландшафтах поверхностные способы полива невозможны, поэтому необходимо внедрять ресурсосберегающие технологии: капельное и локальное внутрипочвенное орошение, предложенное и запатентованное в 2006 году [4, 5]. Разработаны и исследуются автоматизированные инженерно-мелиоративные системы для защиты растений от вредителей и заморозков [6], системы локального внутрипочвенного орошения (СЛВО) [7], многофункциональные инженерно-мелиоративные системы (МИМСы) [8], капельные системы орошения [9] и другие. Проведенные экспериментальные исследо-

вания систем капельного и локального внутрипочвенного орошения (ЛВО) показали, что при внедрении ЛВО имеет место экономия воды на 10÷15 процентов за счет снижения испарения с поверхности почвы. При локальном внутрипочвенном орошении не образуется корка на поверхности почвы, которая ухудшает водо-воздушный режим почвы [10, 11].

Разработанные устройства локального внутрипочвенного орошения улучшают процесс подачи воды в корневую систему [12, 13, 14].

Одной из проблем, которая сдерживает процесс быстрого продвижения инновационных разработок, отсутствие методики и рекомендаций для проведения гидравлических исследований элементов инженерных и мелиоративных систем (рис. 1).



Рисунок 1 – Водовыпускные элементы (капельницы) российского и итальянского производства

В настоящее время известны установки для проведения гидравлических исследований [15], главным недостатком их является громоздкость и дороговизна. Исследования осуществляются безоборотным пропуском воды через большие установки. Недостатком

их являются: большая потребность в воде; малая мобильность установки; дороговизна проводимых исследований.

Цель исследований – разработка методики для проведения гидравлических исследований и определения характеристик водовыпускных элементов мелиоративных систем.

Методы проведения исследований. Материалом для разработки метода исследований по определению гидравлических характеристик элементов мелиоративных систем явился предыдущий опыт исследователей. Предметом исследования являются разработка и исследование гидравлической установки исследований водовыпускных элементов. В результате критического анализа существующих решений, предложены инновационные варианты, которые запатентованы в Российской Федерации и частично апробированные в лабораторных условиях. Основными достоинствами предлагаемой установки являются: малая потребность жидкости для обеспечения работы (воды, масла и т.д.); малая дороговизна конструкции установки и т.д. План исследований включает: изготовление; выбор элементов исследования; выявление основных факторов, план и параметр оптимизации. Экспериментальные исследования и разработанная методика основаны на использовании математической теории планирования эксперимента. В качестве приборов и инструментов для проведения исследований используются: манометры, мерные объемные бачки, секундомер, пьезометры и т.д.

Результаты исследований и обсуждение. Для решения поставленной проблемы разработана установка для проведения гидравлических исследований (см. рис. 2).

Установка работает следующим образом [15]: в шину 5 закачивается воздух и давление в ней доводится до величины 2÷3 атмосфер. Открывается вентиль 11 подачи воздуха, который поступает в бак с водой 3 (рис.2). Открывается вентиль 9 для подачи воды, которая поступает по шлангу 4 во внутрипочвенный увлажнитель 2.

Расход вытекающей воды из бака можно определить объемным методом, для этого имеется мерная шкала:

$$Q = \frac{V_1 - V_2}{T} = \frac{\Delta V}{T}, \quad (1)$$

где:

Q – расход воды;

V_1, V_2 – объем воды в напорном бачке, до и после начала истечения воды;

ΔV – объем вытекшей воды;

T – время истечения.

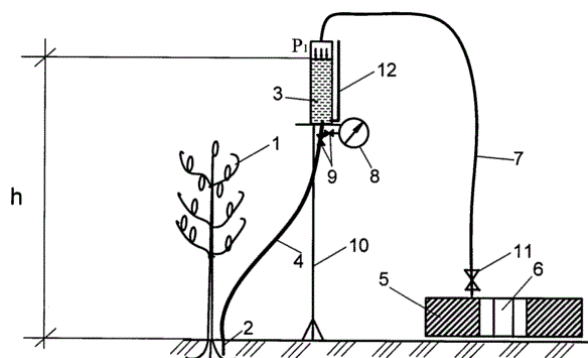


Рисунок 2 – Установка для проведения гидравлических исследований (Патент РФ №2581184):

1 – растение; 2 – локальный внутрипочвенный увлажнитель; 3 – напорный бак; 4 – шланг; 5 – шина; 6 – диск; 7 – напорный шланг; 8 – манометр; 9 – вентиль подачи воды; 10 – штатив; 11 – воздушный вентиль; 12 – пьезометр

Давление на водовыпускном элементе установки равно:

$$P_2 = P_1 + \rho gh, \quad (2)$$

где:

P_2, P_1 – давление соответственно давлению на исследуемом элементе и свободной поверхности воды в бачке;

h – высота водяного столба;

ρ – плотность воды;

g – ускорение свободного падения.

Такая установка не эффективна для проведения гидравлических исследований по определению расходных характеристик. Поэтому разработана и запатентована в РФ ПОУ (рис. 3) [16].

Пневмогидравлическая обратная установка (ПОУ) работает следующим образом [16].

Пневматическим насосом (рис. 3) шина 2 заполняется воздухом до величины давления 2-3 атмосферы при этом вентиль 5 закрыт. После чего, вентиль 5 открывается, воздух из шины 2 поступает в бачок 1 с водой, вентиль 8 открыт, а 9 закрыт. При этом бачок 6 работает как напорный, а бачок 7 как сбросной. Далее вода по трубопроводу 10 поступает на исследуемый элемент 1. На трубопроводе 10 установлен манометр и вентиль 19. Вода

сбрасывается в лоток 14 и по трубопроводу 16 попадает во второй бачок 7. После заполнения водой бачка 7, направление движения

воды меняется в обратную сторону этим достигается обратная система водоснабжения.

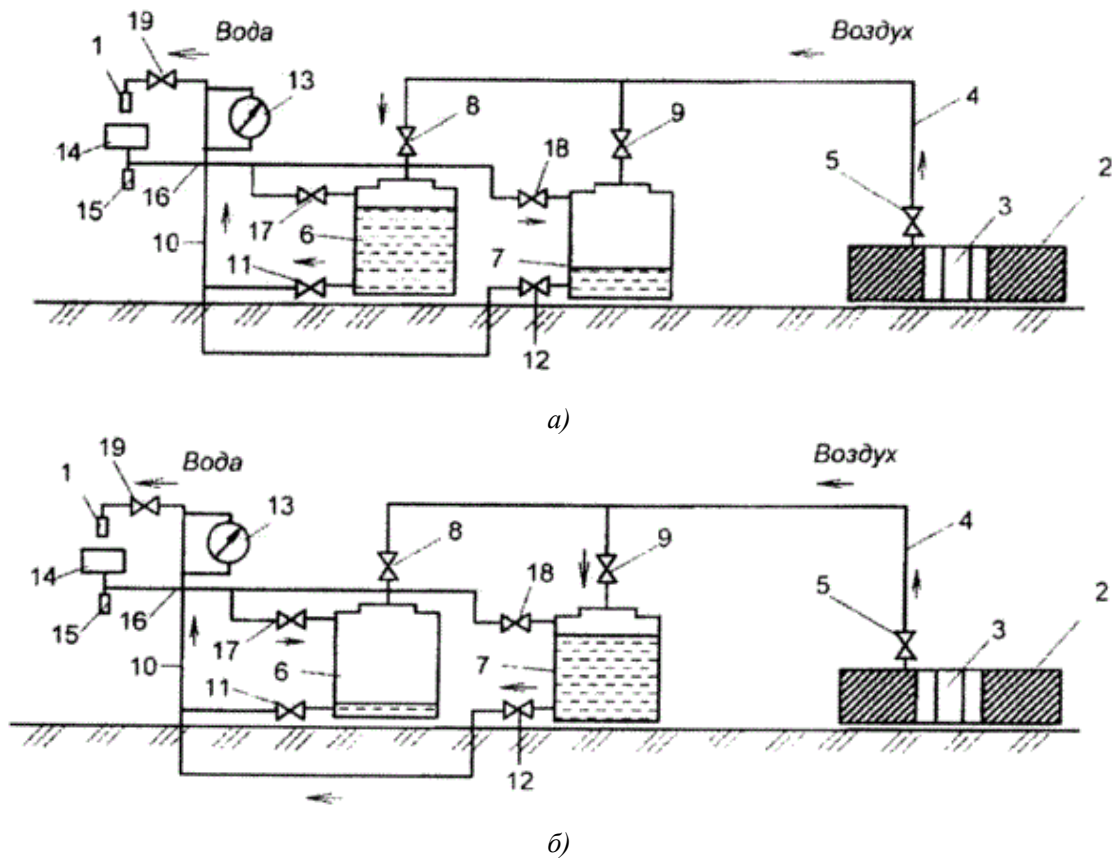


Рисунок 3 – Пневмогидравлическая обратная установка для тарирования и проведения лабораторных исследований по определению расходных характеристик водовыпускных элементов (Патент РФ № 191042):

а – работа установки, когда первый бак напорный, а второй бак сбросной; б – работа установки, когда второй бак напорный, а первый бак сбросной; 1 – водовыпускной элемент; 2 – шина; 3 – диск; 4 – воздушный трубопровод; 5 – задвижка; 6 – первый бачок; 7 – второй бачок; 8 – воздушный вентиль на первый бачок; 9 – воздушный вентиль на второй бачок; 10 – напорный трубопровод; 11 – вентиль на напорный трубопровод первого бачка; 12 – вентиль на напорный трубопровод от второго бачка; 13 – манометр; 14 – сборный лоток; 15 – отстойник; 16 – сбросной трубопровод; 17 – вентиль на сбросной трубопровод первого бачка; 18 – вентиль на сбросной трубопровод второго бачка; 19 – водоспускной вентиль

Эффективность обратной системы повышается, когда в качестве обратной жидкости является масло.

С помощью ПОУ планируется создавать и учебные стенды для проведения лабораторных работ в учебном процессе. Так можно демонстрировать уравнение Бернулли:

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_f, \quad (3)$$

где:

γ – удельный вес воды;

v_1, v_2 – скорость потока воды со-

ответственно в первом и во втором сечении;

p_1, p_2 – пьезометрическое давление

соответственно в первом и во втором сечении;

v_1, v_2 – скорость потока воды соот-

ветственно в первом и во втором сечении;

g – ускорение свободного падения;

h_f – потери напора по длине на участке;

Z_1, Z_2 – высота, соответственно первого и

второго участка.

Для исследования расходных характеристик μ из отверстий, или других гидравлических характеристик можно воспользоваться формулой истечения жидкости из отверстий:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gH}, \quad (4)$$

где:

μ – коэффициент расхода жидкости;

ω – площадь поперечного сечения отверстия;

H – гидростатический напор.

В перспективе учебные экспериментальные столы с пневмогидравлической установкой можно предлагать в учебные заведения среднего и высшего образования, для проведения лабораторных работ. В планы авторов входит создание малого инновационного предприятия по производству лабораторного оборудования на основе предлагаемых разработок.

Результаты исследований могут быть использованы как при проведении научно-исследовательских работ, так и для создания учебных стендов в образовательном процессе.

Литература

1. Дубенок Н.Н. Приоритеты научного обеспечения развития мелиорации // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С.96-104.
2. Хаширова Т.Ю. Охрана горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. – 220 с.
3. Пат. № 2384049 РФ, МПК А01G 25/00. Устройство для подпочвенного орошения / Ламердонов З.Г., Кештов А.Ш., Дабагова Л.М., Дышеков А.Х.; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарская гос. с.-х. акад. – № 2008126818/12; заявл. 01.07.2008; опубл. 20.03.2010. Бюл. № 8.
4. Пат. № 2395195 РФ, МПК А01G 25/00. Способ подпочвенного орошения / Ламердонов З.Г., Кештов А.Ш., Дабагова Л.М., Дышеков А.Х.; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарская гос. с.-х. акад. – № 2008126785/12; заявл. 01.07.2008; опубл. 27.07.2010. Бюл. № 21.

Выводы. Приводятся инновационные разработки Кабардино-Балкарского ГАУ и причина медленного их продвижения по внедрению в с.-х. производство. Цель исследований – разработка методики для проведения гидравлических исследований и определения характеристик водовыпускных элементов инженерно-мелиоративных систем. Материалом для проведения исследований по определению гидравлических характеристик является опыт, накопленный исследователями по решению данного вопроса. Экспериментальные исследования и разработанная методика основаны на использовании математической теории планирования эксперимента, а обработка результатов осуществляется по типовым и собственным программам. Приводятся конструктивные решения и описывается установка для проведения исследований методики тарирования и проведения лабораторных исследований. Установка запатентована в РФ (Патент РФ №2581184, Патент РФ № 191042). Такие установки эффективны при исследовании гидравлических характеристик, когда жидкостью являются дорогостоящие масла. Приводятся теоретические зависимости и практические рекомендации по применению и коммерциализации разработанных устройств.

References

1. Dubenok N.N. Priorityty nauchnogo obespecheniya razvitiya melioracii // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2014. – №1. – S.96-104.
2. Hashirova T.Yu. Ohrana gornyh i predgornyh landshaftov upravleniem tverdogo stoka. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2007. – 220 s.
3. Pat. № 2384049 RF, MPK A01G 25/00. Ustrojstvo dlya podpochvennogo orosheniya / Lamerdonov Z.G., Keshtov A.SH., Dabagova L.M., Dyshekov A.H.; zayavitel' i patentooblada- tel' Kabardino-Balkarskaya gos. s.-h. akad. – № 2008126818/12; zayavl. 01.07.2008; opubl. 20.03.2010. Byul. № 8.
4. Pat. № 2395195 RF, MPK A01G 25/00. Sposob podpochvennogo orosheniya / Lamerdonov Z.G., Keshtov A.SH., Dabagova L.M., Dyshekov A.H.; zayavitel' i patentooblada- tel' Kabardino-Balkarskaya gos. s.-h. akad. – № 2008126785/12; zayavl. 01.07.2008; opubl. 27.07.2010. Byul. № 21.

5. Пат. № 2548176 РФ, МПК A01G 13/06. Способ защиты растений от заморозков / Кештов А.Ш., Ламердонов З.Г., Шахмурзов М.М.; заявитель и патентообладатель Кештов Альберт Шагирович. – № 2013154153/13; заявл. 05.12.2013, опубл. 20.04.2015. Бюл. № 11.
6. Пат. № 2545030 РФ, МПК A01G 13/06. Способ защиты растений от заморозков паром / Кештов А.Ш., Ламердонов З.Г., Шахмурзов М.М.; заявитель и патентообладатель Кештов Альберт Шагирович. – № 2014102426/13; заявл. 24.01.2014, опубл. 27.03.2015. Бюл. № 9.
7. *Ламердонов З.Г.* Многофункциональные инженерно-мелиоративные системы в садоводстве и виноградарстве // *Техника и оборудование для села.* – 2016. – №8. – С. 8-9.
8. *Кештов А.Ш.* Капельница многоразового использования с регулируемой подачи воды: новые конструктивные решения // *Природообустройство.* – 2012. – №2. – С.23-25
9. *Ламердонов З.Г., Дзагаштова Л.М.* Инновационная ресурсосберегающая технология локального внутрпочвенного способа орошения // *Техника и оборудование для села.* – 2016. – №11. – С. 20-23.
10. *Ламердонов З.Г., Дабагова Л.М., Гумбаров А.Д.* Ресурсосберегающие технологии внутрпочвенного орошения // *Труды КубГАУ.* – 2012. – №4/37. – С. 237-238.
11. Пат. № 2492632 РФ, МПК A01G 25/00. Способ орошения / Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимвич. – № 2012106319/13; заявл. 21.02.2012; опубл. 20.09.2013. Бюл. № 26.
12. Пат. № 2568466 РФ, МПК A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02. Устройство для внутрпочвенного орошения / Кештов А.Ш., Дзагаштова Л.М., Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Кештов Альберт Шагирович – 2013152308/13заявл. 25.11.2013, опубл. 20.11.2015. Бюл. № 32.
13. Пат. № 2568465 РФ, МПК A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02. Устройство для внутрпочвенного орошения / Кештов А.Ш., Ламердонов З.Г., Шахмурзов М.М.; заявитель и патентообладатель Кештов Альберт Шагирович. – 2013153636/13; заявл. 03.12.2013, опубл. 20.11.2015. Бюл. № 32.
14. Пат. № 2660305 РФ, МПК G09B 23/06. Устройство для демонстрации уравнения Бернулли применительно к закрытым потокам / Попов А.М.; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный технический университет. – № 2016121731; заявл. 01.06.2016; опубл. 05.07.2018. Бюл. № 19.
5. Pat. № 2548176 RF, MPK A01G 13/06. Sposob zashchity rastenij ot zamorozkov / Kesh-tov A.SH., Lamerdonov Z.G., SHahmurzov M.M.; zayavitel' i patentoobladatel' Keshtov Al'bert SHagirovich. – № 2013154153/13; zayavl. 05.12.2013, opubl. 20.04.2015. Byul. № 11.
6. Pat. № 2545030 RF, MPK A01G 13/06. Sposob zashchity rastenij ot zamorozkov parom / Keshtov A.SH., Lamerdonov Z.G., SHahmurzov M.M.; zayavitel' i patentoobladatel' Keshtov Al'bert SHagirovich. – № 2014102426/13; zayavl. 24.01.2014, opubl. 27.03.2015. Byul. № 9.
7. *Lamerdonov Z.G.* Mnogofunkcional'nye inzhenerno-meliorativnye sistemy v sadovodstve i vinogradarstve // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela.* – 2016. – №8. – S. 8-9.
8. *Kesh-tov A.Sh.* Kapel'nica mnogorazovogo ispol'zovaniya s reguliruemoy podachi vody: novye konstruktivnye resheniya // *Prirodoobus-trojstvo.* – 2012. – №2. – S. 23-25
9. *Lamerdonov Z.G., Dzagash-tova L.M.* In-novacionnaya resursosberegayushchaya tekhnolo-giya lokal'nogo vnutripochvennogo sposoba orosheniya // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela.* – 2016. – №11. – S. 20-23.
10. *Lamerdonov Z.G., Dabagova L.M., Gum-barov A.D.* Resursosberegayushchie tekhnologii vnutripochvennogo orosheniya // *Trudy Kub-GAU.* – 2012. – №4/37. – S. 237-238.
11. Pat. № 2492632 RF, MPK A01G 25/00. Sposob orosheniya / Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Lamerdonov Zamir Galim-vich. – № 2012106319/13; zayavl. 21.02.2012; opubl. 20.09.2013. Byul. № 26.
12. Pat. № 2568466 RF, MPK A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02. Ustrojstvo dlya vnu-tripochvennogo orosheniya / Keshtov A.SH., Dzagash-tova L.M., Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Keshtov Al'bert SHagirovich –2013152308/13zayavl. 25.11.2013, opubl. 20.11.2015. Byul. № 32.
13. Pat. № 2568465 RF, MPK A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02. Ustrojstvo dlya vnu-tripochvennogo orosheniya / Keshtov A.SH., Lamerdonov Z.G., SHahmurzov M.M.; zayavitel' i patentoobladatel' Keshtov Al'bert SHagirovich. – 2013153636/13; zayavl. 03.12.2013, opubl. 20.11.2015. Byul. № 32.
14. Pat. № 2660305 RF, MPK G09B 23/06. Ustrojstvo dlya demonstracii uravneniya Bernulli primenitel'no k zakryтым potokam / Popov A.M.; zayavitel' i patentoobladatel' Voronezhskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet. – № 2016121731; zayavl. 01.06.2016; opubl. 05.07.2018. Byul. № 19.

15. Пат. №2581184 РФ, МПК G05D 7/01. Установка для гидравлических исследований / Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимович. – №2014151327/28; заявл. 17.12.2014; опубл. 20.04.2016, Бюл. №11.

16. Пат. №191042 РФ, МПК F15B 19/00. Установка для гидравлических исследований / Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж.; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский ГАУ – 2018138415; заявл. 30.10.2018; опубл. 22.07.2019, Бюл. №21.

15. Pat. №2581184 RF, MPK G05D 7/01. Ustanovka dlya gidravlicheskih issledovanij / Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Lamerdonov Zamir Galimovich. – №2014151327/28; zayavl. 17.12.2014; opubl. 20.04.2016, Byul. №11.

16. Pat. №191042 RF, MPK F15B 19/00. Ustanovka dlya gidravlicheskih issledovanij / Lamerdonov Z.G., Nastueva L.ZH.; zayavitel' i patentoobladatel' Kabardino-Balkarskij GAU – 2018138415; zayavl. 30.10.2018; opubl. 22.07.2019, Byul. №21.

Хаширова Т. Ю., Еналдиева М. А., Хамукова И. А.

Hashirova T. Yu., Enaldieva M. A., Hamukova I. A.

НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
НА ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ

SOME TECHNOLOGIES FOR SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS
ON MOUNTAIN AND FOOTHILL LANDSCAPES

В работе рассматривается актуальная для горных и предгорных территорий проблема оползней и водной эрозии. Приводятся основные способы решения проблемы оползней и водной эрозии, известные противоэрозионные и противооползневые сооружения, их достоинства и недостатки. К таким проблемам относятся способы террасирования склонов с помощью перепадов и быстотоков из габионов. Разработаны методика и алгоритм расчета определения длины террас, а также количества перепадов. В статье приводятся и другие способы защиты склонов, такие, как, например, укладка и анкеровка плетеной сеткой на откос, с предварительным засевом почвы. Приведено описание разработанных инженерных решений по усилению устойчивости и эффективности работы противооползневых и противоэрозионных сооружений с помощью проволочных анкерных систем с коническими наконечниками. В статье содержится описание конструктивных решений и методика установки анкеров с коническими наконечниками в труднодоступных местах с помощью специальных забивных рычажных устройств. Проволочные анкерные системы с коническими анкерами разработаны в Кабардино-Балкарском ГАУ и запатентованы в Российской Федерации. В результате проведенных в научно-исследовательской лаборатории Кабардино-Балкарского ГАУ экспериментальных исследований, определены оптимальные геометрические характеристики конических наконечников и предложена методика по расчету площади поперечного сечения проволоки анкеров на несущую способность.

Ключевые слова: экология, противоэрозионные системы, противооползневые системы, террасы, габионы, подпорные стенки, быстотоки, анкерные системы, проволочные анкера.

The paper considers the problem of landslides and water erosion, which is relevant for mountain and foothill territories. The main ways to solve the problem of landslides and water erosion, known anti-erosion and anti-landslide structures, their advantages and disadvantages are given. Such problems include methods for terracing slopes using swings and fast currents from gabions. The methodology and algorithm for calculating the determination of the length of the terraces, as well as the number of differences are developed. The article also gives other ways to protect the slopes, such as, for example, laying and anchoring a woven mesh to the slope, with preliminary sowing of the soil. A description of the developed engineering solutions to enhance the stability and efficiency of anti-landslide and anti-erosion structures using wire anchor systems with conical tips is given. The article contains a description of constructive solutions and the method of installing anchors with conical tips in hard-to-reach places using special driven lever devices. Wire anchor systems with conical anchors developed in the Kabardino-Balkarian State Agrarian University and patented in the Russian Federation. As a result of experimental studies carried out in the research laboratory of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University, the optimal geometric characteristics of the conical tips were determined and a method was proposed for calculating the cross-sectional area of the anchor wire for the bearing capacity.

Key words: ecology, anti-erosion systems, landslide systems, terraces, gabions, retaining walls, fast currents, anchor systems, wire anchors.

Хаширова Татьяна Юрьевна –

доктор технических наук, заведующий кафедрой информационной безопасности, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик
E-mail: khashirova@mail.ru

Еналдиева Мадина Анатольевна –

кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии, ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный технологический университет)

Хамукова Инна Аликовна –

аспирант, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Hashirova Tatyana Yurievna –

Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Information Security, FSBEI HE Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekova, Nalchik

Enaldiyeva Madina Anatolievna –

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy, FSBEI HE North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)

Hamukova Inna Alikovna –

graduate student, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. На горных и предгорных территориях одной из основных проблем является защита территорий от эрозионных и оползневых процессов [1]. Эрозионные процессы, вызванные движением водных потоков преимущественно на склонах, снижают плодородие почвы, твердый сток, поступивший в речные системы, заиляет русло реки и снижает пропускную способность речной системы, что становится причиной затопления больших территорий и населенных пунктов [2], на восстановление которых ежегодно из федерального бюджета тратятся десятки миллиардов рублей.

Другой проблемой, которая доставляет много хлопот, являются оползни. Оползневые процессы имеют место, как на склонах (рис. 1), вызванных нарушением устойчивости, так и на откосах дорог и берегозащитных сооружений рек [3].

Оползни на склонах часто становятся причиной занесения целых населенных пунктов и гибели людей, на дорогах они нарушают транспортный режим и приводят к большим заторам. Размыв берегозащитных сооружений и дорог может стать причиной остановки транспортных сообщений, так как практически все дороги на горных и предгорных территориях проходят в поймах рек. Все обозначенные проблемы можно решить строительством надежных и эффективных противоэрозионных и противооползневых сооружений [4].

Научная школа, созданная профессорами Ламердоновым Замиром Галимовичем и Хашировой Татьяной Юрьевной, занимается

решением этой проблемы [4]. Так, профессором Хашировой Т.Ю. разработана концептуальная модель движения твердого стока на горных и предгорных ландшафтах, которая представляет собой сложную измененную геосистему. В соответствии с этой моделью, задача исследователей совершенствовать технологичный блок управления выделенных подсистем и системы в целом [1].



Рисунок 1 – Обрушение откоса по горной дороге в Приэльбрусье КБР

Методы проведения исследования. Прежде чем определить методы исследования, были определены основные этапы проведения исследований, представленные на рисунке 2 [5].

На каждом этапе исследований применялись свои методы исследований, позволяющие наиболее адекватно реализовать тот или иной объект или произвести обработку данных.

Этапы проведения исследований	постановка проблемы о необходимости защиты горных и предгорных территорий от эрозионных и оползневых процессов;
	формулирование целей и задач проведения исследований;
	выдвижение научной гипотезы достижения целей;
	постановка и планирование эксперимента;
	проведение наблюдений и практической части исследований, регистрации результатов;
	повторение результатов исследований;
	обработка и анализ полученных результатов;
	формулировка выводов и принятие решений по апробации и практической реализации.

Рисунок 2 – Этапы проведения исследований

Результаты исследований и их обсуждение. Практически на всех подсистемах имеют место эрозионные и оползневые процессы, единственным способом решения которых является строительство инженерных сооружений [6, 7]. Приведем некоторые инновационные разработки Кабардино-Балкарского ГАУ. Так, для решения проблемы водной эрозии на склонах разработаны террасные сооружения из габионов с помощью габионных подпорных стенок и водосбросов [4]. Такими сооружениями являются:

- способ возведения противоэрозионной защиты склонов с помощью укладки плетеной сетки на откос на подготовленное основание, засеянное семенами растений (Патент Российской Федерации №2318096);
- противоэрозионная защита террасированием склонов с помощью быстротокос (Патент Российской Федерации №2325482);
- противоэрозионная защита террасированием склонов с помощью перепадов (Патент Российской Федерации №2332541) [8, 9, 10, 11].

Способ возведения противоэрозионной защиты склонов с помощью укладки плетеной сетки на откос на подготовленное основание, засеянное семенами растений, (Патент Российской Федерации №2318096) осуществляется следующим образом. Обработанная и подготовленная поверхность склона посыпается

семенами растений или трав, а сверху укладывается слой соломы толщиной 3÷7 см, которая зависит от величины возможного стока воды со склона (рис. 2); толщина слоя укладки соломы или другого защитного материала, зависит от крутизны и длины склона и может достигать 7 см; толщина слоя соломы может быть разной, в верхней части склона она равна 3 см, а в нижней достигать 7 см.

Солома укладывается вдоль склона, без просветов, что обеспечивает минимальную шероховатость и хороший сток воды. Сверху укладывается плетеная сетка, путем разматывания рулонов и скреплением в месте нахлеста. Плетеную сетку можно изготавливать из обычного железа толщиной 2÷3 мм. Сеточный ковер из плетеной сетки, для усиления устойчивости на откосе можно анкеровать проволочными анкерами [8].

Противоэрозионная защита террасированием склонов с помощью быстротокос (Патент Российской Федерации №2325482) осуществляется следующим образом. Склон разбивается на участки с образованием террас, а перепады укрепляются водосбросами. Это предотвращает смыв почвы водным стоком и происходит сосредоточенное гашение энергии водного потока на укрепленных водосбросах. На террасах высаживаются растения, что укрепляет склон [9].

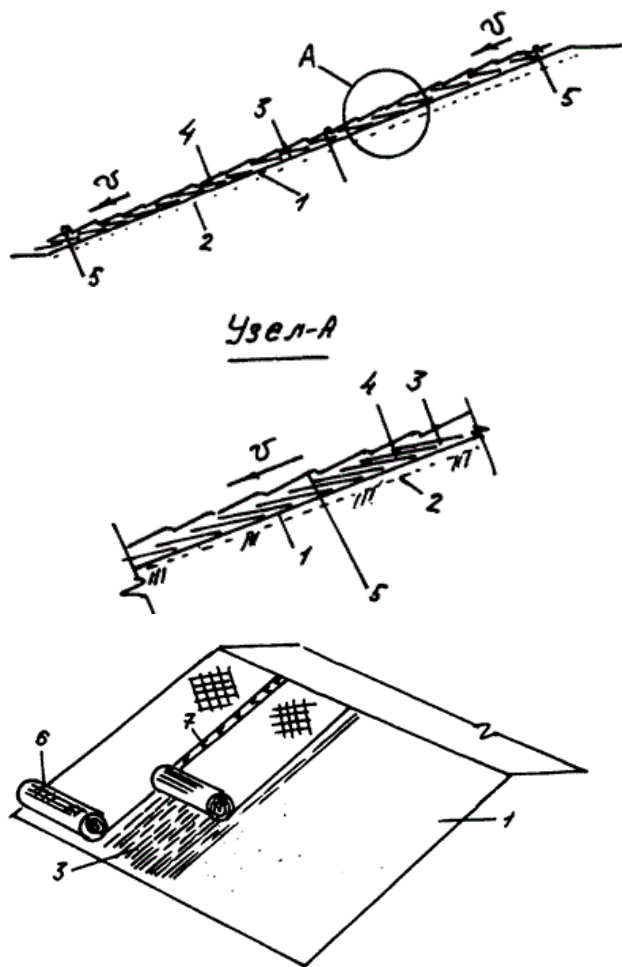


Рисунок 3 – Схема способа возведения противоэрозионной защиты склонов (патент РФ №2318096):

1 – поверхность склона; 2 – растения; 3 – солома; 4 – плетеная сетка; 5 – рулоны; 6 – анкера; 7 – места нахлеста

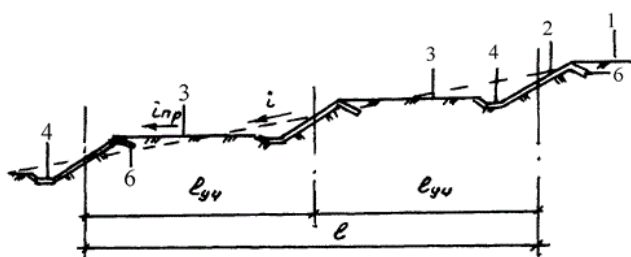


Рисунок 4 – Схема способа возведения противоэрозионной защиты склонов с помощью быстротоков (патент РФ №2325482):

1 – поверхность склона; 2 – быстротоки; 3 – террасы; 4 – водобой

Длину образованных террас между водосбросами можно определить по формуле:

$$l_{yч} = \frac{H}{i - i_{пр}}, \quad (1)$$

тогда количество террас равно:

$$N = \frac{l}{l_{yч}}, \quad (2)$$

где:

i и $i_{пр}$ – действительные и проектные значения уклона;

H – высота перепада;

l – проекция длины склона на горизонтальную плоскость.

Если проектный уклон равен нулю:

$$l_{yч} = \frac{H}{i}. \quad (3)$$

Противоэрозионная система из водосбросов собирается укладкой рулонов плетеной сетки. На образованном ковре укладываются камни или другой материал, которые закрепляются с помощью проволоки. Камни или другой материал укладываются так, чтобы образованные полуцилиндры ориентировались поперек движения потока, для усиления шероховатости и снижения скорости движения стока.

У водосброса имеется водобойный колодец, его глубина определяется из условия сопряжения в форме надвинутого гидравлического прыжка.

Под водосбросами предусмотрена противсифозная защита [10].

Разработано устройство для противоэрозионной защиты крутых склонов с помощью подпорных габионных сооружений, при котором поверхность склона разбивается на участки перепадами с образованием террас (рис. 3). В нижнем бьефе перепадов, также предусматривается водобойный колодец для гашения избыточной энергии потока воды.

На террасах для усиления противоэрозионной устойчивости высаживаются растения, корневая система которых укрепляет склон. Методика расчета аналогична с быстротоками [11].

Перепад состоит из полуцилиндрических габионов, соответственно ширина и высота B_r, h_r параболических габионов, $B_r = (2 \div 3) h_r$; $h_r = 0,2 \div 0,3$ м.

Вогнутая криволинейная сторона имеет трапециевидальную форму и описывается уравнением:

$$y = \frac{0,3H}{x^2}, \quad (4)$$

где:

x, y – соответственно абсцисса и ордината гиперболы, $0,3 \leq x \leq B$;

H – высота перепада-водосброса;

B – ширина основания перепада, $B=(1 \div 1,5) H$.

Заметно уменьшить эрозионные процессы на склонах можно рыхлением почвы, увеличивая тем самым, скорость впитывания стекающей воды, для чего разработаны специальные рычажные рыхлители и способы рыхления почвы на склонах [12, 13, 14].

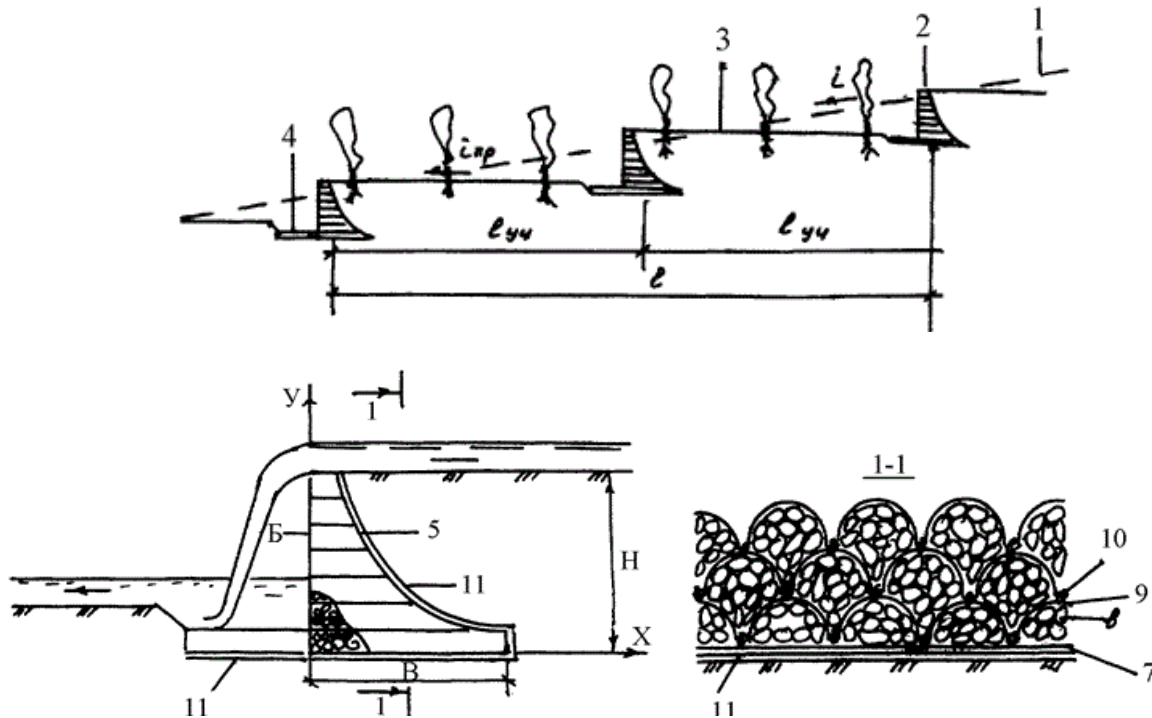


Рисунок 5 – Схема способа возведения противоэрозионной защиты склонов с помощью подпорных сооружений (Патент Российской Федерации №2332541):
1 – поверхность склона; 2 – подпорные стенки; 3 – террасы; 4 – водобой

Для усиления статической устойчивости противоэрозионных сооружений на склонах разработаны проволочные анкерные системы с коническими и поворотными наконечниками [15]. Методика расчета и установки приведена в работах [16, 17]. Для забивки проволочных анкеров на склонах и в труднодоступных местах разработаны специальные рычажные устройства [18, 19, 20].

Проволочные анкерные системы с коническими анкерами разработаны в Кабардино-Балкарском ГАУ и запатентованы в Российской Федерации. В результате проведенных в научно-исследовательской лаборатории Кабардино-Балкарского ГАУ экспериментальных исследований, определены оптимальные геометрические характеристики конических наконечников и предложена методика по расчету площади поперечного сечения проволоки анкеров на несущую способность [15]. Проволочные анкера предлагается использо-

вать для укрепления откосов на дамбах [21, 22, 23].

Реализация результатов исследований. Под руководством профессора Хашировой Г.Ю. разработаны математические модели по управлению эрозионными процессами и прогнозу экологической стабильности на всех подсистемах горных и предгорных ландшафтов. Конструктивные решения полцилиндрических габионов использованы при защите откосных креплений дамб на реке Черек. С помощью анкерных систем закреплялись габионные откосные крепления на реке Черек при защите селения Старый Черек от паводков.

Выводы. В работе описана проблема оползней и водной эрозии на горных и предгорных ландшафтах. Приводятся некоторые, разработанные в Кабардино-Балкарском ГАУ способы решения проблемы оползней и водной эрозии. Такими сооружениями являются:

способ возведения противозерозионной защиты склонов с помощью укладки плетеной сетки на откос на подготовленное основание, засеянное семенами растений (Патент Российской Федерации №2318096); противозерозионная защита террасированием склонов с помощью быстротокков (Патент Российской Федерации №2325482); противозерозионная защита террасированием склонов с помощью перепадов (Патент Российской Федерации №2332541). Разработана методика расчета по определению длины террас и количества перепадов. Описана методика возведения про-

тивозерозионной системы, укладкой и анкерной плетеной сеткой на откос, с предварительным засеиванием почвы травой и другие способы. Разработаны инженерные решения по усилению устойчивости и эффективности работы противооползневых и противозерозионных сооружений с помощью проволочных анкерных систем с коническими наконечниками. Описаны конструктивные решения и методика установки анкеров с коническими наконечниками в труднодоступных местах с помощью специальных забивных рычажных устройств.

Литература

1. Хаширова Т.Ю. Охрана горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. – 220 с.
2. Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю., Ламердонов К.З. Экологические проблемы горных территорий и некоторые варианты их решения с помощью анкерных систем // Экология и промышленность России. – 2019. – № 2. – С. 10-14.
3. Ламердонов З. Г. Инновационные технологии защиты берегов рек. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2012. – 236 с.
4. Ламердонов З. Г., Хаширова Т.Ю. Инновационные технологии управления эрозионно-аккумулятивными процессами на горных и предгорных ландшафтах. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2015. – 228 с.
5. Информационные технологии и математическое моделирование при проектировании берегозащитных сооружений / Т.Ю. Хаширова и др. // Экология и промышленность России. – 2019. – № 9. – С. 13-18.
6. Хаширова Т. Ю. Защитные сооружения для предотвращения чрезвычайных ситуаций на реках Северного Кавказа // Экология и промышленность России. – 2006. – № 12. – С. 16-18.
7. Degtyareva O., Degtyarev G., Togo I., Terleev V., Nikonorov A., Volkova Yu. Analysis of stress-strain state rainfall runoff control system-buttress dam // Procedia Engineering. – 2016. – Т. 165. – С. 1619-1628.

References

1. Hashirova T.Yu. Ohrana gornyh i predgornyh landshaftov upravleniem tverdogo stoka. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2007. – 220 s.
2. Lamerdonov Z.G., Hashirova T.Yu., Lamerdonov K.Z. Ekologicheskie problemy gornyh territorij i nekotorye varianty ih resheniya s pomoshch'yu ankernyh sistem // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. – 2019. – № 2. – S. 10-14.
3. Lamerdonov Z.G. Innovacionnye tekhnologii zashchity beregov rek. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2012. – 236 s.
4. Lamerdonov Z. G., Hashirova T.YU. Innovacionnye tekhnologii upravleniya erozionno-akkumulyativnymi processami na gornyh i predgornyh landshaftah. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2015. – 228 s.
5. Informacionnye tekhnologii i matematicheskoe modelirovanie pri proektirovanii beregozashchitnyh mooruzhenij / T.Yu. Hashirova i dr. // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. – 2019. – № 9. – S. 13-18.
6. Hashirova T. Yu. Zashchitnye sooruzheniya dlya predotvrashcheniya chrezvychajnyh situacij na rekah Severnogo Kavkaza // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. – 2006. – № 12. – S. 16-18.
7. Degtyareva O., Degtyarev G., Togo I., Terleev V., Nikonorov A., Volkova Yu. Analysis of stress-strain state rainfall runoff control system-buttress dam // Procedia Engineering. – 2016. – Т. 165. – С. 1619-1628.

8. Пат. №2318096 Российская Федерация, МПК E 02 D 17/20; Способ возведения противоэрозионной защиты склонов / Хаширова Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Хаширова Татьяна Юрьевна – № 2006116829/03; заявл. 16.05.2006; опубл. 27.02.2008, Бюл. №6. – 4 с.
9. Пат. №2325482 Российская Федерация, МПК E 02 D 17/20; E 02 B 3/12 Сооружение для противоэрозионной защиты склонов / Хаширова Т.Ю.; Хаширова Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Хаширова Татьяна Юрьевна – № 2006134522/03; заявл. 28.09.2006; опубл. 27.05.2008, Бюл. №15. – 5 с.
10. Пат. №2327838 Российская Федерация, МПК E 02 D 17/20; Противоэрозионная защита склонов из габрионных тюфяков / Хаширова Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Хаширова Татьяна Юрьевна – № 2006134522/03; заявл. 06.10.2006; опубл. 27.06.2008, Бюл. №18. – 5 с.
11. Пат. №2332541 Российская Федерация, МПК E 02 D 17/20; E 02 B 3/12 Устройство для противоэрозионной защиты крутых склонов / Хаширова Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Хаширова Татьяна Юрьевна – № 2006136771/03 заявл. 01.10.2006; опубл. 27.08.2008, Бюл. №24. – 5 с.
12. *Ламердонов З.Г., Камботов А.А.* Совершенствование технических средств для обработки почвы в личных подсобных хозяйствах // *Техника и оборудование для села.* – 2016. – №3. – С. 8-11.
13. *Ламердонов З.Г., Камботов А.А.* Методика и результаты экспериментальных исследований устройств для обработки почвы на небольших земельных участках // *Техника и оборудование для села.* – 2016. – №4. – С. 18-22.
14. *Ламердонов З.Г., Камботов А.А.* Разработка способов и средств улучшения мелиоративного состояния земель на урбанизированных территориях // *Техника и оборудование для села.* – 2017. – №10. – С. 24-27.
15. *Еналдиева М.А.* Охрана оползневых участков противооползневыми сооружениями – проволочными анкерами с коническими и поворотными наконечниками: дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2016. – 178 с.
16. Пат. 2486316 Российская Федерация, МПК E02D 17/20. Устройство для анкеровки противооползневых сооружений / Ламердонов З.Г., Еналдиева М.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ» – №2011117975/03; заявл. 04.05.2011; опубл. 27.06.2013. Бюл. № 31.
8. Pat. №2318096 Rossijskaya Federaciya, MPK E 02 D 17/20; Sposob vozvedeniya protivooerozionnoj zashchity sklonov / Hashirova T.YU.; zayavitel' i patentoobladatel' Hashirova Tat'yana YUr'evna – № 2006116829/03; zayavl. 16.05.2006; opubl. 27.02.2008, Byul. №6. – 4 s.
9. Pat. №2325482 Rossijskaya Federaciya, MPK E 02 D 17/20; E 02 V 3/12 Sooruzhenie dlya protivooerozionnoj zashchity sklonov. / Hashirova T.YU.; Hashirova T.YU.; zayavitel' i patentoobladatel' Hashirova Tat'yana YUr'evna - № 2006134522/03; zayavl. 28.09.2006; opubl. 27.05.2008, Byul. №15. – 5 s.
10. Pat. №2327838 Rossijskaya Federaciya, MPK E 02 D 17/20; Protivooerozionnaya zashchita sklonov iz gabionnyh tyufyakov. / Hashirova T.YU.; zayavitel' i patentoobladatel' Hashirova Tat'yana YUr'evna – № 2006134522/03; zayavl. 06.10.2006; opubl. 27.06.2008, Byul. №18. – 5 s.
11. Pat. №2332541 Rossijskaya Federaciya, MPK E 02 D 17/20; E 02 V 3/12 Ustrojstvo dlya protivooerozionnoj zashchity krutyh sklonov / Hashirova T.YU.; zayavitel' i patentoobladatel' Hashirova Tat'yana YUr'evna – № 2006136771/03 zayavl. 01.10.2006; opubl. 27.08.2008, Byul. №24. – 5 s.
12. *Lamerdonov Z.G., Kambotov A.A.* Sovershenstvovanie tekhnicheskikh sredstv dlya obrabotki pochvy v lichnyh podsobnyh hozyajstvah // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela.* – 2016. – №3. – S. 8-11.
13. *Lamerdonov Z.G., Kambotov A.A.* Metodika i rezul'taty eksperimental'nyh issledovanij ustrojstv dlya obrabotki pochvy na nebol'shix zemel'nyh uchastkah // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela.* – 2016. – №4. – S. 18-22.
14. *Lamerdonov Z.G., Kambotov A.A.* Razrabotka sposobov i sredstv uluchsheniya meliorativnogo sostoyaniya zemel' na urbanizirovannyh territoriyah // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela.* – 2017. – №10. – S. 24-27.
15. *Enaldieva .A.* Ohrana opolznevyyh uchastkov protivooolznevymi sooruzheniyami – provolochnymi ankerami s konicheskimi i povorotnymi nakonechnikami: dis. ... kand. tekhn. nauk. – Krasnodar, 2016. – 178 s.
16. Pat. 2486316 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D 17/20. Ustrojstvo dlya ankerovki protivooolznevyyh sooruzhenij / Lamerdonov Z.G., Enaldieva M.A.; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VO «Kabardino-Balkarskij GAU» – №-2011117975/03; zayavl. 04.05.2011; opubl. 27.06.2013. Byul. № 31.

17. Пат. 2486317 Российская Федерация, МПК E02D 17/20. Проволочный анкер с коническим наконечником / Ламердонов З.Г., Еналдиева М.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ» – №2011117973/03; заявл. 04.05.2011; опубл. 27.06.2013. Бюл. №18.

18. Пат. 2543251 Российская Федерация, МПК E02D 5/80. Способ установки проволочных анкеров / Хаширова Т.Ю., Кильчукова Л.К., Апанасова З.В., Еналдиева М.А., Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Хаширова Татьяна Юрьевна – №2013148760/03; заявл. 31.10.2013; опубл. 27.02.2015. Бюл. № 6.

19. Пат. 2541964 Российская Федерация, МПК E02D 5/80. Устройство для установки проволочных анкеров на склонах и оврагах / Хаширова Т.Ю., Кильчукова Л.К., Апанасова З.В., Еналдиева М.А., Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Хаширова Татьяна Юрьевна – №2013148226/03; заявл. 29.10.2013; опубл. 20.02.2015. Бюл. №5.

20. Пат. 2579034 Российская Федерация, МПК E02D5/80. Способ установки проволочных анкеров на большую глубину/ Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимович – №2015109192/03; заявл. 16.03.2015; опубл. 27.03.2016. Бюл. № 9.

21. Пат. 2579032 Российская Федерация, МПК E02D17/20. Способ закрепления откосных креплений дамб / Ламердонов З.Г.; заявл. 11.02.2015; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимович – №2015104692/03; опубл. 27.03.2016. Бюл. №9.

22. Пат. 2579035 Российская Федерация, МПК E02D17/20. Способ закрепления дамб на низовом откосе / Ламердонов З. Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимович – №2015104993/03; заявл. 13.02.2015; опубл. 27.03.2016. Бюл. №9.

23. Пат. 2581172 Российская Федерация, МПК E02D17/20. Способ установки столбов / Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимович – №2015104964/03; заявл. 13.02.2015; опубл. 20.04.2016. Бюл. №11.

17. Pat. 2486317 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D 17/20. Provolochnyj anker s konicheskim nakonechnikom / Lamerdonov Z.G., Enaldieva M.A.; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VO «Kabardino-Balkarskij GAU» – №2011117973/03; zayavl. 04.05.2011; opubl. 27.06.2013. Byul. №18.

18. Pat. 2543251 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D 5/80. Sposob ustanovki provolochnyh ankerov / Hashirova T.YU., Kil'chukova L.K., Apanasova Z.V., Enaldieva M.A., Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Hashirova Tat'yana YUr'evna – №2013148760/03; zayavl. 31.10.2013; opubl. 27.02.2015. Byul. № 6.

19. Pat. 2541964 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D 5/80. Ustrojstvo dlya ustanovki provolochnyh ankerov na sklonah i ovragah / Hashirova T.YU, Kil'chukova L.K., Apanasova Z.V., Enaldieva M.A., Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Hashirova Tat'yana YUr'evna – №2013148226/03; zayavl. 29.10.2013; opubl. 20.02.2015. Byul. №5.

20. Pat. 2579034 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D5/80. Sposob ustanovki provolochnyh ankerov na bol'shuyu glubinu/ Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Lamerdonov Zamir Galimovich – №2015109192/03; zayavl. 16.03.2015; opubl. 27.03.2016. Byul. № 9.

21. Pat. 2579032 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D17/20. Sposob zakrepleniya otkosnyh kreplenij damb / Lamerdonov Z.G.; zayavl. 11.02.2015; zayavitel' i patentoobladatel' Lamerdonov Zamir Galimovich – №2015104692/03; opubl. 27.03.2016. Byul. №9.

22. Pat. 2579035 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D17/20. Sposob zakrepleniya damb na nizovom otkose / Lamerdonov Z. G.; zayavitel' i patentoobladatel' Lamerdonov Zamir Galimovich – №2015104993/03; zayavl. 13.02.2015; opubl. 27.03.2016. Byul. №9.

23. Pat. 2581172 Rossijskaya Federaciya, MPK E02D17/20. Sposob ustanovki stolbov / Lamerdonov Z.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Lamerdonov Zamir Galimovich – №2015104964/03; zayavl. 13.02.2015; opubl. 20.04.2016. Byul. №11.

Хоконова М. Б.

Hokonova M. B.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ВИНОГРАДА

COMPLETE TECHNOLOGY FOR LONG STORAGE OF GRAPES

Приоритетными направлениями современной международной и государственной деятельности являются решение экологических и продовольственных проблем. Одним из элементов здорового питания являются пищевые продукты растительного происхождения, среди которых особое место занимает столовый виноград, обладающий ценнейшими пищевыми, диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. Обладая целым рядом несомненных достоинств, столовый виноград относится к скоропортящейся продукции, в связи с чем объемы и сроки его потребления строго ограничены. В связи с вышесказанным целью данной работы являлось изучение хранения винограда обычным и контейнерным способами с одновременным вентилированием теплым воздухом. Объектами исследований служили сорта столового винограда раннеспелого Ливия, Аркадия; среднеспелого Бриганттина и позднеспелого Асма, допущенные к использованию в Северокавказском регионе. Хранили виноград обычным способом (контроль) и в контейнерах, с применением воздухообдувателя и без него. Вентилирование теплым воздухом осуществляли при температуре 35-40⁰С в течение 20-35 минут с последующей обработкой струей воздуха обычной температуры. Исследования проводились в условиях ОАО «Прохладное» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2019 году. Контейнеризация положительно влияет на сохранность и качество винограда. Объясняется это тем, что устраняются причины механических повреждений, резко сокращается время загрузки холодильных камер, и вся партия винограда одновременно попадает в оптимальную среду, создаются лучшие условия для аэрации и равномерного распределения антисептического газа. Установлено, что за счет применения контейнеров и комплексной системы обработки сохраняется продукция высокого качества. Определено, что после обработки теплым воздухом в процессе хранения наблюдаются: снижение убыли массы и общих потерь, количество гнили сокращается на более чем 15%. Кроме того, общее состояние винограда, хранившегося без обработки воздухом, некачественное: ягоды меняют наружный цвет, общий товарный вид, не соответствует стандарту.

The priority areas of modern international and state activities are solving environmental and food problems. One of the elements of a healthy diet is food products of plant origin, among which table grapes occupy a special place, which has the most valuable food, dietary and therapeutic properties. Having a number of undeniable advantages, table grapes belong to perishable products, in connection with which the volumes and terms of its consumption are strictly limited. In connection with the above, the goal of this work was to study the storage of grapes by conventional and container methods with simultaneous ventilation with warm air. The objects of research were table grape varieties of early ripe libya, arcadia; mid-season brigantine and late ripe asma, approved for use in the north caucasus region. The grapes were stored in the usual way (control) and in containers, with and without an air blower. Ventilation with warm air was carried out at a temperature of 35-40⁰c for 20-35 minutes, followed by treatment with a stream of air at normal temperature. The studies were carried out in the conditions of prokhladoyе ojsc and at the department of production and processing technology of agricultural products of the kabardino-balkarian state agrarian university in 2019. Containerization positively affects the preservation and quality of grapes. This is explained by the fact that the causes of mechanical damage are eliminated, the loading time of the refrigeration chambers is sharply reduced, and the entire batch of grapes at the same time falls into the optimal environment, the best conditions for aeration and uniform distribution of antiseptic gas are created. It has been established that through the use of containers and an integrated processing system, high-quality products are preserved. It is determined that after processing with warm air during storage, a decrease in weight loss and overall losses, the amount of rot is reduced by more than 15%. In addition, the general condition of grapes stored without air treatment is of poor quality: the berries change their outer color, the general presentation does not meet the standard.

Ключевые слова: виноград, способы хранения, сорта, вентиляция, выход стандартной продукции, изменение качества.

Key words: grapes, storage methods, varieties, ventilation, standard product yield, quality change.

Хоконова Мадина Борисовна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 910 37 04
E-mail: dinakbgsha77@mail.ru

Hokonova Madina Borisovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the department of technology production and processing of agricultural product, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 910 37 04
E-mail: dinakbgsha77@mail.ru

Введение. Приоритетными направлениями современной международной и государственной деятельности являются решение экологических и продовольственных проблем.

Одним из элементов здорового питания являются пищевые продукты растительного происхождения, среди которых особое место занимает столовый виноград, обладающий ценнейшими пищевыми, диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Обладая целым рядом несомненных достоинств, столовый виноград относится к скоропортящейся продукции, в связи с чем объемы и сроки его потребления строго ограничены.

В обеспечении населения страны этим ценным продуктом имеются специфические особенности, связанные с сезонностью и зональностью выращивания, когда поступление солнечных ягод с поля ограничено двумя-тремя месяцами.

Поэтому одной из главных задач в области столового виноградарства является обеспечение равномерного потребления его в течение всего года [1].

В связи с вышесказанным целью данной работы являлось изучение хранения винограда обычным и контейнерным способами с одновременным вентиляцией теплым воздухом.

Существующие до сегодняшнего дня методы хранения винограда полностью не отвечают предъявляемым требованиям. Комплексная технология по хранению винограда включает хранение в холодильниках в специальных контейнерах.

С переходом на подобную систему хранения успешно решается несколько вопросов:

полностью исключается ручной труд во время доставки продукции от места сбора до хранилища, максимально используется грузоподъемность транспортных средств [2, 3].

Методология проведения работ. Объектами исследований служили сорта столового винограда раннеспелого Ливия, Аркадия; среднеспелого Бригантина и позднеспелого Асма, допущенные к использованию в Северокавказском регионе.

Хранили виноград обычным способом (контроль) и в контейнерах, с применением воздухообдувателя и без него.

Виноград в холодильной камере хранился при 0-1⁰С и оптимальной влажности воздуха 85-93%.

Вентиляцию теплым воздухом осуществляли при температуре 35-40⁰С в течение 20-35 минут с последующей обработкой струей воздуха обычной температуры.

Экспериментальная база. Исследования проводились в условиях ОАО «Прохладное» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2019 году.

Результаты исследований. При контейнерном хранении сортов винограда использовали контейнер металлической сваренной конструкции каркасного типа длиной 120 см, шириной 80 см, высотой 70 см и массой 35 кг. Торцовые части, и дно выполнены из металлических труб, верхние и нижние стороны окантованы угловым железом. Дно у контейнера двойное, свободное пространство служит для вил тракторных, электрических автопогрузчиков. В верхних углах расположены фиксаторы. В контейнер укладывали до 24 ящиков, т.е. 240 кг винограда. Контейнеры с

ящиками тракторными погрузчиками укладывают в тракторные средства и отправляют на место постоянного хранения [4, 5].

Результаты хранения винограда, хранившегося в контейнерах и обычным способом (контроль), представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные результаты хранения винограда обычным способом и в контейнерах, %

Сорт	Обычный способ (контроль)				Контейнерный способ			
	срок хранения, сут.	выход стандартной продукции	установленная убыль массы	гниль	срок хранения, сут.	выход стандартной продукции	установленная убыль массы	гниль
Ливия	120	70,7	7,2	20,0	180	88,6	7,2	3,9
Аркадия	120	72,0	7,5	20,5	180	89,4	6,8	3,8
Бригантина	150	75,5	6,5	18,0	200	91,0	6,0	3,0
Асма	150	75,1	6,8	18,5	200	90,6	6,4	3,2

В эффективности контейнерного способа можно убедиться из приведенных в таблице данных, где видно удлинение срока хранения винограда, увеличение выхода стандартной продукции и уменьшение убыли массы и гнили. Что касается сортов, то в лучшую сторону выделился среднеспелый сорт Бригантина, у которого при контейнерном хранении выход стандартной продукции составил более 91%, что превышает обычный способ на 15,5%.

В хранилищах созданы условия для свободного манипулирования большими партиями винограда, как при загрузке, так и при проверке состояния продукции. Контейнеризация положительно влияет на сохранность и качество винограда [6]. Объясняется это тем, что устраняются причины механических повреждений, резко сокращается время загрузки холодильных камер и вся партия винограда одновременно попадает в оптимальную среду, создаются лучшие условия для аэрации и равномерного распределения антисептического газа [7, 8].

Известно, что при закладке на хранение наряду с качественными товарными показателями винограда большое значение придается влажности продукции. Из-за частых неблагоприятных метеорологических условий в период уборки винограда он подвозится к хранилищам увлажненным. В таких случаях или бракуют всю партию, что ставит план закладки винограда на хранение под угрозу срыва, или ее закладывают на хранение, заведомо ожидая неблагоприятных результатов [9]. Продолжительность хранения винограда находится в прямой зависимости от условий

проникновения внутрь ткани спор фитопатогенных микроорганизмов и капельной влаги.

Для сокращения данных процессов необходимо производить предварительную обработку струей теплого воздуха, т.е. искусственное отнятие молекул свободной воды у ягод, находящихся в самых верхних частях экзокарпия [10, 11]. Для чего мы уплотнили расположенные в периферийной части ягоды покровные ткани. Производили данную операцию с помощью воздухообдувателя с калориферами.

Виноград при этом вентилировали теплым воздухом с последующей обработкой струей воздуха обычной температуры (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют, что после обработки теплым воздухом в процессе хранения наблюдаются снижение убыли массы и общих потерь, количество гнили сокращается на более чем 15%.

Такой режим обеспечивал сохранение винограда в течение 180 суток с общими потерями до 8,4%, тогда как без указанной обработки (контроль) – не более 120 суток, а потери превысили 27% (сорт Бригантина).

Область применения результатов: пищевая промышленность.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что за счет применения контейнеров и комплексной системы обработки сохраняется продукция высокого качества. Определено, что после обработки теплым воздухом в процессе хранения наблюдаются снижение убыли массы и общих потерь, количество гнили сокращается на более чем 15%. Кроме того,

общее состояние винограда, хранившегося без обработки воздухом, некачественное: яго-

ды меняют наружный цвет, общий товарный вид не соответствует стандарту.

Таблица 2 – Сравнительные результаты хранения винограда с применением воздухообдувателя и без него, %

Сорт	Срок хранения, сут.	Естественная убыль массы после обработки воздухом	В процессе хранения		
			естественная убыль массы	гниль	общие потери
Без обработки воздухом (контроль)					
Ливия	90	-	7,80	1,98	9,80
Аркадия	90	-	7,65	1,90	9,55
Бригантина	120	-	10,60	16,75	27,35
Асма	120	-	10,85	16,95	27,90
После обработки теплым воздухом					
Ливия	180	1,60	6,00	1,30	8,77
Аркадия	180	1,58	5,95	1,20	8,70
Бригантина	180	1,50	5,80	1,00	8,40
Асма	180	1,55	5,92	1,16	8,56

Литература

References

1. Мукашлов М.Д. Современная стратегия круглогодичного хранения винограда: монография. – Махачкала: ООО «Формат-А», 2008. – 403 с.
2. Зармаев А.А. Виноградарство с основами частичной переработки винограда: учебник. – 2-е изд., доп. – СПб: Лань, 2015. – 512 с.
3. Хоконова М.Б., Терентьев С.Е. Изменение состава соков при их спиртовании и хранении // Пиво и напитки. – М., 2016. – № 5. – С. 32-34.
4. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учебник / под ред. В.И. Филатов. – М.: КОЛОС, 1999. – 724 с.
5. Елисеева Л.Г. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов растительного происхождения: учебное пособие для студ. вузов. – М.: ИНФРА, 2013. – 524 с.
6. Колобов С.В. Технология, товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учебное пособие для вузов. – М: Изд. Дашков и К, 2006. – 156 с.
7. Рогов И.А. Консервирование пищевых продуктов холодом: учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2002. – 184 с.

1. Mukailov M.D. Sovremennaya strategiya kruglogodovogo hraneniya vinograda: monografiya. – Mahachkala: ООО «Format-A», 2008. – 403 s.
2. Zarmaev A.A. Vinogradarstvo s osnovami chastichnoj pererabotki vinograda: uchebnik. – 2-e izd., dop. – SPb: Lan', 2015. – 512 s.
3. Hokonova M.B., Terent'ev S.E. Izmenenie sostava sokov pri ih spirtovanii i hranenii // Pivo i napitki. – M., 2016. – № 5. – S. 32-34.
4. Agrobiologicheskie osnovy proizvodstva, hraneniya i pererabotki produktsii rastenievodstva: uchebnik / pod red. V. I. Filatov. – M.: KOLOS, 1999. – 724 s.
5. Eliseeva L.G. Identifikacionnaya i tovarnaya ekspertiza produktov rastitel'nogo proiskhozhdeniya: uchebnoe posobie dlya stud. vuzov. – M.: INFRA, 2013. – 524 s.
6. Kolobov S.V. Tekhnologiya, tovarovedenie i ekspertiza produktov pererabotki plodov i ovoshchey: uchebnoe posobie dlya vuzov. – M.: Izd. Dashkov i K, 2006. – 156 s.
7. Rogov I.A. Konservirovanie pishchevyh produktov holodom: uchebnoe posobie. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: KolosS, 2002. – 184 s.

8. *Поморцева Т.И.* Технология хранения и переработки плодоовощной продукции: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образ. – 2-е изд. стереот. – М.: Академия, 2003. – 136 с.

9. *Серпова О.С., Борченкова Л.А.* Ресурсосберегающие технологии переработки картофеля. – М.: Росинформагротех, 2009. – 84 с.

10. *Романова Е.В., Введенский В.В.* Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие. – М.: Российский университет дружбы народов, 2012. – 188 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

11. *Неменуцкая Л.А., Степанищев Н.М.* Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: научное издание. – М.: Росинформагротех, 2009. – 172 с.

8. *Pomorceva T.I.* Tekhnologiya hraneniya i pererabotki plodoovoshchnoj produkcii: uchebnoe posobie dlya stud. uchrezhdenij sred. prof. obraz. – 2-e izd. stereot. – M.: Akademiya, 2003. – 136 s.

9. *Serpova O.S., Borchenkova L.A.* Resur-sosberegayushchie tekhnologii pererabotki kartofelya. – M.: Rosinformagrotekh, 2009. – 84 s.

10. *Romanova E.V., Vvedenskij V.V.* Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: uchebnoe posobie. – M.: Rossijskij universitet druzhby narodov, 2012. – 188 s. – Rezhim dostupa: <http://biblioclub.ru>

11. *Nemenushchaya L.A., Stepanishcheva N.M.* Sovremennye tekhnologii hraneniya i pererabotki plodoovoshchnoj produkcii: nauchnoe izdanie. – M.: Rosinformagrotekh, 2009. – 172 s.

УДК 634.1-13

Апхудов Т. М.

Arkhudov T. M.

**ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДВУХВАЛКОВОГО
РОТОРНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ СРЕЗАННЫХ ВЕТВЕЙ**

**JUSTIFICATION OF DESIGN PARAMETERS OF DOUBLE-ROLL
ROTARY SHREDDER OF CUT BRANCHES**

Факторами, влияющими на силу резания, являются: положение ножей на ножевых дисках, угол заточки ножа вдоль передней и задней граней, радиус вращения режущей кромки ножа. В связи с этим, был проведен ряд экспериментов, в которых менялось размещение ножей на ножевых дисках: подряд; в шахматном порядке; по наклонной плоскости; по наклонной в шахматном порядке. Для проведения экспериментальных исследований был выбран трёхфакторный трёхуровневый план Бокса-Бенкина. Для изучения процесса измельчения на транспортере экспериментально-лабораторной установки была обеспечена равномерная подача веток. Таким образом, имитировалась работа подающего устройства подборщика-измельчителя, основной функцией которого является подбор и равномерная подача срезанных ветвей плодовых деревьев на подающие вальцы измельчителя без образования буровых ветвей и заторов. Методом скорейшего спуска с помощью компьютера устанавливаются условные крайности удельной силы отрезания ветви при наличии указанных выше ограничений и ограничений, накладываемых мощностью и степенью илифования. В настоящей работе представлена разработанная программа экспериментальных исследований двухвалковой роторной дробилки срезанных ветвей плодовых деревьев для оптимизации конструктивных параметров двухвалковой роторной дробилки срезанных ветвей плодовых деревьев.

Ключевые слова: двухвалковый роторный измельчитель, план Бокса-Бенкина, критерий Кохрена, угол заточки, метод скорейшего спуска.

Factors influencing the cutting force are: the position of the knives on the knife disks, the angle of sharpening of the knife along the front and rear faces, the radius of rotation of the cutting edge of the knife. In this connection, a number of experiments were carried out in which the placement of knives on knife discs was changed in a row; in chessboard order; on the inclined plane; by sloping in staggered order. A three-factor three-level Box- ing-Benkin plan was chosen to conduct experimental research. In order to study the grinding process, a uniform supply of branches was provided on the conveyor of the experimental laboratory plant. Thus, the operation of the feeding device of the picker-grinder was simulated, the main function of which is to select and uniformly supply cut branches of fruit trees to the feeding rollers of the grinder without formation of drilling branches and congestion. By means of early descent by means of computer, conditional extremes of specific force of branch cutting are established at presence of above mentioned limitations and limitations imposed by power and grinding degree. This article presents the developed program of experimental studies of two-roll rotary crusher of cut branches of fruit trees for optimization of structural parameters of two-roll rotary crusher of cut branches of fruit trees.

Key words: two-roll rotary grinder, Boxing-Benkin plan, Kohren criterion, sharpening angle, early descent method.

Апхудов Тимур Муаедович –

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик.

Apkhudov Timur Muayedovich –

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of machine maintenance and repair in AIC, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Теоретическими исследованиями установлено, что конструктивными факторами, воздействующими на режущую силу, являются: положение ножей, угол заточки ножа по передней δ_n и задней δ_z граням, радиус вращения ножа R .

Был проведен ряд экспериментов, в которых было изменено размещение ножей на ножевых дисках: подряд; в заказе шахматной доски; по наклонной плоскости; по наклонной в шахматном порядке. После выбора оптимального расположения ножей на ножевых дисках были проведены эксперименты.

Методология проведения работы. Экспериментальные исследования проводились по трехфакторному трехуровневому плану Бокса-Бенкина [4].

Рассмотрены следующие конструктивные параметры двухвалковой роторной дробилки:

- угол заточки ножа по переднему торцу δ_n (X_1), задающий положение ножа по касательной окружности вращения;
- общий угол заточки ножа γ (X_2);
- радиус вращения режущей кромки ножа R (X_3).

По уравнению $\gamma = \delta_n + \delta_z$, рассчитали угол заточки ножа.

Испытание проводили на экспериментальной установке для оптимизации конструктивных параметров двухвалковой роторной дробилки в соответствии с критерием минимизации удельной режущей силы, который определяли по формуле:

$$P_{y\partial} = \frac{P_{\max}}{b_{\max}} = \frac{N_{\max}}{b_{\max} v_o}, \quad (1)$$

где:

P_{\max} – максимальная сила за период реза, Н;
 b_{\max} – диаметр ветви, м.

Сила резания находится по формуле

$$P_{\max} = \frac{N_{\max}}{v_o}, \quad (2)$$

где:

N_{\max} – наибольшая мощность измельчения при проведении опыта, Вт;

v_o – окружная скорость режущей кромки, м/с.

Уменьшение систематических ошибок было рандомизировано таблицей случайных чисел.

Число повторений экспериментов $n=3$, с вероятностью достоверности 0,95 и предельной погрешностью $E = \pm \sigma$.

Ход исследования. Оптимизация конструктивных параметров измельчителя. На основании первоначального плана экспериментальных исследований было проведено несколько экспериментов с ветвями плодовых деревьев в зависимости от конструктивных параметров двухвалковой роторной дробилки.

При изучении процесса измельчения на транспортере экспериментально-лабораторной установки была обеспечена равномерная подача веток. Это имитировало работу подберирующего устройства подборщика-измельчителя, основной функцией которого является выбор и равномерная подача срезанных ветвей плодовых деревьев на подающие вальцы измельчителя образования сучивания ветвей и заторов.

Для представленного плана:

$\alpha = 0,05$ – уровень значимости;

$f_1=2$ – число степеней свободы в тестовой строке и $f_2=15$ – для всех тестов.

Среднее арифметическое отклонение в каждой строке матрицы оценивали в соответствии с t -критерием Стьюдента. Табличное значение критерия $t_{\text{таб}}=4,3$. Рассчитанные значения не превышали значений таблицы.

Однородность тестируемой дисперсии проверяли в соответствии с критерием Кохрена. Табличное значение для условий испытаний – $G_{\text{таб}}=0,270$. Вычисленное значение критерия обработки данных силы резания было $G_{\text{расч}}=0,146$, что меньше значения таблицы. Вероятность $p=1-\alpha=0,95\%$, дисперсии повторностей в строках однородны.

Расчет коэффициентов регрессии для силы резания в зависимости от расчетных параметров:

$$Y=120,911-11,525 \cdot X_1-3,493 \cdot X_1^2+12,492 \cdot X_2+5,157 \cdot X_2^2+24,733 \cdot X_3-13,026 \cdot X_3^2-1,475 \cdot X_1 \cdot X_2+4,758 \cdot X_2 \cdot X_3-3,759 \cdot X_1 \cdot X_3. \quad (3)$$

Связь коэффициентов в кодированном масштабе с натуральными:

$$X_i = \frac{x_i - x_{i0}}{\Delta x_i}, \quad (4)$$

где:

$X_i, x_i, x_{i0}, \Delta x_i$ – кодированное, натуральное, натуральное на нулевом уровне и интервала варьирования, значения факторов, соответственно;

Получается

$$X_1 = \frac{\delta_n + 10}{5}; \quad X_2 = \frac{\gamma - 55}{5}; \quad X_3 = \frac{R - 0,125}{0,025}, \quad (5)$$

где:

δ_n – передний угол затачивания, град.;

γ – общий угол затачивания, град.;

R – радиус вращения режущей кромки, м.

Адекватность модели проверяли по F -критерию (критерию Фишера).

Критерий Фишера равен $F_{таб} = 2,51$, при 5% уровне значимости и $f_{ад} = 11, f_{\gamma} = 15$. Рассчитанный критерий Фишера $F_{расч} = 1,215$, меньше табличного, что показывает адекватность модели.

Значимость коэффициентов регрессии оценивали в соответствии с t -критерием Стьюдента, значение таблицы которого для уровня значимости 0,05 равно $t_{таб} = 4,3$. Вычисленный доверительный интервал равен $\Delta b = 5,447$.

Уравнение регрессии в декодированной форме имеет вид:

$$P_{y\partial} = -511,9 - 9,22 \cdot \delta_n - 0,461 \cdot \delta_n^2 + 2,498 \cdot \gamma + 6199,7 \cdot R - 20841,6 \cdot R^2. \quad (6)$$

Искомые критерии при оценке влияния на них переменных, анализируем уравнением регрессии в кодированных переменных. Рассматриваемые факторы эксперимента значительны. Далее приводим коэффициенты регрессии в порядке значимости $b_3 = 24,733$; $b_2 = 12,492$; $b_{33} = -13,026$ и $b_1 = -11,525$. Как можно видеть, наиболее существенным параметром является радиус вращения режущей кромки (X_3). Радиус вращения имеет положительные линейные и отрицательные квадра-

тичные коэффициенты регрессии. Знак «+» перед коэффициентами регрессии радиуса вращения (X_3) и общего угла заточки (X_2) указывает, что увеличение значения коэффициентов вызывает увеличение значения конкретной режущей силы. Воздействие переднего угла заточки (X_1) меньше. Особенностью его влияния является то, что он имеет значительный линейный коэффициент $b_1 = -11,525$, указывающий, что увеличение угла заточки спереди вызывает уменьшение удельной режущей силы. Коэффициенты регрессии при остальных членах полинома не значимы.

Результаты исследования. Из регрессионных уравнений видно, что крайняя точка располагается вне зоны определения кодированных переменных. Согласно этому проанализированы уравнения регрессии: взят один из коэффициентов при нуле и два других меняли. На рис. 1-3 показаны трехмерные сечения зависимости удельной режущей силы от переднего и общих углов заточки и радиуса вращения режущей кромки ножа.

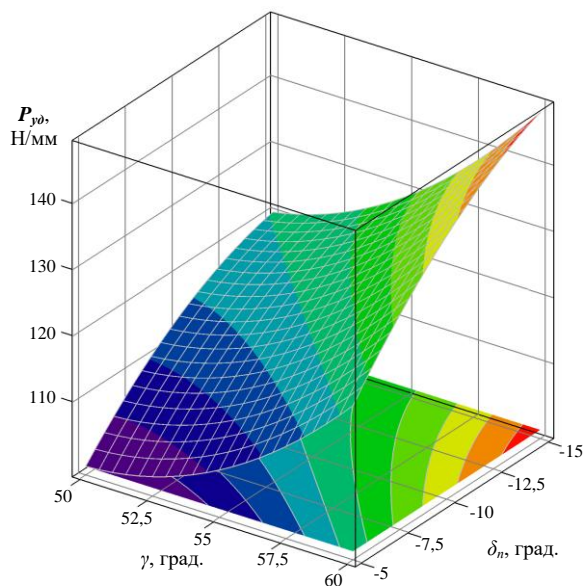


Рисунок 1 – Трехмерное сечение зависимости удельной силы $P_{y\partial}$ резания древесины срезанных ветвей от переднего δ_n и общего γ углов заточки режущей кромки ножа

Как показано на рис. 2 и 3, удельная сила резания увеличивается с увеличением радиуса вращения режущей кромки ножа в квадратичном соотношении, достигая максимума вблизи верхнего предела изменения.

По мере увеличения общего угла заточки γ наблюдается значительное увеличение удельной режущей силы. По мере увеличения пе-

реднего угла заточки δ_n отмечается уменьшение режущей силы, но меньше, чем от общего угла заточки γ .

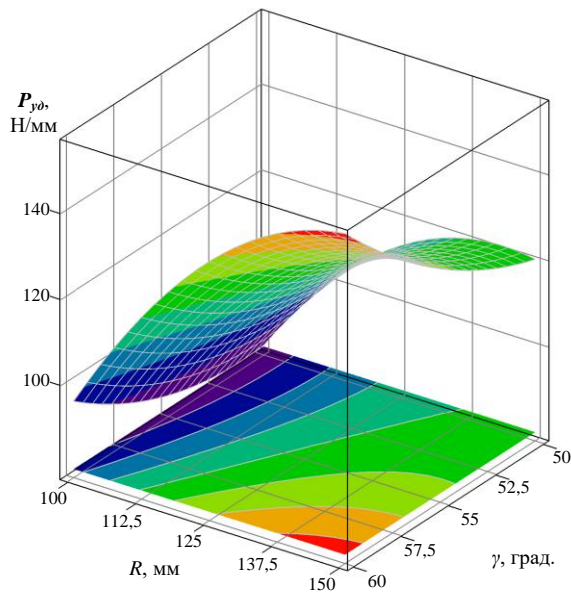


Рисунок 2 – Трехмерное сечение зависимости удельной силы $P_{уд}$ резания древесины срезанных ветвей от общего угла заточки γ и радиуса вращения R режущей кромки ножа

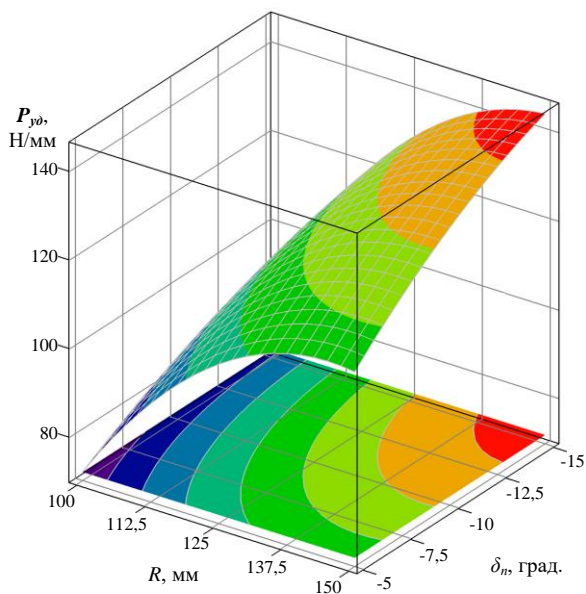


Рисунок 3 – Трехмерное сечение зависимости удельной силы $P_{уд}$ резания древесины срезанных ветвей от переднего угла заточки δ_n и радиуса вращения R режущей кромки ножа

В пределах варьирования факторов экспериментальных точек отклика не наблюдается, соответственно, оптимизация конструктивных параметров основывается на других критериях оптимальности. При этом обязательно

учитывать характер зависимости специфической режущей силы от рассматриваемых структурных параметров.

Экспериментально установлена теоретическая зависимость удельной режущей силы от общего угла заточки ножа. Экспериментальные и теоретические кривые показаны на рисунке 4. График показывает отклонение кривой, построенной по уравнению регрессии (практическая), вверх по сравнению с теоретической кривой в среднем на 5%. Объясняется это влиянием менее значимых факторов. Наибольшее отклонение наблюдается в крайних точках 6% и 8%.

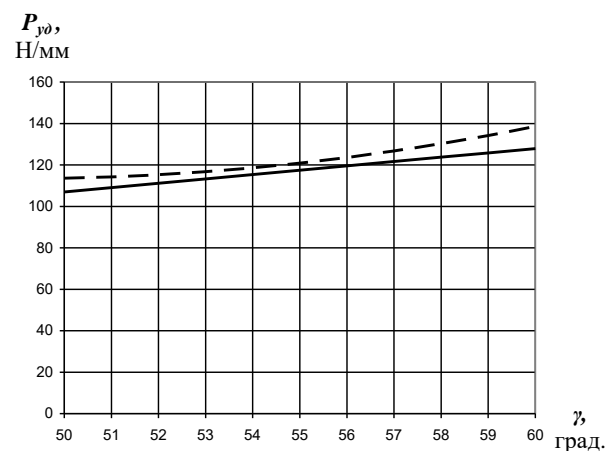


Рисунок 4 – Сравнительный график зависимости теоретической (—) и практической (---) удельной силы резания $P_{уд}$ от угла заточки γ

Максимальным принимаем передний угол заточки, но с учетом обеспечения отсутствия защемления подаваемой ветви передней гранью ножа. Из-за чего для точной оценки по данному критерию предстоит проведение ряда дополнительных исследований.

Во время проведения опытов защемление ветвей происходило в редких случаях при значении переднего угла $\delta_n = -5^\circ$. Рекомендуется устанавливать значение переднего и заднего угла $\delta_n = 7^\circ - 10^\circ$; $\delta_s = 57^\circ - 60^\circ$, соответственно.

Влияния радиуса вращения R режущей кромки ножа совпадает с теоретическими исследованиями, изученными ранее. Отличием является влияние данного параметра на экспериментальные данные. При теоретическом исследовании процесса измельчения не были учтены явления, оказывающие минимальное влияние на удельную силу резания при уве-

личении радиуса вращения режущей кромки ножа (трение древесной массы о ножевые диски в промежутке между резами и др). В качестве критерия, при оптимизации радиуса вращения режущей кромки ножа, была принята не только минимизация удельной режущей силы, но и обеспечение работоспособности и надежности конструкции ротора-измельчителя. Соответственно, мы рекомендуем радиус вращения режущей кромки ножа, равный $R=125$ мм. Оптимальные значения углов заточки граней ножей равны: $\delta_n=10^\circ$, $\delta_s=60^\circ$, $R=120,2$ мм.

Область применения результатов. Результаты исследования могут быть использо-

ваны на садоводческих и сельскохозяйственных предприятиях

Выводы. Разработана программа экспериментальных исследований двухвалковой роторной дробилки срезанных ветвей. Воплощена в жизнь экспериментально-лабораторная установка для изучения работы измельчителя в зависимости от конструкции и параметров процесса, разработан метод проведения экспериментального исследования с использованием метода математического планирования эксперимента.

Литература

1. Балкаров Р.А., Заммоев А.У. Утилизация древесины срезанных ветвей плодовых деревьев в горном и предгорном садоводстве // Экология южного региона: матер. регион. научн. конф. молодых ученых Горского государственного агроуниверситета. – Владикавказ: ГГАУ, 2002. – С. 105-107.

2. Исследование энергоемкости ротационного режущего аппарата садовой косилки в условиях горного садоводства / Л.А. Шомахов, Р.А. Балкаров, З.С. Бекалдиев, А.У. Заммоев // III конференция молодых ученых: регион. сб. научн. трудов. Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – Нальчик, 2002. – С. 52-58.

3. Шомахов Л.А., Заммоев А.У. Мульчирование террас измельченной древесиной срезанных ветвей плодовых деревьев. // Матер.междун. конф. «Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения». –Краснодар: КГАУ, 2004. – 4 с.

4. Ресурсосберегающие машинные технологии возделывания плодовых культур для получения высококачественных плодов в условиях почвозащитного адаптивно-ландшафтного горного и предгорного садоводства (рекомендации) / Л.А. Шомахов, Р.А. Балкаров, З.С. Бекалдиев, А.У. Заммоев. – Нальчик: КБГСХА, 2004. – 76 с.

References

1. Balkarov R.A., Zammoev A.U. Utilizaciya drevesiny srezannyh vetvej plodovyh derev'ev v gornom i predgornom sadovodstve // Ekologiya yuzhnogo regiona: mater. region. nauchn. konf. molodyh uchenyh Gorskogo gosudarstvennogo agrouniversiteta. – Vladikavkaz: GGAU, 2002. – S. 105-107.

2. Issledovanie energoemkosti rotacionnogo rezhushchego apparata sadovoj kosilki v usloviyah gornogo sadovodstva / L.A. Shomahov, R.A. Balkarov, Z.S. Bekaldiev, A.U. Zammoev // III konferenciya molodyh uchenyh: region.sb. nauchn. trudov. Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – Nal'chik, 2002. – S. 52-58.

3. Shomahov L.A., Zammoev A.U. Mul'chirovanie terras izmel'chennoj drevesinoy srezannyh vetvej plodovyh derev'ev. // Mater. mezhdun. konf. «Problemy ekologizacii sovremennogo sadovodstva i puti ih resheniya». – Krasnodar: KGAU, 2004. – 4 s.

4. Resursosberegayushchie mashinnye tekhnologii vozdeleyvaniya plodovyh kul'tur dlya polucheniya vysokokachestvennyh plodov v usloviyah pochvozashchitnogo adaptivno-landshaftnogo gornogo i predgornogo sadovodstva (rekommendacii) / L.A. Shomahov, R.A. Balkarov, Z.S. Bekaldiev, A.U. Zammoev – Nal'chik: KBGSKHA, 2004. – 76 s.

Балкаров Р. А., Чеченов М. М., Сабанчиева Ф. Р.

Balkarov R. A., Chechenov M. M., Sabanchieva F. R.

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИИ
ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL FACTORS OF ECONOMY
OF FUEL-LUBRICANTS

Известно, что потери нефтепродуктов при заправке и смазке машин, в дополнение к их перерасходу при использовании машин по назначению, достигают 3-8%, а конструктивно – технологические факторы составляют – 25-30% от общего расхода. Объясняется это, как показывают наблюдения, недостаточным совершенством конструкции машин, применяемого оборудования и специальных устройств, низким уровнем технического состояния, нарушением правил обращения с нефтепродуктами механизаторами, заправщиками и мастерами-наладчиками.

Кроме этого, потерянные нефтепродукты нарушают экологию окружающей среды, вызывая загрязнение почвы и водоемов. Один грамм нефтепродуктов загрязняет до 10 м³ воды, а содержание 10 г нефтепродуктов в 1 м³ воды делает ее непригодной для питья и приготовления пищи.

Таким образом, изучение и исследование факторов, влияющих при использовании машин по назначению и конструктивно-технологические факторы имеют огромное значение по предупреждению потерь и экономии нефтепродуктов в современном АПК.

Имеются существенные резервы экономии ТСМ в сельском хозяйстве. Экономия возможна на стадии проектирования и изготовления машин, в процессе разработки и производства ТСМ, приемки, хранения, выдачи и учета ТСМ, эксплуатации техники по назначению.

Используя методы анализа, вскрыты основные конструктивно-технологические факторы, влияющие на экономию топливно-смазочных материалов. В статье приводятся основные направления работ по экономии ТСМ в АПК России: проектирование и изготовление машин, разработка и производство ТСМ, приемка, хранение, выдача и учет ТСМ, эксплуатация техники по назначению, перечень организационно-технологических мер, способствующих экономии нефте-продуктов. Рассматриваются также варианты энергосберегающей технологии при различных системах обработки почвы.

Статья представляет интерес для научных работников, преподавателей и студентов аграрных высших учебных заведений, специалистов АПК.

It is known that the loss of oil products during refueling and lubrication of machines, in addition to their cost overrun when using the machines for their intended purpose, reaches 3-8%, and structurally – technological factors make up 25-30% of the total consumption. This is explained, as observations show, by the insufficient perfection of the design of machines, the equipment and special devices used, the low level of technical condition, the violation of the rules for handling petroleum products by machine operators, refuelers and repairmen.

In addition, lost petroleum products violate the ecology of the environment, causing pollution of the soil and water bodies. One gram of oil products pollutes up to 10 m³ of water, and the content of 10 g of oil in 1 m³ of water makes it unsuitable for drinking and cooking.

Thus, the study and study of factors affecting the use of machines for their intended purpose and structural and technological factors are of great importance in preventing losses and saving petroleum products in modern agribusiness.

There are significant reserves for saving TCM in agriculture. Savings are possible at the stage of design and manufacture of machines, in the process of development and production of FCMs, acceptance, storage, issuance and accounting of FCMs, the operation of equipment as intended.

Using the analysis methods revealed, the main structural and technological factors affecting the saving of fuel and lubricants. The article gives the main directions of work to save FCM in the agricultural sector of Russia: design and manufacture of machines, design and manufacture of FCM, acceptance, storage, issuance and accounting of FCM, operation of equipment as intended, list of organizational and technological measures contributing to the economy of oil products. Options for energy-saving technology for various tillage systems are considered.

The article is of interest to scientists, teachers and students of agricultural higher educational institutions, specialists in agricultural.

Ключевые слова: топливо, смазочные материалы, факторы, влияющие на экономию ТСМ, конструктивные, технологические, резервы снижения затрат энергии, энергосберегающая технология, экономия нефтепродуктов.

Key words: fuel, lubricants, factors affecting fuel economy, structural, technological, reserves for reducing energy costs, energy-saving technology, saving petroleum products.

Балкаров Руслан Асланбиевич –

доктор технических наук, профессор кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: rus.balkarov.52@mailru

Balkarov Ruslan Aslanbievich –

doctor of technical Sciences, Professor of the Department of Machine Maintenance and Repair Technology in Agro-Industrial Complex, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Чеченов Мухадин Малилович –

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 903 492 00 71
E-mail: chechenov1953@mail.ru

Chechenov Mukhadin Malilovich –

candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department of Machine Maintenance and Repair Technology in Agro-Industrial Complex, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Тел.: 8 903 492 00 71
E-mail: chechenov1953@mail.ru

Сабанчиева Фарида Рашидовна –

студентка 3 курса направления подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Sabanchieva Farida Rashidovna –

3-year student of the training direction «Operation of transport-technological machines and complexes», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Конструктивные факторы включают в себя мероприятия по совершенствованию машин: снижение их массы, совершенствование двигателей, их рабочих процессов и ходовой системы, создание шин с автоматическим регулированием давления воздуха на ходу, трансмиссий с переключением передач на ходу и автоматизацией скоростного и энергетического режимов, улучшение геометрии и остроты рабочих органов машин, покрытие их малофрикционными материалами, повышение жёсткости рам, уменьшение энергоёмкости приводов, применение новых видов рабочих органов и др. [1].

Основными факторами, влияющими на снижение расхода ТСМ на основе совершенствования конструкций, являются: повышение надёжности машин и термостойкости деталей двигателей при одновременном снижении теплопередачи через них; снижение массы при одновременном повышении жесткости конструкции, потерь на трение деталей двигателей и механических потерь в деталях с целью сокращения энергетических затрат на привод систем охлаждения, питания и осве-

щения; возможность работы двигателей на низкосортных и альтернативных видах топлива; улучшение режимов пуска и прогрева двигателей за счёт совершенствования характеристик ТНВД; разработка и внедрение электронных систем регулирования, контроля технического состояния механизмов и управления процессами подачи, дозирования и впрыска топлива, а также скоростными и энергетическими режимами работы МТА и др.

Стадии и основные направления работ по экономии ТСМ даны на рисунке 1.

К технологическим факторам относится совершенствование производственных процессов и технологий возделывания сельскохозяйственных культур: минимизация обработки почвы, прямой посев, замена отвальной обработки почвы чизельной, дискованием, совмещением азотофиксирующих культур и микроорганизмов, позволяющих уменьшить дозы минеральных азотных удобрений, а также новых технологических процессов, исключая или снижающих затраты топливной энергии при сушке, хранении и обработке сельскохозяйственных культур и др. [2].

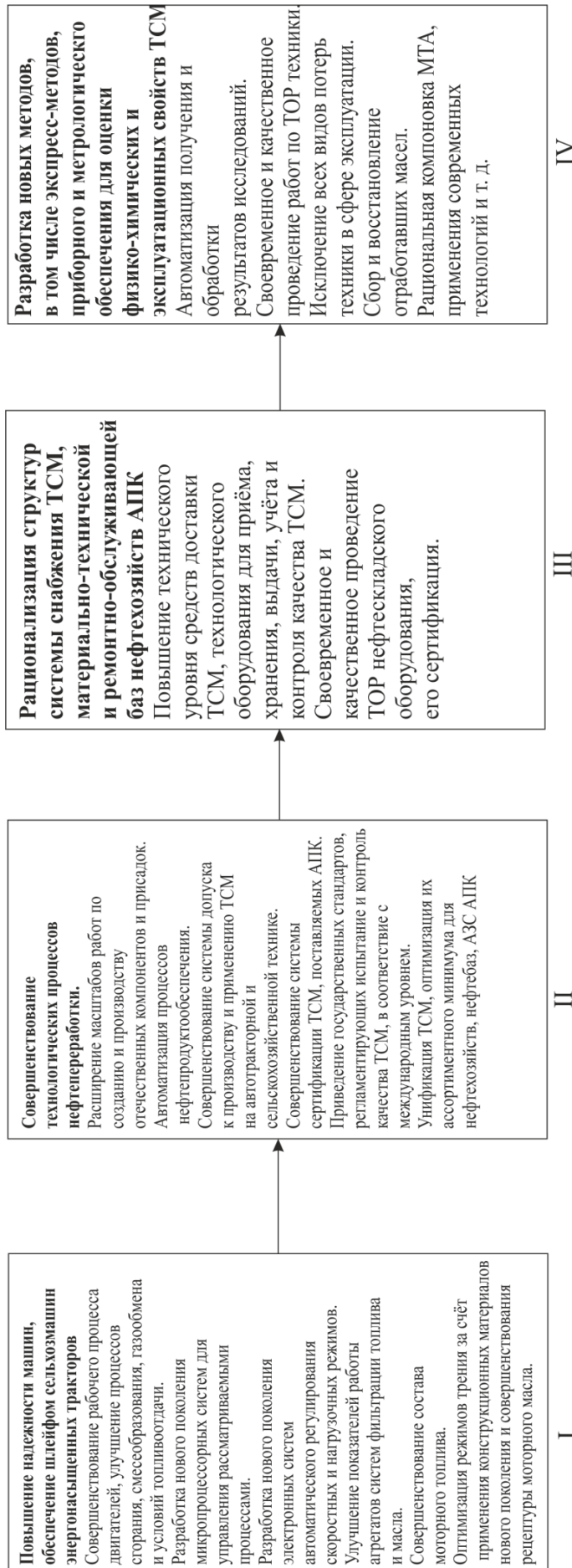


Рисунок 1 – Стадии и основные направления работ по экономии ТСМ в АПК России:

I – проектирование и изготовление машин; II – разработка и производство ТСМ; III – приёмка, хранение, выдача и учёт ТСМ;

IV – эксплуатация техники по назначению

Наиболее энергоёмкими в растениеводстве являются почвообрабатывающие операции,

основная часть которых приходится на долю вспашки (табл. 1).

Таблица 1 – Затраты дизельного топлива на производство основных культур [1]

Культура	Расход топлива на почвообработку, кг/га				
	общий	вспашка	Другие операции	всего	к общему расходу, %
Озимая пшеница	64	15	11,4	26,4	41
Кукуруза	92	19	18,8	37,8	41
Подсолнечник	88	19	18,9	37,9	43
Сахарная свекла	210	23	14,8	37,8	18
Картофель	260	32	16,6	48,7	18

Разработаны различные приёмы обработки почвы, основанные на уменьшении глубины обработки и изменении способа (без оборота пласта, рыхление и т.п.) воздействия орудия на почву, которые получили название минимальной обработки почвы, хотя имеется ряд её разновидностей. В США в 2000 г. на 60-70%, а в 2001 г. – на 80% площадей применялась противозащитная технология, что позволило снизить расход топлива в 3,5 раза [3].

Минимальная обработка почвы направлена на снижение механических воздействий рабочих органов машин и уплотняющего воздействия ходовых систем на почву, сохранение плодородия и снижение затрат на ТСМ. Характерный пример минимальной обработ-

ки почвы – посев сеялкой, оборудованной специальными сошниками, в необработанную почву, что кроме экономии ТСМ, предотвращает эрозию почвы.

Исследования показывают, что упрощённую поверхностную обработку можно чередовать с обработкой почвы на большую глубину без снижения урожайности. Для разных почв это сочетание может быть различным. Многолетние опыты, проводимые в Польше, показывают, что на средних и тяжёлых почвах результаты почвообработки машинами с активными рабочими органами оказались не хуже результатов типовой плужной обработки (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние интенсивности обработки почвы на урожайность основных культур [4]

Почва	Культура	Урожайность при обработке т/га		
		типовой	комбинированной	орудия с активными рабочими органами
Средняя	Сахарная свекла	45,7	49,9	47,9
	Горох	1,14	1,33	1,17
	Рапс	2,6	2,48	2,34
	Озимая пшеница	3,63	3,11	-
Тяжёлая	Сахарная свекла	39,9	44,1	44,8
	Яровая пшеница	3,19	3,37	3,32
	Клевер луговой (зелёный корм)	27,1	28,2	26,7
	Озимая пшеница	3,54	3,57	3,62
	Кормовые бобы	3,56	2,66	2,53

Положительные результаты новых систем обработки почвы получены при возделывании подсолнечника (табл. 3).

При равной урожайности снижение общих затрат при применении нулевой обработки

почвы составляет 75,8%, на оплату труда – 85 и топлива – 88%.

Упрощённый вариант энергосберегающей технологии в сочетании с традиционной в составе севооборота – непосредственный высев

в необработанную почву. Минеральные удобрения при такой технологии вносят под предшествующую культуру (где производят типовую обработку), сорняки уничтожают гербицидами, а семена возделываемых культур заделывают в почву специальными сеялками,

оборудованными соответствующими сошниками. Для зерновых культур наилучшие предшественники при этом способе – однолетние травы, бобовые, пропашные культуры и кукуруза.

Таблица 3 – Экономико-энергетические показатели при различных системах обработки почвы при возделывании подсолнечника [5]

Обработка почвы	Урожайность		Затраты, %		
	т/га	%	Общие на механизацию работ	на оплату труда	на топливо
Традиционная	3,52	100,0	100,0	100,0	100,0
Плоскорезными орудиями	3,44	97,7	67,5	73,8	65,6
Нулевая	3,46	98,3	24,2	14,8	12,2

Частота обработки почвы на урожайность культур не оказывает существенного влияния (табл. 4).

Имеются существенные резервы снижения затрат энергии от применения более совершенных систем машин. Так, применение шестирядной системы машин для посадки и ухо-

да вместо четырёхрядной снижает затраты энергии на 7,2%. На уборке картофеля копатель-погрузчик Е-684 по сравнению с комбайном ККУ-2А, более, чем в два раза сокращает расход топлива (22,5 л/га против 60,42 л/га).

Таблица 4 – Влияние частоты применения обработки почвы на урожайность культур в зерновых единицах при пятипольном севообороте на лёгкой почве [5]

Частота применения вспашки	Урожайность при севообороте, ц/га					
	картофель	овёс	люпин	озимая пшеница	рожь	средняя
Ежегодная	79,1	35,8	16,9	35,1	45,9	42,6
Под культуры: первую, третью и пятую	78,1	34,3	16,8	33,2	44,1	41,3
первую и четвёртую	78,2	34,1	14,8	32,6	39,4	39,7

По рекомендациям ВИМ [5] при подборе машин для реализации технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур необходимо ориентироваться на наиболее экономичные, лёгкие и надёжные, которые являются приоритетными и при покупке сельскохозяйственной техники.

Выводы. По возможности мобильные процессы целесообразно переносить в стационарные условия, что позволит эффективно использовать энергоносители других видов: электроэнергию, газ, уголь, мазут и т. д.

Несоблюдение сроков проведения основных операций (вспашка, закрытие влаги) сни-

жает урожайность на 20-40% и повышает энергоёмкость производства продукции.

Большая доля ресурсов затрачивается на транспортные работы. В числе мер, направленных на экономию ТСМ при перевозках сельскохозяйственных грузов, могут быть:

- максимальное сокращение использования тракторов на транспортных работах там, где это вызывает большой расход ТСМ, чем у других видов транспорта;

- введение отдельных севооборотов для бригад и отделений с целью сокращения расходов ТСМ на перегон МТА с одного участка работы на другой;

- размещение культур, требующих больших объёмов перевозки (кукуруза на силос, кормовые корнеплоды и др.), ближе к местам их использования и хранения;
- применение в стационарных процессах вместо нефтепродуктов возобновляемые ис-

точники энергии (позволяют сэкономить до 5-6,5 млн. т дизельного топлива в год).

Экономичность различных организационно-технологических мер, способствующих экономии топлива, дана в табл. 5.

Таблица 5 – Перечень организационно-технологических мер, способствующих экономии нефтепродуктов

Мероприятие	Экономия топлива, %
Применение обработки почвы: безотвальной минимальной	20-25 30-40
Применение комбинированных агрегатов при обработке почвы	20-30
Замена колёсных тракторов гусеничными при обработке, посевах	20-25
Использование агрегатов для изготовления витаминно-травяной муки в две смены	15-20
Проверка и технологическое регулирование сельхозмашин	10-15
Применение: гидроувеличителя сцепного веса съёмных приспособлений для перевозки легковесных грузов	8-10 10-15
Оптимизация схем внутрихозяйственных перевозок грузов	10-15
Использование средств малой грузоподъёмности для обслуживания производственных подразделений внутри хозяйства	8-15

Литература

1. Балкаров Р.А., Сабанчиева Ф.Р. Резервы снижения расхода смазочных масел // Экономические, био-техничко-технологические аспекты устойчивого сельского развития в условиях цифровой трансформации: материалы VII Международной научно-практ. конф. памяти профессора Б.Х. Жерукова. – Нальчик, 2019. – С. 51-56.
2. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Резервы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2020. – № 1. – С. 80-84.
3. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / под ред. А.И. Завражнова. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 496 с.
4. Никифоров А.Н. Научные основы использования топлива и смазочных материалов в сельском хозяйстве. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 242 с.
5. Рекомендации по применению топлива и смазочных материалов для автотракторной и сельскохозяйственной техники. – М.: ВИМ, 1989. – 78 с.

References

1. Balkarov R.A., Sabanchieva F.R. Rezervy snizheniya raskhoda smazochnyh masel // Ekonomicheskie, bio-tekhniko-tehnologicheskie aspekty ustojchivogo sel'skogo razvitiya v usloviyah cifrovoj transformacii: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakt. konf. pamyati profesora B. H. ZHerukova. – Nal'chik, 2019. – S. 51-56.
2. Balkarov R.A., Chechenov M.M., Sabanchieva F.R. Rezervy ekonomii toplivno-smazochnyh materialov // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – 2020. – № 1. – S. 80-84.
3. Sovremennye problemy nauki i proizvodstva v agroinzhenerii: uchebnik / pod red. A.I. Zavrazhnova. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2013. – 496 s.
4. Nikiforov A.N. Nauchnye osnovy ispol'zovaniya topliva i smazochnyh materialov v sel'skom hozyajstve. – M.: VO «Agropromizdat», 1987. – 242 s.
5. Rekomendacii po primeneniyu topliva i smazochnyh materialov dlya avtotraktornoj i sel'skohozyajstvennoj tekhniki. – M.: VIM, 1989. – 78 s.

Батыров В. И., Шекихачев Ю. А.

Batyrov V. I., Shekikhachev Y. A.

ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДИЗЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

PECULIARITIES OF DIESEL ENGINE WORKING PROCESS IN HIGH-MOUNTAIN CONDITIONS OF KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

Показатели эффективности работы сельскохозяйственных машин и агрегатов главным образом определяются техническим состоянием входящих в их состав энергоустановок. В свою очередь, эффективная, экономичная, надежная и экологичная работа тракторных дизельных двигателей в условиях высокогорья, в основном, зависят от качественных показателей работы топливной системы. Топливная аппаратура (ТА) – это важнейшая и наиболее сложная составная часть дизельного двигателя. От качества ее работы зависят мощностные и экономические показатели работы дизеля. Наименее надежными и наиболее трудоемкими при техническом обслуживании в сравнении с другими системами являются узлы и детали топливной аппаратуры дизельных двигателей. К примеру, процент отказов топливной аппаратуры от общего числа отказов в дизельном двигателе в процессе эксплуатации в условиях высокогорья равен 20,5%. При этом затраты на техническое обслуживание и ремонт составляют 20-30% от суммарных затрат. Стабильность параметров топливоподачи по секциям высокого давления (ВД) в процессе эксплуатации зависит от значительного количества факторов: техническое состояние топливной системы высокого давления (ТСВД), режим и условия работы дизельного двигателя, режимы и условия испытания и регулировки топливных насосов высокого давления (ТНВД) на безмоторном стенде. Основные причины, приводящие к ухудшению показателей работы дизельных двигателей в процессе эксплуатации в условиях высокогорья, следующие: несоответствие реальных параметров рабочего цикла оптимальным значениям вследствие того, что при эксплуатации происходит изменение параметров топливоподачи ТА и воздухообеспечения, зазоров в цилиндро-поршневой группе. Происходит также и изменение режимов и условий эксплуатации. Следовательно, решение проблемы повышения стабильности параметров топливоподачи дизельных двигателей в процессе эксплуатации мобильных сельскохозяйственных агрегатов является актуальным и позволит повысить эффективность использования дизельных двигателей в условиях высокогорья.

Performance indicators of agricultural machines and units are mainly determined by the technical condition of their power plants. In turn, the efficient, economical, reliable and environmentally friendly operation of tractor diesel engines in high mountain conditions mainly depends on the quality performance of the fuel system. Fuel equipment (SLT) is the most important and most complex component of diesel engine. The quality of its work depends on the power and economic performance of the diesel engine. The units and parts of diesel engines fuel equipment are the least reliable and most labour-intensive in maintenance compared to other systems. For example, the percentage of failures of fuel equipment from the total number of failures in the diesel engine during operation in high mountain conditions is 20,5%. At the same time, maintenance and repair costs are 20-30% of the total costs. Stability of fuel supply parameters by high pressure sections during operation depends on a significant number of factors: technical condition of high pressure fuel system (HFCS), mode and conditions of diesel engine operation, modes and conditions of testing and adjustment of high pressure fuel pumps (HPT) on the motor-free bench. The main reasons leading to deterioration of diesel engines operation parameters during operation in high-mountain conditions are the following: non-compliance of real parameters of the operating cycle with optimal values due to the fact that during operation there is a change of parameters of aircraft fuel supply and air supply, gaps in the cylinder-piston group. Modes and operating conditions are also changed. Therefore, solving the problem of increasing the stability of fuel supply parameters of diesel engines during operation of mobile agricultural units is urgent and will allow to increase efficiency of diesel engines use in high mountain conditions.

Ключевые слова: *двигатель, дизель, топливная аппаратура, топливоподача, стабильность.*

Key words: *engine, diesel, fuel equipment, fuel supply, stability.*

Батыров Владимир Исмелович –

кандидат технических наук, доцент кафедры технического обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 706 95 72
E-mail: batyrov.53@mail.ru

Batyrov Vladimir Ismelovich –

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Machine Maintenance and Repair Technology in Agro-Industrial Complex, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 706 95 72
E-mail: batyrov.53@mail.ru

Шекихачев Юрий Ахметханович –

доктор технических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 077 33 77
E-mail: shek-fmep@mail.ru

Shekikhachev Yury Akhmetkhanovich –

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 077 33 77
E-mail: shek-fmep@mail.ru

Введение. В процессе эксплуатации дизельных двигателей в условиях высокогорья ТА призвана обеспечить идентичные условия для работы всех цилиндров. Следовательно, ТА должна обеспечить одинаковую подачу топлива в каждый цилиндр дизеля (т.е. по секциям ТНВД и комплектам ТА по цикловой подаче топлива, углу опережения впрыскивания и характеристике впрыскивания, а в случае использования многоструйного распылителя – подачу топлива через отдельные отверстия распылителя). Кроме того, ТА обеспечивает стабильность основных параметров топливоподачи в процессе эксплуатации, что позволяет сохранить эксплуатационные показатели дизельного двигателя оптимальными [1-3].

Показатели рабочего процесса дизельного двигателя определяются таким параметром, как эффективность тепловыделения, т. е. полнота и своевременность тепловыделения, которые в свою очередь зависят от параметров топливоподачи [4, 5]. Изменение технического состояния элементов ТСВД в процессе эксплуатации в условиях высокогорья вызывает существенное отклонение параметров топливоподачи от установленных для данного дизельного двигателя значений [6-9].

Результаты исследования. Математическая модель индикаторного процесса была выполнена с использованием выражения:

$$\frac{dP}{d\varphi} = \frac{dX}{d\varphi} \frac{(\kappa-1)Q_n g_u}{V} - \frac{\kappa P dV}{V d\varphi} - \frac{\kappa-1}{V} \frac{Q_w}{d\varphi}, \quad (1)$$

где:

$dX/d\varphi$ – характеристика тепловыделения;

Q_n – удельная низшая теплотворная способность топлива;

g_u – цикловая подача топлива;

P, V, φ – соответственно, текущие значения давления, объема цилиндра и угла поворота коленчатого вала двигателя (к.в.д);

K – величина адиабаты сжатия, отражающая свойства рабочего тела:

$$K = 1,43 - 0,3 \frac{X}{\alpha} - 0,05 \left(\frac{T}{1000} \right), \quad (2)$$

где:

X, α, T – соответственно, текущие значения характеристики тепловыделения, коэффициента избытка воздуха и температуры.

Характеристики тепловыделения оцениваются следующим аналитическим выражением:

$$\frac{dX}{d\varphi} = \frac{X_1 (K-1) (\varphi - \varphi_n)^{K_1-1}}{\varphi_1} \exp \left[\frac{K_1-1 (\varphi - \varphi_n)}{K_1 \varphi_1} \right] + \frac{(X - X_1) (K_2-1) (\varphi - \varphi_n - \varphi_3)^{K_2-1}}{\varphi_2} \exp \left[\frac{K_2-1 (\varphi - \varphi_n - \varphi_3)}{K_2 \varphi_2} \right], \quad (3)$$

где:

X_1, X – соответственно, доли теплоты от всей теплоты, выделившейся на первом участке и за весь период выгорания;

φ_1, φ_2 – угловые величины, соответствующие отрезкам времени от начала соответствующего участка до момента достижения максимальной скорости тепловыделения на этом участке, град.;

φ_H, φ_3 – соответственно, расположение на диаграмме момента начала тепловыделения относительно ВМТ и задержки начала последующего участка относительно начала предыдущего;

K_1, K_2 – показатели характера выделения теплоты на участках.

Температуру рабочего тела можно рассчитать по следующему уравнению:

$$T = \frac{T_a}{P_a V_a} \frac{PV}{\beta_x}, \quad (4)$$

где:

T_a, P_a, V_a – соответственно, температура, давление и объем рабочего тела в конце впуска;

P, V – соответственно, текущие значения давления и объема рабочего тела;

β_x – текущий коэффициент молекулярного изменения;

$$\beta_x = 1 + \frac{0,064}{1 + \lambda_1} \frac{X}{\alpha}, \quad (5)$$

где:

λ_r – коэффициент остаточных газов.

Скорость потерь энергии вследствие теплоотдачи от рабочего тела к стенкам цилиндра:

$$\frac{dQ_w}{d\varphi} = \frac{1}{3600 \times 6} \sum_1^{m_1} \alpha_i (T - T_{wi}) F_{xi}, \quad (6)$$

где:

α_i – коэффициент, характеризующий теплоотдачу элементу поверхности цилиндра;

F_{xi}, T_{wi} – соответственно, площадь и температура элемента поверхности теплоотдачи.

Построение индикаторной диаграммы выполняется путем численного интегрирования уравнения (6) с определением в конце каждого шага интегрирования $\Delta\varphi$ величины давления в цилиндре:

$$P_{j+1} = P_j + \left(\frac{dP}{d\varphi} \right)_{j+1} \Delta\varphi, \quad (7)$$

где:

j – номер шага интегрирования.

Таблица – Матрица плана, уровни варьирования факторов и результаты расчета индикаторных показателей дизеля

Уровни и интервал варьирования	Факторы			Функции отклика		
	Угол начала впрыскивания φ_{β}^o	Продолжительность впрыскивания φ_{rt}^o	Цикловая подача топлива $g_{ц}$, г/цикл	Максимальное давление цикла P_z , МПа	Жесткость работы $\Delta P / \Delta \varphi$, МПа/град	Максимальная температура цикла $T_z K$
	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3
верхний	30	28	0,0673			
основной	26	24	0,0591			
нижний	22	20	0,0509			
интервал	4	4	0,0082			
№№ опытов	План			Результаты		
основной	26	24	0,0591	7,300	0,7058	1707
1	30	28	0,0673	7,906	0,8329	1728
2	22	28	0,0673	6,986	0,6603	1689
3	30	20	0,0673	8,396	0,8571	1931
4	22	20	0,0673	7,254	0,6870	1866
5	30	28	0,0509	7,232	0,6908	1550
6	22	28	0,0509	6,487	0,5442	1507
7	30	20	0,0509	7,624	0,7104	1725
8	22	20	0,0509	6,707	0,5650	1673

Для выполнения расчетного исследования влияния основных параметров топливоподачи на показатели рабочего процесса был составлен план полнофакторного расчетного эксперимента для трех факторов на двух уровнях (табл.).

Результаты термодинамического расчета рабочего цикла дизеля выдавались в виде четырех массивов: исходных конструктивных и режимных параметров; характеристики тепловыделения; показателей рабочего цикла; а также в виде индикаторной диаграммы.

Литература

1. Исследование режимов работы дизельных двигателей тракторов в реальных условиях эксплуатации / Ю.А. Шекихачев и др. // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 4(262). – С. 14-19.

2. Исследование влияния неравномерности подачи топлива на показатели работы дизельного двигателя / Ю.А. Шекихачев и др. // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 5(263). – С. 18-21.

3. Влияние эксплуатационных режимов на экологические параметры автомобилей / Ю.А. Шекихачев, В.И. Батыров, Р.А. Балкаров, Л.З. Шекихачева // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 3(91). – С. 330-336.

4. Батыров В.И., Болотоков А.Л. Исследование изменения параметров технического состояния распылителей форсунок ФД-22 серийного и опытного в эксплуатации // Материалы Международной НПК, посвященная 50-летию факультета механизации и энергообеспечения предприятий. Нальчик. – 2011. – С. 122-126.

5. Повышение надежности распылителей форсунок автотракторных дизелей / Ю.А. Шекихачев и др. // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 6 (94). – С. 929-937.

6. Оптимизация регулировочных параметров топливной аппаратуры дизелей при выполнении ремонтно-обслуживающих работ / В.Н. Нагоев, В.С. Койчев, В.И. Батыров, И.И. Газизов // Материалы III Международной НПК «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК». Ставрополь: АГРУС, 2008. – С. 17-21.

Вывод. Наибольшее влияние на показатели рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья оказывает цикловая подача топлива. Увеличение цикловой подачи относительно базового варианта на 14% приводит к увеличению максимальной температуры и давления цикла, соответственно, на 224⁰К или 13,1% и 1,1 МПа или 15%. При этом жесткость работы дизеля возрастает на 0,15 МПа/град или 21,4%.

References

1. Issledovanie rezhimov raboty dizel'nyh dvigatelej traktorov v real'nyh usloviyah ekspluatatsii / Yu.A. Shekihachev i dr. // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2019. – № 4(262). – S. 14-19.

2. Issledovanie vliyaniya neravnomernosti podachi topliva na pokazateli raboty dizel'nogo dvigatelya / Yu.A. Shekihachev i dr. // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2019. – № 5(263). – S. 18-21.

3. Vliyanie ekspluatatsionnyh rezhimov na ekologicheskie parametry avtomobilej / Yu.A. Shekihachev, V.I. Batyrov, R.A. Balkarov, L.Z. Shekihacheva // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – T. 14. – № 3(91). – S. 330-336.

4. Batyrov V.I., Bolotokov A.L. Issledovanie izmeneniya parametrov tekhnicheskogo sostoyaniya raspylitelej forsunok FD-22 serijnogo i opytnogo v ekspluatatsii // Materialy Mezhdunarodnoj NPK, posvyashchennaya 50-letiyu fakul'teta mekhanizatsii i energoobespecheniya predpriyatij. Nal'chik. – 2011. – S. 122-126.

5. Povyshenie nadezhnosti raspylitelej forsunok avtotraktornyh dizelej / Yu.A. Shekihachev i dr. // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – T. 14. – № 6(94). – S. 929-937.

6. Optimizatsiya regulirovochnykh parametrov toplivnoy apparatury dizelej pri vypolnenii remontno-obsluzhivayushchih rabot / V.N. Nagoev, V.S. Kojchev, V.I. Batyrov, I.I. Gazizov // Materialy III Mezhdunarodnoj NPK «Aktual'nye problemy nauchno-tekhnicheskogo progressa v APK». Stavropol': AGRUS, 2008. – S. 17-21.

7. Батыров В.И., Койчев В.С., Болуров А.Ш. Влияние динамических режимов эксплуатации на регулировочные параметры автомобильных двигателей // Сб. науч. статей «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК» по материалам III Международной НПК в рамках X Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал – 2008». Ставрополь: «АГРУС», 2008. – С. 112-116.

8. Пути повышения равномерности параметров топливоподачи дизельной топливной аппаратуры / Ю.А. Шекихачев и др. // Человек и современный мир. – 2019. – № 3 (28). – С. 246-252.

9. Батыров В.И., Нагоев В.Н., Болотков А.Л. Метод комплектования топливной системы высокого давления при выполнении ремонтно-обслуживающих работ // Сборник завершённых научных работ в области АПК, рекомендуемых для внедрения в производство. Нальчик: КБГСХА, 2006. – С. 91-96.

7. *Batyrov V.I., Kojchev V.S., Bolurov A.Sh.* Vliyanie dinamicheskikh rezhimov ekspluatatsii na regulirovochnye parametry avtomobil'nyh dvigatelej // Sb. nauch. statej «Aktual'nye problemy nauchno-tekhnicheskogo progressa v APK» po materialam III Mezhdunarodnoj NPK v ramkah X Mezhdunarodnoj agropromyshlennoj vystavki «Agrouniversal – 2008». Stavropol': «AGRUS», 2008. – S. 112-116.

8. Puti povysheniya ravnomernosti parametrov toplivopodachi dizel'noj toplivnoj apparatury / *Yu.A. Shekihachev i dr.* // *Chelovek i sovremennyy mir.* – 2019. – № 3 (28). – S. 246-252.

9. *Batyrov V.I., Nagoev V.N., Bolotkov A.L.* Metod komplektovaniya toplivnoj sistemy vysokogo davleniya pri vypolnenii remontno-obsluzhivayushchih rabot // *Sbornik zavershennykh nauchnykh rabot v oblasti APK, rekomenduemykh dlya vnedreniya v proizvodstvo.* Nal'chik: KBGSKHA, 2006. – S. 91-96.

Габаев А. Х.

Gabaev A. H.

ВЫБОР МАТЕРИАЛА И ЕГО СВОЙСТВА ДЛЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНЫХ МАШИН

CHOICE OF MATERIAL AND ITS PROPERTIES FOR WORKING BODIES OF SEEDING MACHINES

В современных условиях технического прогресса практика с ее разнообразными запросами в области проектирования, производства и эксплуатации машин ставит перед наукой новые задачи по отысканию оптимальных конструктивных решений, по прогнозированию состояния, обеспечению работоспособности в тяжелых условиях и при возникновении нештатных ситуаций.

В процессе эксплуатации машины подвергаются различным эксплуатационным воздействиям, в результате чего изменяется их техническое состояние, что ухудшает их технико-экономические показатели, уменьшаются рабочие скорости, увеличивается тяговое сопротивление, снижается производительность. Основные причины снижения исходных характеристик изменение геометрии в результате изнашивания. К внешним факторам, влияющим на надежность, относятся: климатические условия, свойства почвы, уровень технического обслуживания и ремонта. К внутренним факторам, вызывающим изменение исходных характеристик относят несовершенство конструкции (физико-механические свойства материалов, используемых для изготовления деталей), технологии их изготовления и ремонта.

Надежность изделия – обобщенное свойство, которое включает в себя понятия безотказности и долговечности. Разделение надежности на эти две основные категории зависит от того, какой промежуток времени рассматривается и учитывается, мероприятия связанные с восстановлением утраченной работоспособности.

Существенное влияние на долговечность оказывают свойства почвы, особенно при работе в условиях повышенной засоренности камнями и пожнивными остатками. При работе в тяжелых почвенно-климатических условиях в 1,5-3 раза увеличиваются нагрузки на рабочие органы сельскохозяйственных машин, возрастает число отказов.

In modern conditions of technological progress, the practice with its various needs in the field of design, production and operation of machines poses new challenges for science in finding the optimal structural solutions, in predicting the state, ensuring operability in difficult conditions and in the event of an emergency.

During operation, the machines are subjected to various operational influences, as a result of which their technical condition changes, which worsens their technical and economic indicators, operating speeds decrease, traction resistance increases, and productivity decreases. The main reasons for the decrease in the initial characteristics are changes in geometry as a result of wear. External factors affecting reliability include: climatic conditions, soil properties, level of maintenance and repair. Internal factors causing a change in the initial characteristics include imperfection of the structure (physicomechanical properties of the materials used for the manufacture of parts), technology for their manufacture and repair.

Soil properties have a significant impact on longevity, especially when working in conditions of increased clogging with stones and crop residues. When working in severe soil and climatic conditions, the load on the working bodies of agricultural machines increases by 1,5-3 times, the number of failures increases.

В статье приводятся результаты исследований, посвященных вопросам повышения надежности и безотказности работы бороздообразующих рабочих органов посевных машин для условий повышенной влажности и засоренности пожнивными остатками почв. Приводятся результаты исследований, посвященных вопросам надежности и работоспособности бороздообразующих рабочих органов посевных машин с полимерными бороздообразующими накладками. Проведена сравнительная оценка средней наработки на отказ и среднего времени на восстановление экспериментального бороздообразующего рабочего органа для зерновой сеялки и серийно выпускаемых сошников.

Ключевые слова: почва, сеялка, диск, сошник, борозда.

The article presents the results of studies on the issues of improving the reliability and uptime of the furrow-forming working bodies of sowing machines for conditions of high humidity and clogging with crop residues of soils. The article presents the results of studies on the reliability and performance of furrow-forming working bodies of sowing machines with polymer boron-forming pads. A comparative assessment of the mean time between failures and the average time to restore the experimental furrow-forming working body for a grain seeder and commercially available coulters is carried out.

Key words: soil, seeder, disc, opener, furrow.

Габаев Али́й Халисович – кандидат технических наук, ст. преподаватель кафедры механизации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 704 35 19
E-mail: Alii_gabaev@bk.ru

Gabaev Alij Halisovich – Candidate of Technical Sciences, Art. Lecturer, Department of Mechanization of Agriculture, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 704 35 19
E-mail: Alii_gabaev@bk.ru.

Введение. Изменение начальных свойств и состояния материала, из которого выполнено изделие, является первопричиной потери им работоспособности, так как эти изменения могут привести к повреждению изделия и к опасности возникновения отказа.

Чем глубже изучены закономерности, описывающие процессы изменения свойств и состояния материалов, тем достовернее можно предсказать поведение изделия в данных условиях эксплуатации и обеспечить сохранение показателей надежности в требуемых пределах.

Хотя для оценки надежности, как правило, используются вероятностные характеристики, это не значит, что суждение о поведении изделия можно сделать лишь на основании статистических исследований.

Наоборот, в основе потери машиной работоспособности всегда лежат физические закономерности, но в силу разнообразия и переменности действующих факторов эти зависимости приобретают вероятностный характер.

Методология проведения работ. Если принять скорость какого-либо процесса повреждения материала γ как функцию ряда выходных параметров $Z_1; Z_2; \dots; Z_n$ и времени t , причем данная зависимость получена на основе физико-химических законов:

$$\gamma = \frac{dU}{dt} = \mu(Z_1; Z_2; \dots; Z_n)t \quad (1)$$

Параметры Z_1 характеризуют условия эксплуатации (нагрузки, скорость и др.), состояние материала (твердость, прочность, качество поверхности и т.д.) и другие факторы, влияющие на протекание процесса повреждения материала. Однако при наличии только функциональной зависимости достаточно, достоверно описывающей данное явление, нельзя точно предсказать, как будет протекать данный процесс, так как сами аргументы $Z_1; Z_2; \dots; Z_n$ являются случайными величинами.

Действительно, при работе машины происходят непредвиденные изменения и колебания нагрузок, скоростей степени загрязне-

ния поверхностей, более того сами детали могут быть выполнены с различными допусками на технологические параметры (точность, однородность материала и др.).

Функциональная зависимость, хотя и абстрагирует действительность и лишь с известной степенью приближения отражает физическую сущность процесса, но позволяет предсказать возможный ход процесса при различных ситуациях. Так, например, постановка в уравнение (1) средних значений аргументов дает представление о математическом ожидании случайной функции, описывающей процесс, а по дисперсии случайных аргументов можно оценить и дисперсию случайного процесса. Поэтому изучение закономерности изменения свойств материалов в условиях их эксплуатации является основой для изучения и оценки надежности машины.

Ход исследования. Одним из принципов выбора износостойких материалов является правило положительного градиента механических свойств материала по глубине.

На трение и износ полимерных материалов сильно влияют такие факторы как, условия на поверхности трения, адгезионное взаимодействие контактирующих поверхностей и др.

Структура полимерных материалов и поведение тонких поверхностных слоев, в которых уже при формировании происходит ограничение подвижности молекулярных цепей и разрыхление упаковки макромолекул, оказывает решающее влияние на фрикционные свойства и износостойкость.

Структура поверхности значительно усложняется при применении наполненных полимеров, когда в тонких слоях происходит существенное изменение надмолекулярных структур, что приводит обычно к повышению износостойкости. Для полимерных материалов характерно также нахождение на поверхности адсорбционных слоев различных веществ, которые оказывают заметное, но пока еще мало изученное влияние на процесс трения и износа.

На тяговое сопротивление агрегата значительное влияние оказывает сила трения, зависящая от фрикционных свойств поверхностей рабочих органов почвообрабатывающей машины и почвы. Следовательно, в зависимости от прилагаемого к почвообрабатываемому орудью силы величина силы трения варьирует от нуля до своего предельного значения

($0 \leq F_{mp} \leq F_{mp.max}$). Своих предельных значений сила трения достигает при перемещении относительно друг друга рабочих поверхностей орудия и частиц почвы скольжением. В этом случае её численное значение можно определить по формуле Амонтона:

$$F_{mp} = fN \text{ или } F_{mp} = N \operatorname{tg} \varphi, \quad (2)$$

где:

f – коэффициент трения;

φ – угол трения;

N – сила нормального давления.

Таким образом, сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления N , зависит от фрикционных свойств, трущихся поверхностей (значения f или φ) и направлена в сторону, противоположную относительному перемещению трущихся тел. На величину силы трения не влияют площади трущихся поверхностей. Принято различать величины коэффициента трения покоя и угол трения покоя (в начале движения, при переходе от состояния покоя к движению) и движения. Последние всегда меньше первых. Установлено, что значения коэффициента трения и угла трения зависят не только от материала и состояния трущихся поверхностей, но и от скорости их относительного движения (с увеличением скорости уменьшаются).

Коэффициент трения почвы – это величина переменная и зависит она от многих факторов, основные из которых – это влажность и механический состав почвы.

Например, по Н.В. Щучкину, коэффициент трения глинистой почвы выше в два раза по сравнению с коэффициентом трения песчаной. Кроме того, с увеличением дисперсности почвы, коэффициент и угол её трения увеличиваются.

Значительное влияние на коэффициент трения оказывает также влажность почвы W_a .

Результаты исследования. При относительно низком содержании влаги в почве она не поступает к рабочим поверхностям почвообрабатывающего орудия, и соответственно, не оказывает влияние на процесс трения, происходит сухое трение и коэффициент трения в данном случае не зависит от влажности почвы. При повышении влажности почвы возникают силы молекулярного притяжения между почвенной влагой и материалом рабочей поверхности почвообрабатывающего орудия, и процесс переходит в фазу внешнего трения, то есть прилипания. При этом наблюдается

существенное увеличение коэффициента трения. При значениях абсолютной влажности почвы, равных 3-40% (в зависимости от механического состава почвы) значения коэффициента трения достигают своего максимума. В случае, если содержание влаги в почве достаточно высоко и обеспечивается постоянный её приток к поверхности рабочего органа почвообрабатывающей машины, то влага в данном случае оказывает смазывающее воздействие и процесс вступает в фазу, когда внутреннее трение между слоями влаги и коэффициент трения резко снижаются. Для проведения приближённых ориентировочных расчётов, то есть без учёта механического состава и влажности почвы, значения коэффициентов, как правило, принимают равными: $f = 0,5$ и $\varphi = 25^\circ 31'$.

Литература

1. Пат. 2511237 Российская Федерация, МПК⁷ A01C7/00. Устройство для посева семян зерновых культур / Каскулов М.Х., Габаев А.Х., Апажев А.К., Атурзаев И.А., Гавев Ш.М., Тешев А.Ш., Мишхожев В.Х.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия имени В.М. Кокова». – №2012153090/13; заявл. 07.12.2012; опубл. 10.04.2014. – Бюл. №10. – 6 с.
2. Пат. 2631465 Российская Федерация, МПК⁷ A01C7/00. Устройство для посева семян зерновых культур в условиях повышенной влажности почвы рядовым и узкорядным способами / Каскулов М.Х., Габаев А.Х.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное образовательное учреждение Высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». – №2016148797; заявл. 12.12.2016; опубл. 22.09.2017. – Бюл. №27. – 5 с.
3. Габаев А.Х., Мисиров М.Х. Деформации почвы при обработке двухгранным клином // Конф. студентов и молодых ученых: материалы межвузовской науч.-практ. конф. – Нальчик, 2009. – С. 131-134.
4. Габаев А.Х., Каскулов М.Х. Теоретическое исследование процесса высева и заделки семян в почву посевной секцией сеялки с магнитным высевающим аппаратом // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – Нальчик, 2013. – №2. – С77-83.

Вывод. В результате лабораторных исследований установлено, что сила прилипания почвы достигает максимального значения у необработанной стальной поверхности, в два раза меньше у полиэтилена, минимальное значение у фторопласта в 3,5 раза меньше. Также выявлено, что сила прилипания с повышением влажности постепенно увеличивается, после чего проходит через максимум около 36%, затем идёт на спад.

На основе проведенного анализа предложена новая конструкция сошника для зерновой сеялки с использованием в качестве рабочих органов деталей из полимерных материалов.

Для осуществления предложенной технологии разработан бороздообразующий рабочий орган (патенты РФ № 2511237; № 2631465).

References

1. Pat. 2511237 Rossijskaya Federaciya, MPK7 A01S7/00. Ustrojstvo dlya poseva semyan zernovyh kul'tur / Kaskulov M.H., Gabaev A.H., Apazhev A.K., Atmurzaev I.A., Gaev SH.M., Teshev A.SH., Mishkhozhev V.H.; zayavitel' i patentoobladatel': Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie Vyshego professional'nogo obrazovaniya «Kabardino-Balkarskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni V.M. Kokova». – №2012153090/13; zayavl. 07.12.2012; opubl. 10.04.2014. – Byul. №10. – 6 s.
2. Pat. 2631465 Rossijskaya Federaciya, MPK7 A01S7/00. Ustrojstvo dlya poseva semyan zernovyh kul'tur v usloviyah povyshennoj vlazhnosti pochvy ryadovym i uzkoryadnym sposobami / Kaskulov M.H., Gabaev A.H.; zayavitel' i patentoobladatel': Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie Vysshego obrazovaniya «Kabardino-Balkarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.M. Kokova». – №2016148797; zayavl. 12.12.2016; opubl. 22.09.2017. – Byul. №27. – 5s.
3. Gabaev A.H., Misirov M.H. Deformacii pochvy pri obrabotke dvuhgrannym klinom // Konf. studentov i molodyh uchenyh: materialy mezhvuzovskoj nauch.-prakt. konf. – Nal'chik, 2009. – S. 131-134.
4. Gabaev A.H., Kaskulov M.H. Teoreticheskoe issledovanie processa vyseva i zadelki semyan v pochvu posevnoj sekcii sejal'ki s magnitnym vysevayushchim apparatom // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – Nal'chik, 2013. – №2. – S77-83.

Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А.

Egozhev A. M., Polishchuk E. A., Egozhev A. A.

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОВОРОТНОЙ СЕКЦИИ КОСИЛКИ
ДЛЯ ТЕРРАСНОГО САДОВОДСТВА**

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE ROTARY SECTION
OF THE MOWER FOR TERRACED GARDENING**

Среди многообразия различных способов содержания почвы в садах, в условиях террасного садоводства, с целью минимизации эрозионных процессов почвы, а также обеспечения растений влагой и требуемыми питательными элементами, применяется дерново-перегнойная система, предусматривающая скашивание произрастающей в междурядье и приствольной полосе растительности на мульчу.

Конструктивные особенности террас накладывают ограничения на условия работы сельскохозяйственных агрегатов, среди множества которых, необходимо особо выделить возможность подхода к линии ряда для обработки растений только с одной стороны.

Применяемым в настоящее время в промышленном садоводстве конструкциям косилок для полного удаления растительности с приствольной полосы требуется проход агрегата вдоль каждой из сторон линии ряда, что невозможно обеспечить в условиях террасного садоводства.

Разработана новая конструкция косилки, технический результат которой заключен в выполнении качественного процесса скашивания растительности в зоне приствольного круга за счет обеспечения полного обхода режущих рабочих органов вокруг штамба дерева, без его повреждения, за один проход агрегата вдоль линии ряда, а также снижении (в сравнении с аналогом) энергоемкости процесса, путем уменьшения числа требуемых режущих рабочих органов.

Теоретически и экспериментально установлены закономерности влияния конструктивных параметров на качество выполнения технологического процесса скашивания растительности в зоне приствольного круга.

Ключевые слова: обработка приствольных полос, косилка, штамп дерева, терраса.

Among the variety of different methods of soil maintenance in gardens, in terms of terraced gardening, in order to minimize soil erosion processes, as well as to provide plants with moisture and the required nutrients, a sod-humus system is used, which provides for mowing vegetation growing in the inter-row and near-trunk strip on mulch.

The design features of terraces impose restrictions on the working conditions of agricultural aggregates, among many of which, it is necessary to emphasize the possibility of approaching the row line for processing plants from only one side.

Currently used in industrial gardening mower designs, to remove completely vegetation from the trunk strip requires the passage of the unit along each side of the row line, which is impossible to ensure in the conditions of terraced gardening.

A new design of the mower has been developed, the technical result of which is to perform a high-quality process of mowing vegetation in the zone of the free circle by providing a complete bypass of the cutting working bodies around the tree stem, without damaging it, in one pass of the unit along the row line, as well as reducing (in comparison with the analog) the energy intensity of the process by reducing the number of required cutting working bodies.

Theoretically and experimentally, the regularities of the influence of structural parameters on the quality of the technological process of mowing vegetation in the zone of the trunk circle were established.

Key words: processing of trunk strips, lawn mower, the trunk of the tree, terrace.

Егожев Артур Мухамедович – доктор технических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 903 492 03 45
E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Полищук Евгений Александрович – старший преподаватель кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 080 90 06
E-mail: polishuk.kbr@mail.ru

Егожев Аскер Артурович – магистрант 2-го года обучения, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Egorzhev Arthur Mukhamedovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 903 492 03 45
E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Polishchuk Evgeny Aleksandrovich – Senior Lecturer, Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 080 90 06
E-mail: polishuk.kbr@mail.ru

Egorzhev Asker Arturovich – graduate student of the 2nd year of study, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. В Северо-Кавказском регионе перспективным направлением является возделывание плодовых культур на склоновых землях, характеризующихся благоприятными почвенно-климатическими условиями. При этом, наиболее эффективным методом освоения склоновых земель является террасирование.

С целью минимизации эрозионных процессов почвы, а также обеспечения растений влагой применяется дерново-перегнойная система, предусматривающая скашивание произрастающей в междурядье и приствольной полосе растительности на мульчу.

Применяемым в настоящее время в промышленном садоводстве конструкциям косилок, для полного удаления растительности с приствольной полосы требуется проход агрегата вдоль каждой из сторон линии ряда, что невозможно обеспечить в условиях террасного садоводства [1].

Следовательно, разработка новой конструкции косилки для скашивания растительности в приствольной полосе, а также в зоне приствольного круга, позволяющая обеспечить сохранение и повышение плодородия почв на склоновых землях является актуальной в условиях горного и предгорного садоводства Центральной части Северного Кавказа.

Результаты исследования. Разработана новая конструкция косилки для полного ока-

шивания штамбов плодовых деревьев интенсивного сада за один проход агрегата.

Новизна технического решения подтверждена патентами РФ на полезные модели [2, 3].

Принцип работы данной косилки основан на том, что поступательное перемещение транспортного средства, при контакте со штамбом дерева, вызывает изменение положения основных элементов конструкции выносной поворотной секции, что вынуждает отбойные колеса совместно с режущими рабочими органами, имеющими общую ось вращения, перекачиваться по поверхности штамба дерева, тем самым, копируя его рельеф.

Стабильность выполнения технологического процесса скашивания растительности в зоне приствольного круга будет обеспечиваться только при условии неотрывности отбойных колес от поверхности штамба дерева, и как следствие, значение нормальной реакции штамба дерева в течение всего времени выполнения технологического процесса должно быть больше нуля ($N > 0$). При этом, в качестве основных показателей, характеризующих работу косилки для скашивания растительности в зоне приствольного круга, рассматриваются два основных показателя: степень уничтожения сорной растительности в зоне приствольного круга и степень повреждения штамба дерева. Последний показатель напрямую зависит от значения дав-

ления передаваемого со стороны выносной поворотной секции на штабб дерева [4].

Исходя из необходимости обеспечения перечисленных выше условий, значение нормальной реакции штабба дерева должно лежать в пределах

$$N_{min} \leq N \leq N_{max},$$

где:

N_{min} – минимальное значение нормальной реакции штабба дерева, необходимое для обеспечения перекачивания отбойных колес по штаббу дерева, Н;

N_{max} – максимальное значение нормальной реакции штабба дерева, не приводящее к повреждениям коры штабба дерева, Н.

В конструкции выносной поворотной секции основными элементами являются возвратные пружины, жесткость которых оказывает существенное влияние на силы давления, передаваемых со стороны каждого из отбойных колес на штабб дерева в процессе выполнения технологического процесса.

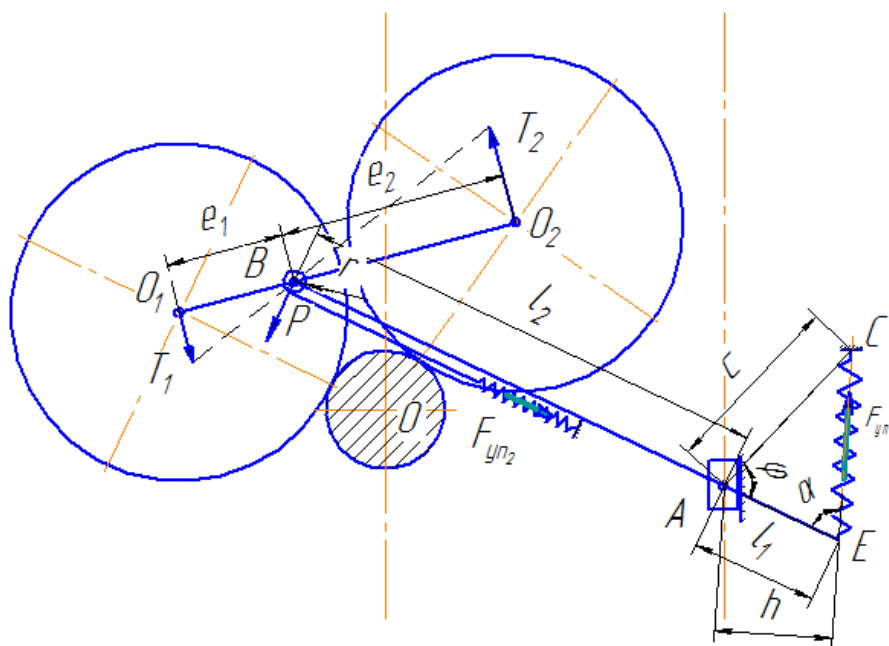


Рисунок 1 – Расчетная схема к определению сил, действующих со стороны выносной поворотной секции на штабб дерева

В процессе перемещения отбойных колес по штаббу дерева сила давления R_i каждого из них на штабб дерева изменяется в зависимости от положения механизма и будет определяться по выражению [5]:

$$R_i = \sqrt{P + T_i}, \quad (1)$$

где:

P – сила, действующая со стороны упругого элемента поворотного рычага, Н;

T_i – сила, действующая со стороны упругого элемента поворотной планки, Н.

Сила давления P , действующая со стороны упругого элемента поворотного рычага BE , может быть определена из уравнения равновесия моментов сил относительно точки A .

$$P = \frac{F_{упр1} \cdot l_1 \sin \alpha}{l_2}, \quad (2)$$

где:

l_1 – длина звена AE , отрезка, ограниченного шарниром крепления поворотного рычага на раме и точкой приложения силы $F_{упр1}$, м;

α – угол между осями рычага AE и пружины, град;

l_2 – длина звена AB , отрезка, ограниченного шарниром крепления поворотного рычага на раме и точкой приложения силы P , м;

Сила упругости пружины $F_{упр1}$ будет определяться по формуле:

$$F_{упр1} = C_1 \cdot \Delta l, \quad (3)$$

где:

C_1 – жесткость пружины, Н/м;
 Δl – удельное растяжение пружины, м.

$$\Delta l = l_{p1} - l_{o1}, \quad (4)$$

где:

l_{p1}, l_{o1} – длина пружины в деформированном и свободном состоянии, соответственно, м.

Длина пружины в деформированном состоянии l_{p1} определяется по выражению:

$$l_{p1} = \sqrt{c^2 + l_2^2 - 2cl_2 \cos \varphi}, \quad (5)$$

где:

c – длина отрезка AC , ограниченного шарниром крепления поворотного рычага на раме и точкой крепления пружины к раме, м;

φ – угол, характеризующий текущее положение поворотного рычага относительно рамы косилки, рад.

Механизм возврата поворотной планки представляет собой упругий элемент, один конец которого прикреплен к корпусу поворотной секции, а второй к тросу, наматываемому на барабан, установленный на оси вращения последней. При наматывании троса на барабан сила упругости $F_{упр2}$ создает вращающий момент M_2 , который пытается вернуть поворотную планку в исходное положение.

$$M_2 = F_{упр2} \cdot r, \quad (6)$$

где:

r – радиус барабана возвратного механизма, м;

Сила упругости пружины 2 определяется по формуле:

$$F_{упр2} = C_2 \cdot h, \quad (7)$$

где:

C_2 – коэффициент жесткости пружины, Н/м;

h – удельное растяжение пружины, м.

$$h = \frac{\pi r}{180} \cdot \beta, \quad (8)$$

где:

β – угол поворота поворотной планки, град;

$$\beta = \beta_i - \beta_0, \quad (9)$$

где:

β_i – угол между поворотной планкой и поворотным рычагом в i – том положении, град;

β_0 – начальный угол между поворотной планкой и поворотным рычагом, град.

$$\beta_0 = 180 - \alpha_0, \quad (10)$$

α_0 – начальный угол установки выносной поворотной планки.

Силы, действующие на каждое из отбойных колес со стороны силы упругости пружины $F_{упр2}$, будут определяться из условия подобия:

$$T_2 = \frac{2F_{упр2} e_2}{d}, \quad (11)$$

$$T_1 = \frac{2F_{упр2} e_1}{d}, \quad (12)$$

где:

e_1 и e_2 – длина звеньев O_1B и O_2B , отрезков, ограниченных шарниром крепления поворотной планки и точками приложения сил T_1 и T_2 соответственно, м;

Тогда результирующая сила, действующая со стороны каждого из отбойных колес выносной поворотной секции на штабб дерева:

$$R_1 = \sqrt{P^2 + T_1^2} \quad (13)$$

$$R_2 = \sqrt{P^2 + T_2^2} \quad (14)$$

На штабб дерева действуют следующие силы: силы давления R_1, R_2 , нормальные реакции N_1, N_2 , силы сцепления $F_{сц1}, F_{сц2}$.

Далее подбирается жесткость пружин для оптимальной работы механизма поворота без повреждения штаббов деревьев интенсивного сада.

Вывод. Обоснована конструктивно-технологическая схема косилки для ухода за приствольными полосами плодовых насаждений интенсивного сада. Теоретически установлены закономерности влияния конструктивных параметров (жесткость упругих элементов выносной поворотной секции) на качество выполнения технологического процесса скашивания растительности в зоне приствольного круга.

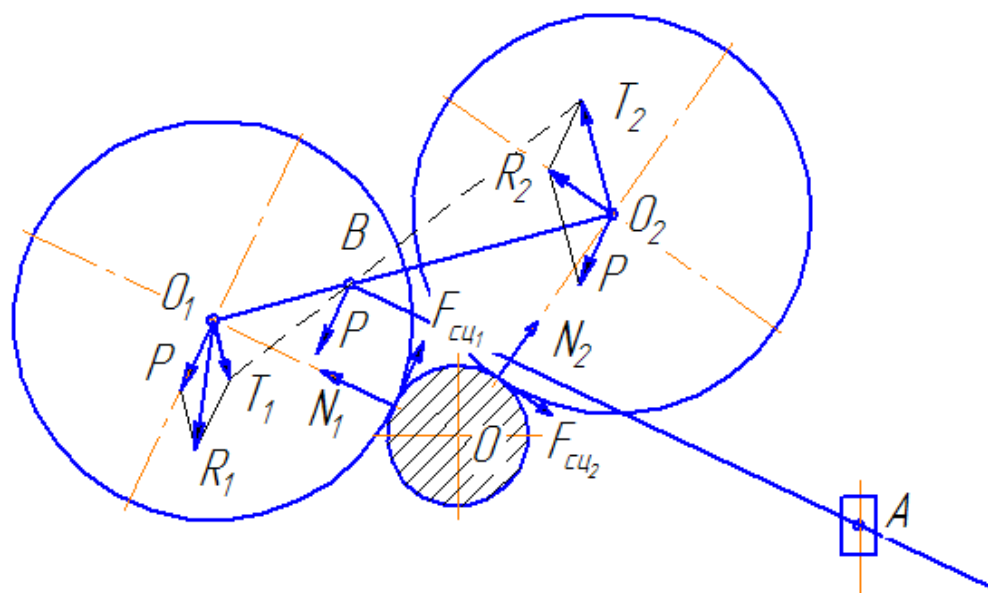


Рисунок 2 – Силы, действующие на систему при взаимодействии отбойных колес со штамбом дерева

Литература

References

1. Садовая косилка / Л.А. Шомахов и др. // Сельский механизатор. – 2017. – № 2. – С. 10-11.
2. Пат. 170119 Российская Федерация А01D34/84. Косилка окашивающая / Л.А. Шомахов, Е.А. Полищук, А.К. Апажев, А.М. Егожев, Ю.А. Шекихачев, А.А. Егожев // ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». – Заявл. 17.01.2017. Оpubл. 14.04.2017. Бюлл. № 11.
3. Патент на полезную модель №192794 «Окашивающая косилка» / А.М. Егожев, А.К. Апажев, Е.А. Полищук, А.А. Егожев. – ФГОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». – Заявл. 17.06.2019, опубл. 01.10.2019, Бюл. № 28.
4. Варламов Г.П. Машины для уборки фруктов. – М.: «Машиностроение», 1978. – 216 с.
5. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: учебное пособие для ВТУЗов. – М.: «Высшая школа», 1976.

1. Sadovaya kosilka / L.A. Shomahov i dr. // Sel'skij mekhanizator. – 2017. – № 2. – S. 10-11.
2. Pat. 170119 Rossijskaya Federaciya A01D34/84. Kosilka okashivayushchaya / L.A. Shomahov, E.A. Polishchuk, A.K. Apazhev, A.M. Egozhev, YU.A. Shekihachev, A.A. Egozhev // FGBOU VO «Kabardino-Balkarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.M. Kokova». – Zayavl. 17.01.2017. Opubl. 14.04.2017. Byull. № 11.
3. Patent na poleznuyu model' №192794 «Okashivayushchaya kosilka» / A.M. Egozhev, A.K. Apazhev, E.A. Polishchuk, A.A. Egozhev. – FGOU VO «Kabardino-Balkarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni V.M. Kokova». – Zayavl. 17.06.2019, opubl. 01.10.2019, Byul. № 28.
4. Varlamov G.P. Mashiny dlya uborki fruktov. – M.: «Mashinostroenie», 1978. – 216 s.
5. Yablonskij A.A., Nikiforova V.M. Kurs teoreticheskoy mekhaniki: uchebnoe posobie dlya VTUZov. – M. «Vysshaya shkola», 1976.

Шекихачев Ю. А., Шекихачева Л. З.

Shekikhachev Y. A., Shekikhacheva L. Z.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПЛОДОУБОРОЧНЫХ МАШИН

ANALYSIS OF PERFORMANCE INDICATORS OF FRUIT HARVESTING MACHINES

Полнота съема плодов в существенной мере определяется высотой расположения места контакта рабочего органа машины от поверхности садового участка (или расстоянием места захвата ветки плодового дерева от места его расположения на стволе). Продолжительность колебаний плодового насаждения, являющееся третьим фактором, оказывающим влияние на полноту съема плодов, относительно мала и в среднем равна: слива – 1,5-3,1 с; вишня – 3-6 с; черешня – 5-8 с; миндаль и абрикосы – 2-3,5 с; яблоки – 2,5-5 с; орех – 3-5 с; фундук – 4-7 с. Исключение составляют отдельные сорта, как правило, не имеющие ярко выраженного проводника. Продолжительность колебаний плодового насаждения тесно связана с характеристиками кроны. Прямостоящие, пирамидального типа плодовые насаждения с плодами, расположенными преимущественно внутри кроны, легче (быстрее) отрясаются, чем плодовые насаждения с разветвленной кроной и плодами, расположенными по периферии. Однако при проходе через крону плодового насаждения опадающие плоды ударяются о расположенные внизу ветки, и количество травмированных плодов повышается. Плодовые насаждения с низким штамбом и неярко выраженным проводником отрясаются значительно хуже, подъезд к таким деревьям затруднен, захват сложен, а в отдельных случаях просто невозможен. Степень зрелости плодов оказывает влияние на полноту съема незначительно, но существенно влияет на съем плодов с плодоножками и без них (в особенности это касается слив, вишен и черешен). Если плоды снимаются с дерева без плодоножек с разрывом кожицы в месте соединения с плодоножкой (мокрый отрыв), то они не могут храниться длительное время – быстро загнивают в месте разрыва кожицы.

Ключевые слова: садоводство, плодовые насаждения, плоды, уборка, машина, вибрация, режим работы.

The completeness of fruit removal is determined to a significant extent by the height of the place of contact of the machine tool from the surface of the garden section (or by the distance of the place of capture of the fruit tree branch from the place of its location on the barrel). Duration of fruit planting fluctuations, which is the third factor affecting the completeness of fruit removal, is relatively small and on average equal to: drain – 1,5-3,1 s; Cherry – 3-6 s; Cherry – 5-8 s; Almonds and apricots – 2-3,5 s; Apples – 2,5-5 s; Nut – 3-5 s; Funduk – 4-7 s. The exception is individual varieties, usually without a pronounced conductor. The duration of the variation of the fruit plantation is closely related to the crown characteristics. Straight, pyramidal type fruit plantations with fruits located mainly inside the crown are lighter (faster) to shake than fruit plantations with branched crown and fruits located around the periphery. However, when passing through the crown of the fruit plantation, the falling fruits hit the branches located below, and the number of injured fruits increases. Fruit plantations with a low stone and a non-bright conductor shake much worse, access to such trees is difficult, capture is complex, and in some cases simply impossible. The degree of maturity of the fruit has little effect on the completeness of the collection, but has a significant impact on the consumption of the fruit with and without the fruits (especially with regard to plums, cherries). If the fruits are removed from the tree without pedicles with skin rupture at the site of connection with the pedicle (wet break), they cannot be stored for a long time – they are quickly rotted at the site of skin rupture.

Key words: horticulture, fruit plantations, fruits, cleaning, machine, vibration, mode of operation.

Шекихачев Юрий Ахметханович – доктор технических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 077 33 77
E-mail: shek-fmep@mail.ru

Shekikhachev Yuri Akhmetkhanovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 077 33 77
E-mail: shek-fmep@mail.ru

Шекихачева Людмила Зачиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик

Shekikhacheva Lyudmila Zachievna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadasters, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Полнота съема урожая в значительной мере определяется режимом работы (частота и амплитуда колебаний) машины, обеспечивающего колебание плодового насаждения, временем колебания, высотой расположения места захвата ствола над поверхностью почвы или ветки от места отхода от ствола, а также массой отдельных плодов и всего урожая плодового насаждения, степенью созревания плодов и характеристиками кроны, высотой плодового дерева и диаметром (шириной) его кроны.

В случае, когда амплитуда колебания вибратора постоянна, то чем больше это значение, тем выше полнота съема плодов. Анализ кривых полноты съема плодов свидетельствует о том, что их характер одинаков практически для всех видов плодовых деревьев. Оптимальными частотными и амплитудными режимами работы плодуборочных машин, обеспечивающих максимальную полноту съема плодов, для различных видов плодовых деревьев являются различные величины.

Результаты исследования. Взаимосвязь полноты съема плодов (в %), частоты и амплитуды колебания при среднем времени колебания деревьев, которое определяют экспериментально, в первом приближении выражается следующим эмпирическим уравнением:

$$Q = 100 \left(1 - e^{-kns^{1.5}} \right), \quad (1)$$

где:

k – постоянный коэффициент;

s – ход штока, м;

n – частота вращения кривошипа, об/мин.

Количество урожая на плодовом дереве влияет, главным образом, на производитель-

ность машины [1-6]. Однако, чем больше этот показатель, тем выше характеристики полноты съема плодовой продукции. На полноту съема значительно влияют весовые характеристики плодов. С увеличением массы плодов повышается легкость и быстрота их отрыва от места крепления, благодаря повышенным инерционным силам, которые возникают при колебательном движении.

В результате снятия урожая с плодовых насаждений с использованием плодуборочных машин возникает ворох, состоящий из здоровых плодов, травмированных, снятых вместе с плодоножками и без, а также гнилых плодов, сбитых плодовых образований и листьев.

В ходе исследования процесса работы плодуборочных машин руководствовались количеством травмированных плодов, которое влияет на общую оценку машинного сбора и количеством сбитых плодовых образований, влияющее на последующее плодоношение плодового насаждения. Наряду с этими двумя основными факторами при исследовании учитывался сьем листьев.

Степень повреждения плодов определяется размерами и конструктивными особенностями улавливателя, степенью созревания урожая во время уборочных работ, урожаем плодов, массой конкретных плодов, характеристиками кроны, размерами плодового насаждения и режимом работы машины.

Что касается влияния конкретных факторов на степень повреждения урожая при их уборке с использованием плодуборочных машин, то их учет затруднителен. Тем более, что качество работы машины можно в полной мере оценить, только учитывая совокупное действие всех факторов.

Количество повреждений урожая также определяется степенью зрелости плодов: чем больше спелость, тем значительнее повреждения.

С увеличением веса отдельных плодов степень повреждения урожая увеличивается. Это легко объясняется разной энергией удара, которую имеют различные по массе падающие плоды.

Основные факторы, оказывающие влияние на степень повреждения урожая: размерные характеристики и конструктивные особенности улавливателя. Анализ качественных показателей машинной уборки слив и абрикосов показал, что они, в основном, соответствуют агротехническим требованиям: повреждаются плоды мало, размер естественного брака невелик. Производительность машинной уборки примерно в 2 раза выше, чем при уборке вручную.

Что касается вишни и черешни, то при машинной уборке их повреждения также невелики и соответствуют агротехническим требованиям. Однако, в данном случае наряду с обычными повреждениями, определяющим является наличие и количество плодов без плодоножек. При этом отрыв может быть сухим (без видимых травм кожицы), или с поврежденным местом соединения плодоножки с плодом. В последнем случае через открытую рану происходит потеря сока. Следовательно, последний критерий возможно использовать для пригодности различных сортов вишни и черешни для машинной уборки.

Яблоки могут быть сняты с плодового насаждения с помощью вибрационной машины легко и быстро. Однако при машинной уборке яблок необходимо немедленно передать урожай для последующей переработки, или рассортировать плоды для закладывания здоровых плодов для длительного хранения.

Для эффективного применения механизированной уборки урожая плодов требуется изыскание специальной поверхности, обеспечивающей их прием без повреждений.

Массу сбитых плодовых образований определяют режим работы вибратора, биологические особенности плодов и древесины (степень спелости урожая, прочность связи плодоножки с веткой и плодом, урожайность), и временем колебательных движений, что связано с дальнейшим плодоношением плодового насаждения. Машинная уборка обеспечи-

вает несколько меньшую долю сбитых плодовых образований в сравнении с ручной (исключение составляют абрикосы).

Интенсивность сбития листьев определяют режим работы вибратора, время колебательного движения и прочность связи листьев с веткой.

Повреждения деревьев вибрационными машинами наблюдаются в месте обхвата штамба или ветки. Большие повреждения являются причиной снижения урожайности в перспективе, а в отдельных случаях (при кольцевом обдире коры) ветка может полностью погибнуть.

Кора обхватываемой ветви может повреждаться как слишком большим радиальным давлением, так и в результате скольжения захватного устройства вдоль ветки.

Повреждения насаждений определяются конструктивными особенностями и покрытием рабочей поверхности захвата, давлением на кору, маневренностью агрегата, особенностями кроны плодового насаждения и микро-рельефом садового участка, биологическими свойствами древесины плодового насаждения, режимами и продолжительностью колебательных движений.

Конструкция захвата и покрытие его рабочей поверхности – одни из решающих факторов, влияющих на повреждаемость плодового насаждения в месте контакта.

По конструкции захваты бывают:

- с одной подвижной частью, имеющей специальную форму;
- клещевидные;
- струбцинного типа.

Минимум повреждений обеспечивается при обхвате штамбов (ветвей) с гладкой корой. При обработке веток, имеющих диаметр больше 140 мм, наблюдаются их сдвиг и обдир. При предельных диаметрах обхватываемых веток иногда наблюдается раздавливание коры из-за большого радиального давления. В отдельных случаях при небольших диаметрах обхватываемых веток кора в месте обхвата отслаивается, так как при колебании ветка из-за неплотного зажатия периодически ударяется о подушку и подвижную часть захвата.

Тип фиксирующего устройства существенно влияет на травмирование коры в месте обхвата при колебании насаждения. В случае отсутствия устройства блокировки для фиксации закрытого положения захват может при

работе несколько раскрываться. При этом между подушками и плодовым насаждением возникает зазор и при колебании ствол (ветка) соударяется с подвижной и неподвижной частями захвата. В результате происходит отслоение коры от ствола в месте контакта, что недопустимо.

Величину усилия в месте обхвата штамба можно определить по формуле:

$$P = \sigma F, \quad (2)$$

где:

σ – действительное напряжение, МПа;

F – площадь контакта, м².

Значение действительного напряжения равно:

$$\sigma = \varepsilon_T \frac{h_x}{h_T} E, \quad (3)$$

где:

ε_T – относительная деформация тарировки ($\varepsilon_T = 0,5 \dots 10^{-3}$);

h_x – ордината записи рабочего процесса, м;

h_T – ордината масштабного сигнала, м; E – модуль упругости, МПа.

Пользуясь формулой (2) и беря величины h_x и h_T с рабочей и тарировочной осциллограмм при известном модуле упругости E , можно установить величину действительных напряжений.

Величина давления захвата на кору плодового насаждения равна:

$$p = \frac{P}{F}. \quad (4)$$

Производительность машины для поточной уборки ягод и винограда подсчитывают по широкоизвестным формулам для определения производительности машинно-тракторных агрегатов и выражают через обработанную площадь:

$$W = W_c \tau = 0,1 B_p v_p \tau, \quad (5)$$

или через количество материала, собранного с определенной площади в единицу времени:

$$W_c = 0,1 B_p v_p h, \quad (6)$$

где:

W – производительность за час сменного времени, га;

W_c – производительность за час чистой работы, га;

τ – коэффициент использования времени смены;

B_p – рабочая ширина захвата машины, м;

v_p – рабочая скорость агрегата, км/ч;

W_c – производительность агрегата, ц/ч;

h – урожайность убираемой культуры, ц/га.

Практика эксплуатации машин для уборки плодов показывает, что их теоретическую производительность целесообразнее всего выражать в плодовых насаждениях, обработанных в единицу времени. Так как технологический процесс работы машин для уборки плодов складывается из периодически повторяющихся операций, т. е. является циклическим, то время уборки урожая с плодового насаждения в общем виде равно:

$$T = T_{ц} + T_{вн}, \quad (7)$$

где

$T_{ц}$ – затраты времени на один рабочий цикл;

$T_{вн}$ – затраты времени на внецикловые операции (переезд с места стоянки в сад, повороты на концах квартала, технический уход за машиной, переезд агрегата из одного квартала сада в другой и т. п.).

Время рабочего цикла складывается из затрат времени на выполнение различных технологических операций:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5, \quad (8)$$

где:

T_1 – время установки улавливающего устройства в рабочее положение;

T_2 – время подвода захвата к плодovому насаждению, отыскания и обхвата штамба (скелетной ветки);

T_3 – время колебания насаждения, открытия и отвода захвата;

T_4 – время сбора плодов с улавливателя и установки его в транспортное положение для переезда к очередному плодovому насаждению;

T_5 – время переезда агрегата к другому плодovому насаждению.

В практике эксплуатации машин для уборки плодов время на уборку урожая с одного плодового насаждения принято измерять в минутах. Исходя из этого, сменная производительность машины (деревьев в час) и производительность за час чистого времени равна:

$$W_{см} = \frac{60}{T}, \quad (9)$$

$$W_{ч} = \frac{60}{T_{ч}}. \quad (10)$$

Коэффициент использования времени смены:

$$\tau = \frac{W_{см}}{W_{ч}} = \frac{T_{ч}}{T}. \quad (11)$$

Для определения выработки плодуборочной машины (т/ч) можно пользоваться формулой:

$$W_{см.т} = 6 \cdot 10^{-2} \frac{h_{Д}}{T_{ч}} \tau, \quad (12)$$

где:

$h_{Д}$ – урожай с одного дерева, кг.

Выводы. 1. Особенности кроны значительно влияют на качество убираемых яблок при расположении скелетных ветвей в одной плоскости более 25% снятых яблок получают травмы в кроне дерева в результате удара о скелетные ветки.

2. Увеличение амплитуды колебаний плодового насаждения приводит к росту разброса плодов, а это ведет к увеличению количества травмированных плодов, так как часть из них падает мимо улавливателя на землю.

3. Оптимальный режим работы плодуборочной машины обеспечивает удовлетворяющее агротехническим требованиям давление на кору насаждения, равное 3,5-3,7 МПа.

Литература

1. Шомахов Л.А., Шехихачев Ю.А., Балкаров Р.А. Машины по уходу за почвой в садах на горных склонах // Садоводство и виноградарство. – 1999. – № 1. – С. 7.
2. Атласкиров А.М., Шехихачев Ю.А., Шомахов Л.А. Агротехническая и экономическая эффективность ротационной садовой косилки // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т.51. – № 2. – С. 164-168.
3. Апхудов Т.М., Апазhev А.К., Шехихачев Ю.А. Обоснование основных конструктивных и технологических параметров измельчителя ветвей плодовых деревьев // Международный технико-экономический журнал. – 2019. – № 4. – С. 15-19.
4. Балкаров Р.А., Сабанчиева Ф.Р. Обоснование режимов работы приемных пунктов фруктохранилищ и перерабатывающих предприятий в условиях предгорного и горного садоводства КБР // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2019. – № 1 (23). – С. 39-42.

References

1. Shomahov L.A., Shekihachev Yu.A., Balkarov R.A. Mashiny po uhodu za pochvoj v sadah na gornyh sklonah // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 1999. – № 1. – S. 7.
2. Atlaskirov A.M., Shekihachev Yu.A., Shomahov L.A. Agrotekhnicheskaya i ekonomicheskaya effektivnost' rotacionnoj sadovoj kossilki // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – T.51. – № 2. – S. 164-168.
3. Aphudov T.M., Apazhev A.K., Shekihachev Yu.A. Obosnovanie osnovnyh konstruktivnyh i tekhnologicheskikh parametrov izmelchitel'ya vetvej plodovyh derev'ev // Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal. – 2019. – № 4. – S. 15-19.
4. Balkarov R.A., Sabanchieva F.R. Obosnovanie rezhimov raboty priemnyh punktov fruktohranilishch i pererabatyvayushchih predpriyatij v usloviyah predgornogo i gornogo sadovodstva KBR // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2019. – № 1 (23). – S. 39-42.

5. Балкаров Р.А. Обоснование состава уборочно-транспортных звеньев в условиях предгорного садоводства КБР // В сборнике: Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы. – 2018. – С. 293-298.

6. Основы проектирования блочно-модульных машин для горного и предгорного садоводства и некоторые перспективы разработки / А.У. Заммоев, Р.А. Балкаров, А.Н. Медовник, С.А. Твердохлебов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 97. – С. 294-309.

5. Balkarov R.A. Obosnovanie sostava uborochno-transportnyh zven'ev v usloviyah predgornogo sadovodstva KBR // V sbornike: Mirovye nauchno-tehnologicheskie tendencii social'no-ekonomicheskogo razvitiya APK i sel'skih territorij Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu okonchaniya Stalingradskoj bitvy. – 2018. – S. 293-298.

6. Osnovy proektirovaniya blochno-modul'nyh mashin dlya gornogo i predgornogo sadovodstva i nekotorye perspektivy razrabotki / A.U. Zammoev, R.A. Balkarov, A.N. Medovnik, S.A. Tverdohlebov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarst-vennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 97. – S. 294-309.

Бабугоева М. З., Тагузлов А. Х.

Babugoeva M. Z., Taguzlov A. H.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕТА БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВОВ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ

IMPROVING ACCOUNTING FOR BIOLOGICAL ASSETS AND THEIR FINANCIAL REPORTING

В АПК появилась новая категория «биологические активы», в которую включены такие объекты, как растения, животные. В статье обоснована целесообразность решения выявленных проблем отражения биоактивов, а также их трансформации в финансовой отчетности, выработки способов адаптации отечественной системы бухгалтерского учета к МСФО.

В статье освещены недостатки в типовых формах бухгалтерской (финансовой) отчетности, препятствующие прозрачному и полному отражению биологических активов в отчетности.

Разработаны и предложены новые формы бухгалтерского баланса, отчета о финансовых результатах, отчета об изменениях капитала с показателями (статьями), информация о наличии биологических активов, результатов их трансформации

Также в статье приведены рекомендации по включению в Пояснения к балансу и отчету о финансовых результатах разделов, расшифровывающих информацию о наличии и движении биологических активов.

Несмотря на требования МСФО №41 «Сельское хозяйство», в статье рекомендуем сохранить историческую стоимость, являющуюся традиционной для России. Кроме того, она необходима при составлении специализированной отчетности предприятий АПК. Эти рекомендации позволят приблизиться к международным стандартам, сохранив при этом и отечественную учетную культуру. К тому же, историческая стоимость – процесс не трудоемкий и отработанный, что является явным преимуществом в сравнении со справедливой стоимостью.

Ключевые слова: биологический актив, справедливая стоимость, историческая стоимость, бухгалтерская отчетность, специализированные формы, МСФО №41 «Сельское хозяйство», долгосрочные биоактивы, текущие биоактивы, переоценка биоактивов.

The agro-industrial complex has a new category of «biological assets», which includes objects such as plants and animals. The article substantiates the feasibility of solving the identified problems of reflecting bio-assets, as well as their transformation in financial statements, and developing ways to adapt the domestic accounting system to IFRS.

The article highlights the shortcomings in the standard forms of accounting (financial) reporting that prevent the transparent and complete reflection of biological assets in the reports.

New forms of balance sheet, report on financial results, report on changes in capital with indicators (items), information on the availability of biological assets, the results of their transformation were developed and proposed

The article also provides recommendations for including sections that decipher information about the availability and movement of biological assets in the Explanation of the balance sheet and the report on financial results.

Despite the requirements of IAS 41 «Agriculture», the article recommends keeping the historical cost, which is traditional for Russia. In addition, it is necessary while forming of specialized reports of agricultural enterprises. These recommendations will bring us closer to international standards, while preserving the traditional accounting culture.

In addition, the historical cost process is not labor-intensive and already worked out, which is a clear advantage in comparison with fair value.

Key words: biological asset, fair value, historical cost, accounting statements, specialized forms, IFRS No. 41 «Agriculture», long-term biological assets, current bio assets, revaluation of bio assets.

Бабугоева Милана Зауровна –

студентка 5-го курса направления подготовки «Экономика» направленности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в АПК», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
babugoyeva95@mail.ru
Тел.: 8 905 437 47 76

Тагузлов Аслан Хажисмелович –

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 712 08 80
E-mail: hagismel@mail.ru

Babugoyeva Milana Zaurvna –

5th year student of the «Economics» training direction, «Accounting, analysis and audit in the agricultural sector», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
babugoyeva95@mail.ru
Tel.: 8 905 437 47 76

Taguzloyev Aslan Hazhismelovich –

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 712 08 80
E-mail: hagismel@mail.ru

Введение. Сельское хозяйство, занимая центральное место в экономике любой страны, состояние его отраслей влияет на многие макроэкономические показатели: уровень и качество жизни; обеспеченность продовольствием; продолжительность жизни и пр.

На ключевое место вышел вопрос обеспечения населения качественной продовольственной продукцией. Существенное влияние на развитие отраслей сельского хозяйства оказывает международная торговля.

Существенная роль в решении данного вопроса отводится и бухгалтерскому учету, являющемуся информационной базой для принятия управленческих решений.

Необходимы дальнейшие усилия по развитию отечественного бухгалтерского учета с приближением к требованиям МСФО, поскольку Россия все еще состоит в ВТО.

Целью названных стандартов является получение прозрачной и полной информации пользователями, способствующей достоверной оценке состояния предприятия, принятия управленческих решений.

Совершенствование национальной системы бухгалтерского учета сельского хозяйства как базовой отрасли любой страны, способствующей решению проблемы продовольственной безопасности, считаем весьма актуальной задачей.

Результаты исследований. МСФО ориентированы на удовлетворение информационных потребностей инвесторов и собственников. Отечественные же стандарты направлены на предоставление данных контролирующим органам. В результате этого, финан-

совая отчетность различается и по структуре и по информативности.

В 2010 г. был принят ФЗ №208 «О консолидированной финансовой отчетности», в котором предписывался переход предприятий и организаций на МСФО к 2015 году, все еще недоработанными остаются многие вопросы отражения биоактивов [1].

К тому же, МСФО №41 «Сельское хозяйство», рекомендует использовать справедливую стоимость, поскольку она необходима для выявления реальной стоимости биоактивов и результатов их биотрансформации в бухгалтерском учете и отчетности [2].

В утвержденных типовых формах отчетности наблюдаются следующие недостатки:

- отсутствует отдельная статья, отражающая биологические активы;
- нет статьи и/или показателя, отражающей сумму переоценки биоактивов;
- отсутствуют значение и величина результатов переоценки биоактивов;
- не отображается информация о значении и величине финансового результата при первоначальном признании биоактива;
- отсутствие достоверной и полной информации о биоактивах: наименование; характеристики; метод оценки и т.д.);

С учетом изложенного, необходимо включить в баланс и отчет о финансовых результатах статьи, характеризующих справедливую стоимость биоактивов, а также результаты биотрансформации.

В отчет об изменениях капитала ввести строки, отражающие результаты переоценок, которые влияют на собственный капитал.

Наши рекомендации сближат отечественный и международный учет, позволят бухгалтерам понимать международный финансовый язык:

1. Бухгалтерский баланс расширить за счет показателя «Долгосрочные биологические активы» и «Текущие биологические активы».

Также статью «Переоценка биологических активов» добавить в раздел «Капитал и резервы» баланса.

2. Отчет о финансовых результатах модифицировать путем добавления показателей и/или строк

- «Прибыль (убыток) от переоценки долгосрочных биологических активов»;

- «Прибыль (убыток) от переоценки текущих биологических активов»;

- «Прибыль (убыток) от переоценки сельскохозяйственной продукции, оцененной по справедливой стоимости».

Информацию по строкам рекомендуем отражать независимо от причины изменения стоимости актива, а конкретные причины подобных изменений отражать в пояснениях к балансу и отчету о финансовых результатах.

3. Отчет об изменениях капитала дополнить статьей «Переоценка биологических активов», которая будет отражать сумму, которая влияет на размер собственного капитала, а именно, добавочного. Здесь логично отражать результат переоценки стоимости активов.

4. Пристальное внимание необходимо уделить Пояснению к балансу и отчету о финансовых результатах, так как пояснения носят более подробный характер:

- данные, не отраженные в типовых формах, но полезные для пользователей;

- о методе оценки активов/обязательств;

- финансовый результат, исчисленный при оприходовании биоактивов,

- результат переоценки стоимости активов;

- характеристика каждого биоактива;

- балансовая стоимость биоактивов с какими-либо ограничениями.

Отечественные стандарты обязывают предприятия составлять пояснения к отчетности в 2-х формах: текстовой и табличной – информация приводится в табличной части, а расшифровки – в текстовой.

По биоактивам, справедливую стоимость которых сложно определить, по каждой груп-

пе следует отразить количественные данные, прогнозируемый лаг стоимости. Со временем ситуация может поменяться и появится возможность определения стоимости по данной группе.

Если при расчете справедливой стоимости используются ставки дисконтирования, в пояснениях целесообразно отразить:

- актуальную ставку дисконтирования;

- ставку ЦБ РФ;

- целесообразность применения дисконтирования.

5. Специализированные формы отчетности АПК. Аграрное производство отличается от остальных отраслей сезонностью, сложностью и продолжительностью производства.

Это сказывается не только в сложности учета, но и в необходимости составления специализированных форм отчетности, наравне с финансовой отчетностью.

Необходимость актуализации специализированных форм в АПК рассматривали многие ученые.

Выручаева А.Е., Хоружий Л.И. отмечают значимость этих форм для внутреннего использования, с целью управления производством.

Согласимся с их мнением, что дополнительные статьи в формы только усложнят учет [3].

Есть иное мнение: А.М.Терехов предлагает новый документ «Отчет о наличии биологических активов животноводства» [4].

Мы отмечали, что целесообразно сохранить историческую стоимость, т.к. она используется при составлении специализированной отчетности. Это будет способствовать приближению к международным стандартам при сохранении национальных принципов.

Однако, с целью их совершенствования предлагаем в ф.№15-АПК «Отчет о наличии животных» дополнительно ввести «Справедливая стоимость» и «Отклонение первоначальной от справедливой стоимости».

Это позволит осуществлять полный анализ активов, оценить целесообразность справедливой стоимости, повысить эффективность контроля.

МСФО№41 «Сельское хозяйство» биоактивы делит на:

- стоимость определяется с высокой достоверностью;

- справедливую стоимость, которых нет возможности определить [5].

В дополнение к данным требованиям МСО, мы предлагаем в балансе выделить следующие показатели:

1. «Долгосрочные биоактивы» (Раздел I баланса);
2. «Текущие биоактивы» (Раздел II баланса);
3. «Переоценка биоактивов» (Раздел III баланса).

Строка «Долгосрочные биоактивы».

Отражает данные счета 01 «Основные средства» по остаточной стоимости: скот, животные в долгосрочной аренде, лизинге.

Мы предполагаем, что для формирования информации о биоактивах, целесообразно разбить счета 01 и 02 т.е., выделить субсчета, отражать их отдельными строками.

Для учета биоактивов предлагаем использовать счет 06 «Долгосрочные биологические активы», а амортизацию – на субсчете 02/13 «Амортизация арендованных биологических активов».

Строка «Текущие биологические активы животноводства» формируется, исходя из данных счета 11 «Животные на выращивании и откорме», где отражается: молодняк животных, в нагуле на откорме; кролики; птицы; поголовье от населения.

Таблица 1 – Структура «Долгосрочные биологические активы животноводства»

Источник информации в российском балансе	Предварительная детализация информации для перенесения в баланс по МСФО	Отражение данных по строкам баланса по МСФО
Счет 01 «Основные средства» за минусом данных по счету 02 «Амортизация основных средств»	Скот рабочий и продуктивный	Строка «Долгосрочные биологические активы»
	Взрослый скот	
	Быки-производители	
	Хряки; основные свиноматки	
	Бараны-производители	
	Жеребцы-производители	
	Многолетние насаждения	

Таблица 2 – Структура «Текущие биологические активы животноводства»

Источник информации в российском балансе	Предварительная детализация информации для перенесения в баланс по МСФО	Отражение данных по строкам баланса по МСФО
Счет 11 «Животные на выращивании и откорме»	Животные, предназначенные для продажи	Строка «Готовая продукция» II раздела баланса
	Животные, принятые от населения, с целью дальнейшей продажи	Строка «Товары» II раздела баланса
	Животные, переводимые в основное стадо	Строка «Текущие биологические активы» II раздела баланса

Строка «Переоценка биологических активов» предназначена для отражения информа-

ции о переоценке биоактивов, как о долгосрочных, так и краткосрочных активах.

В ходе хозяйственной деятельности показатели будут формироваться на счете 93 «Прочие доходы и расходы от переоценки/изменения справедливой стоимости био-

логических активов» (предлагаемом нами) с дальнейшим переносом аккумулированных сумм на счет 83.

Таблица 3 – Содержание показателя «Переоценка биологических активов»

Источник информации в российском балансе	Предварительная детализация информации для перенесения в баланс по МСФО	Отражение данных по строкам баланса по МСФО
Счет 83 «Добавочный капитал»	Переоценка основных средств (производственный и рабочий скот)	Строка «Переоценка биологических активов» III раздела баланса

Область применения результатов исследования: предложения, рекомендации и разработки имеют большое теоретическое и практическое значение для системы бухгалтерского учета и отчетности.

Но для полной интеграции национальной системы бухгалтерского учета в международную систему требуется грамотная и сбалансированная политика, принятие обоснованных мер и мероприятий в области стандартизации и методологии учета и отчетности.

Выводы. Отсутствие единых правил и принципов учета биологических активов в российской учетной системе сдерживает ис-

пользование Международных стандартов финансовой отчетности. В связи с этим, нами выработаны механизмы адаптации отечественных стандартов к МСФО (IAS) 41 «Сельское хозяйство», выражающиеся в использовании специальных счетов в Рабочем плане счетов.

Кроме того, рекомендованы некоторые корректировки в типовые формы отчетности, способные обеспечить своевременное, полное и прозрачное отражение информации о наличии и движении биологических активов на предприятиях АПК.

Литература

1. Федеральный закон «О консолидированной финансовой отчетности» от 27.07.2010 N 208-ФЗ (последняя редакция). <http://www.consultant.ru>
2. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 41 «Сельское хозяйство» (ред. от 18.07.2012) : введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 № 160н // Справочно-правовая система «Консультант-плюс».
3. Хоружий Л.И., Выручаева А.Е. Бухгалтерский учет биологических активов и сельскохозяйственной продукции в условиях перехода на международные стандарты финансовой отчетности: монография. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2012. – 197 с.
4. Терехов А.М. Особенности учета биологических активов по справедливой стоимости // Вестник МичГАУ. – 2012. – № 2. – С. 161-163.

References

1. Federal'nyj zakon «O konsolidirovannoj finansovoj otchetnosti» ot 27.07.2010 N 208-FZ (poslednyaya redakciya). <http://www.consultant.ru>
2. Mezhdunarodnyj standart finansovoj otchetnosti (IAS) 41 «Sel'skoe hoz'yajstvo» (red. ot 18.07.2012) : vveden v dejstvie na territorii Rossijskoj Federacii Prikazom Minfina Rossii ot 25.11.2011 № 160n // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tant-plyus».
3. Horuzhij L.I., Vyruchaeva A.E. Buhgalterskij uchet biologicheskikh aktivov i sel'skohozyajstvennoj produkcii v usloviyah perekhoda na mezhdunarodnye standarty finansovoj otchetnosti: monografiya. – M.: Izd-vo RGAU – MSKHA, 2012. – 197 s.
4. Terekhov A.M. Osobennosti ucheta biologicheskikh aktivov po spravedlivoj stoimosti // Vestnik MichGAU. – 2012. – № 2. – S. 161-163.

5. Чалдаева Л.А. Обоснование целесообразности использования оценки по справедливой стоимости в целях повышения достоверности отражения объектов в учете и отчетности // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 38. – С. 2-9.

5. *Chaldaeva L.A.* Obosnovanie celesoobraznosti ispol'zovaniya ocenki po spravedljivoj stoimosti v celyah povysheniya dostovernosti otrazheniya ob"ektov v uchete i otchetnosti // *Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet.* – 2014. – № 38. – S. 2-9.

Бузова А. З., Чернова А. Д.

Buzdova A. Z., Chernova A. D.

РОЛЬ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

THE ROLE OF SMALL BUSINESS IN THE MODERN ECONOMY

В представленной нами статье рассматриваются место и роль предприятий и организаций сферы предпринимательства в системе национальной экономики. В условиях функционирования рыночных отношений сфера малого и среднего предпринимательства, выступает ключевым субъектом экономической деятельности государства. В структуре национальной экономики малое предпринимательство занимает одно из центральных мест. С развитием малого предпринимательства связано и формирование благоприятных условий для развития экономики как в целом для страны, так и ее регионов. Дальнейшее развитие этой сферы экономики способствует решению целого круга экономических задач и способствует снижению социальной напряженности в обществе. С развитием предпринимательства связывают и инновационное развитие экономики государства.

В статье обозначены основные критерии отнесения предприятий и организаций к категории «субъекты малого предпринимательства» и изменения в действующем законодательстве, обозначена доля малого и среднего предпринимательства в валовом внутреннем продукте страны. Представлено текущее состояние сферы малого предпринимательства до событий, связанных с пандемией коронавируса и ее последствий.

Вполне очевидно и обоснованно, что малое и среднее предпринимательство представляет собой необходимый элемент в современной рыночной экономике.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, развитие предпринимательства, валовой внутренний продукт, критерии малого бизнеса.

In our article, we consider the place and role of enterprises and organizations in the field of entrepreneurship in the national economy. In the conditions of functioning of market relations, the sphere of small and medium-sized enterprises is a key subject of economic activity of the state. In the structure of the national economy, small business occupies one of the central places. The development of small business is also associated with the formation of favorable conditions for the development of the economy both for the country as a whole and its regions. Further development of this sector of the economy contributes to the solution of a range of economic problems and helps to reduce social tension in society. The development of the state economy is also associated with the development of entrepreneurship.

The article outlines the main criteria for classifying enterprises and organizations as «small business entities» and changes in the current legislation, the share of small and medium-sized enterprises in the gross domestic product of the country. The current state of the small business sphere is presented before the events associated with the coronavirus pandemic and its consequences.

It is quite obvious and justified that small and medium-sized enterprises are a necessary element in a modern market economy.

Key words: small and average business, business development, gross internal product, criteria of small business.

Бузова Арина Зуберовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 (928) 703 59 99
E-mail: Zuberovna@mail.ru

Buzdova Arina Zuberovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 (928) 703 59 99
E-mail: Zuberovna@mail.ru

Чернова Анастасия Дмитриевна – магистрант направления подготовки «Менеджмент», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Chernova Anastasia Dmitry – Master of Training Direction «Management», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Тел.: 8 (963) 391 61 72
E-mail: a.chernova1996@mail.ru

Введение. Актуальность рассматриваемой темы состоит в определении места и роли предпринимательства в структуре экономики современного общества как его органичной составной части. Обозначена необходимость формирования предпринимательской среды и ее вклад в социально-экономическое развитие государства.

Методы проведения работ. В ходе работы над статьей была использована теоретическая деятельность, которая направлена на приобретение новых знаний по отдельным вопросам, связанным с малым предпринимательством.

Ход исследования. В современной российской экономике роль предпринимательства довольно велика. Основным нормативно-правовым документом, который регулирует деятельность предприятий и организаций сферы малого и среднего бизнеса, является Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [1].

Государство само обозначает перечень категорий субъектов малого предпринимательства. Этот перечень регламентируется государством для регулирования и оказания поддержки предпринимательству, а также определения стратегии и тактики развития.

В 2018 году согласно Федеральному закону от 03.08.2018 № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный Закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» критерии отнесения организаций и предприятий к малым предприятиям были существенно изменены [2].

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным в 2019 году был подписан Федеральный закон от 18 июля 2019 г. n 185-ФЗ «О внесении изменений в статью 33 федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», согласно которому были внесены некоторые изменения в действующее законодательство [3].

В 2020 году при ведении бизнеса необходимо брать в расчет два важных момента:

1) вместо выручки от реализации используют критерий доходов;

2) в законе действует ограничение для доли участия иностранных компаний в уставном капитале.

Также, внесены определенные изменения в критерии отнесения предприятий и организаций к малому и среднему бизнесу. Тремя критериями выступают:

1) среднесписочная численность работников;

2) доходы за период – календарный год;

3) доля юридических лиц в уставном капитале (Закон № 209-ФЗ и постановление Правительства РФ от 04.04.2016 № 265) [1].

В таблице 1 представлены критерии отнесения к малым, средним и микропредприятиям с учетом всех внесенных изменений.

В мировой экономике на протяжении последних шести десятилетий имело место 7 экономических кризисов, что крайне негативно сказалось на национальной экономике.

Рассматривая текущее состояние в сфере предпринимательства, хотелось вначале провести небольшой обзор состояния экономики.

В нашей стране экономика на протяжении последних десяти лет пребывает в состоянии рецессии. Переломным моментом считается 2012 год, когда наметился спад темпов роста валового внутреннего продукта. В 2014 году падение темпов роста валового внутреннего продукта ускорилось, которое было вызвано резким снижением цен на нефть и введением экономических санкций со стороны европейских стран и США. В итоге в 2015 году объем отечественного валового внутреннего продукта сократился на 3,7 процента, реальные располагаемые доходы населения уменьшились на 6,3 процента. Рост безработицы составил 7,4 процента [4].

По оценке Правительства Российской Федерации в 2017 году наша экономика официально вышла из кризиса. К сожалению, к концу года экономика выросла только на 1,4 процента, что существенно меньше прогнозных данных Министерства экономического развития Российской Федерации.

Таблица 1 – Основные критерии малого бизнеса в России в 2020 году

Критерии, общие для всех	
Предельное значение среднесписочной численности работников за предыдущий календарный год	15 человек – для микропредприятий; 16-100 человек – для малых предприятий; 101-250 человек – для средних предприятий
Доходы за год по правилам налогового учета не превысят:	120 млн руб. – для микропредприятий; 800 млн руб. – для малых предприятий; 2 млрд руб. – для средних предприятий
Дополнительные критерии для ООО и хозяйственных товариществ	
Суммарная доля участия в уставном (складочном) капитале организации	Не более 25 процентов принадлежит: – государству, субъектам РФ; – муниципальным образованиям; – общественным и религиозным организациям (объединениям); – благотворительным и иным фондам.
	Не более 49 процентов принадлежит иностранным организациям и (или) компаниям, которые не являются субъектами МСП. Размер суммарной доли участия иностранных компаний в уставном капитале ООО не ограничен, если эти компании не являются офшорными и соответствуют нашим критериям среднего бизнеса по показателям дохода и среднесписочной численности
Дополнительные критерии для АО	
Суммарная доля участия в капитале	Не более 25 процентов голосующих акций принадлежит: – государству, субъектам РФ; – муниципальным образованиям; – общественным и религиозным организациям (объединениям); – благотворительным и иным фондам
	Не более 49 процентов голосующих акций принадлежит иностранным организациям и (или) компаниям, которые не являются субъектами МСП. Размер суммарной доли участия иностранных компаний не ограничен, если эти компании не являются офшорными и соответствуют нашим критериям среднего бизнеса по показателям дохода и среднесписочной численности

В докладе «Картина экономики. Январь 2019 года», опубликованном на официальном сайте этого министерства отмечается, что в 2018 году рост отечественного валового внутреннего продукта ускорился до 2,3 процента, что превзошло ожидания министерства. Главным образом этот рост наблюдался в добывающей промышленности, транспортировке и хранении, строительстве, финансовой и страховой деятельности. Вклад сельского хозяйства был слабо отрицательным [5].

Падение спроса на промышленную продукцию в апреле 2020 года на фоне пандемии коронавируса и ограничительных мер, введенных для борьбы с распространением инфекции, оказалось сопоставимо с уровнем 2008 года [6].

В ходе этих событий ситуация в экономике свидетельствует о важности и необходимости структурных преобразований с целью нахождения новых источников роста.

Для российской экономики присуще преобладание крупных хозяйственных структур. Доля малого и среднего предпринимательства в объеме валового внутреннего продукта значительно меньше среднемировых показателей, о чем свидетельствуют данные, представленные на рисунке 1 [7]. Именно неразвитость сферы малого и среднего предпринимательства и ограничивает возможности роста национальной экономики.

По итогам 2019 года доля малого бизнеса в экономике должна составить 22,9% (официальные данные появятся только в конце те-

кущего года), а в конце 2020 года – достичь 23,5%. Целевой показатель на 2025 год – 40% валового внутреннего продукта, его устано-

вил президент В.В. Путин в майском указе 2018 года.

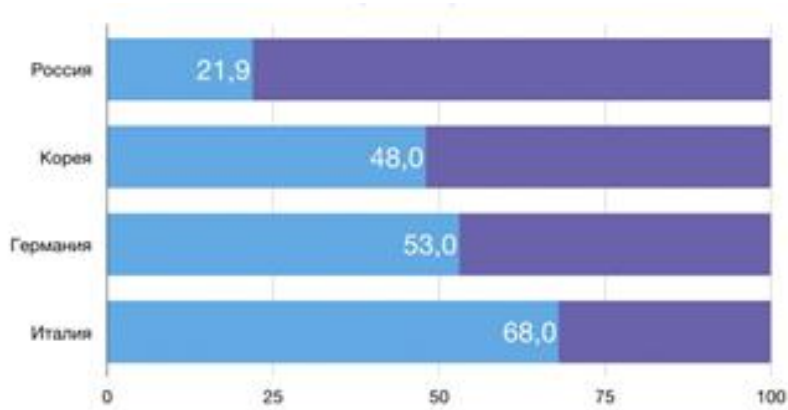


Рисунок 1 – Доля малого и среднего бизнеса в экономике стран мира в 2017 году, %

В конце января текущего года стало известно, что количество малых и средних предприятий в России с 2016 года сокращается на 6-10 процентов в год. За этот период исчезли 50000 юридических лиц. С начала 2019 года в России прекратили свою деятельность более 700 тысяч компаний.

Результаты исследования. Современную развитую рыночную экономику можно представить как органичное сочетание взаимодополняющих друг друга хозяйственных структур: крупных, средних и малых. Так, крупные предприятия выступают признанными флагманами системы национальных хозяйств, гарантами высокой международной конкурентоспособности, ключевой движущей силой в условиях глобализации мировой экономики. Средние и малые предприятия создают основной каркас национального хозяйства, занимая многочисленные свободные ниши, которые не привлекательны или просто неподъемны для крупных предприятий.

В совокупности крупные, средние и малые предприятия выступают составляющими единого экономического механизма. При этом, важное значение имеет их оптимальное сочетание, от которого зависит устойчивый экономический рост.

Значение малого и среднего предпринимательства в системе развитой рыночной эко-

номики определяется двумя ключевыми моментами:

1) реальными масштабами малого предпринимательства в экономике в целом и ее отдельных секторах;

2) механизмами взаимодействия с другими хозяйственными укладами, прежде всего с крупными хозяйственными структурами.

Область применения результатов. Результаты теоретического изучения научной литературы по теме исследования будут весьма полезны в высших учебных заведениях для обучения студентов экономических специальностей и представителям органов власти.

Выводы. Следовательно, подводя итоги о месте и роли малого и среднего предпринимательства в механизме функционирования рыночной экономики следует еще раз отметить насколько она велика и значима.

Образование новых дополнительных рабочих мест, повышение качества производимой продукции, товаров и оказываемых услуг, а также неуклонный рост и развитие национальной экономики – все это входит в круг задач малого и среднего предпринимательства. Рынок не может быть целиком обеспечен только крупными предприятиями: существуют такие отрасли, которые совершенно для них непривлекательны.

Литература

1. Федеральный закон от 24.07.2007 года № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (в ред. от 27.12.2019 №474-ФЗ, от 01.04.2020 №ФЗ). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Федеральный закон от 03.08.2018 № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный Закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
3. Федеральный закон от 18 июля 2019 г. n 185-ФЗ «О внесении изменений в статью 33 федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации». Федеральный закон от 18 июля 2019 г. n 185-ФЗ «О внесении изменений в статью 33 федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»
4. Национальные счета. Федеральная служба государственной статистики, 2016 [Natsional'nye scheta. [National accounts]. Federal State Statistics Service. 2016]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/-ru/statistics/accounts/
5. Рост ВВП в России. <https://regnum.ru/news/2570929.html>
6. <https://www.rbc.ru/economics/30/04/2020/5eaa47f99a79479182cf37af> -официальный сайт медиа-холдинг «РосБизнесКонсалтинг»
7. Roman Z. The Size of the Small-Firm Sector in Hungary // Small Business Economics. – 1989. – Vol. 1. – No. 4. – Pp. 303-307.

References

1. Federal'nyj zakon ot 24.07.2007 goda № 209-FZ «O razvitii malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossijskoj Federacii» (v red. ot 27.12.2019 №474-FZ, ot 01.04.2020 №FZ). – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>
2. Federal'noj zakon ot 03.08.2018 № 313-FZ «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj Zakon «O razvitii malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossijskoj Federacii». – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>
3. Federal'nyj zakon ot 18 iyulya 2019 g. N 185-FZ «O vnesenii izmenenij v stat'yu 33 federal'nogo zakona «O social'noj zashchite invalidov v Rossijskoj Federacii». Federal'nyj zakon ot 18 iyulya 2019 g. n 185-FZ «O vnesenii izmenenij v stat'yu 33 federal'nogo zakona «O social'noj zashchite invalidov v Rossijskoj Federacii»
4. Nacional'nye scheta. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki, 2016 [Natsional'nye scheta. [National accounts]. Federal State Statistics Service. 2016]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/-ru/statistics/accounts/
5. Rost VVP v Rossii. <https://regnum.ru/news/2570929.html>
6. <https://www.rbc.ru/economics/30/04/2020/5eaa47f99a79479182cf37af> -ficial'nyj sajt media-holding «RosBiznesKonsalting»
7. Roman Z. The Size of the Small-Firm Sector in Hungary // Small Business Economics. – 1989. – Vol. 1. – No. 4. – Pp. 303-307.

Максидова Р. Э., Тагузлов А. Х.

Maksidova R. E., Taguzlov A. H.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АУДИТА АМОРТИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ
И ФОРМИРОВАНИЯ АМОРТИЗАЦИОННОГО ФОНДА**

**IMPROVING THE AUDIT OF DEPRECIATION OF FIXED ASSETS
AND THE FORMATION OF THE DEPRECIATION FUND**

Данная статья отражает особенности аудита амортизации и амортизационного фонда по основным средствам на основе нормативной РФ. Амортизационный фонд призван служить гарантированным источником финансирования воспроизводственных капиталовложений для организации, его создающей. Будучи призванным поддерживать хозяйственный объект в работоспособном состоянии, он имеет двойственную экономическую природу: обслуживает процесс возмещения износа основных средств и финансово обеспечивает механизм расширенного воспроизводства.

Однако, сложившаяся в современных условиях коллизия, при которой организации могут расходовать амортизационные отчисления любым удобным им способом, требует немедленного разрешения. Это обстоятельство препятствовало целевому использованию амортизационных отчислений, вынуждая сельхозпроизводителей направлять их на текущие нужды.

В результате амортизационные отчисления трансформировались в разряд оборотных средств, направляясь на погашение кредиторской задолженности, «проедаясь», не используя по целевому назначению. Проблема нецелевого использования начисленных амортизационных отчислений присуща сегодня не только сельскохозяйственной отрасли, но и всей российской экономике.

Целевому использованию средств амортизационного фонда будет способствовать периодический аудит. В статье нами предложена программа проведения аудиторской проверки, выявлены и освещены основные этапы аудиторской проверки, обоснованности используемого метода начисления амортизации по основным средствам.

Ключевые слова: аудит, амортизация, бухгалтерский учет, амортизационный фонд, планирование аудита, программа аудита, срок полезного использования, планируемые доходы.

This article reflects the features of the audit of depreciation and amortization Fund for fixed assets based on the regulatory framework of the Russian Federation. The depreciation Fund is intended to serve as a guaranteed source of financing for reproduction investments for the organization that creates it. Being called to maintain an economic object in a working condition, it has a dual economic nature: it serves the process of replacing the depreciation of fixed assets and financially provides a mechanism for extended reproduction.

However, the conflict that has developed in modern conditions, in which organizations can spend depreciation charges in any way convenient to them, requires immediate resolution. This circumstance prevented the targeted use of depreciation charges, forcing farmers to direct them to current needs.

As a result, depreciation charges were transformed into the category of working capital, going to pay off accounts payable, «eating», not being used for its intended purpose. The problem of misuse of accrued depreciation charges is inherent today not only in the agricultural sector, but also in the entire Russian economy.

Periodic audits will facilitate the targeted use of the depreciation Fund. In this article, we have proposed a program for conducting an audit, identified and highlighted the main stages of the audit, the validity of the method used for calculating depreciation on fixed assets.

Key words: audit, depreciation, accounting, depreciation Fund, audit planning, audit program, useful life, planned revenues.

Максидова Рахима Эдуардовна – студентка 5-го курса направления подготовки «Экономика», направленности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в АПК», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тагузлов Аслан Хажисмелович – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 712 08 80
E-mail: hagismel@mail.ru

Maksidova Rakhima Eduardovna – 5th year student of the «Economics» training direction, «Accounting, analysis and audit in the agricultural sector» orientation, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Taguzloyev Aslan Hazhismelovich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Изучение учета амортизации привело нас к убеждению необходимости выстраивания правил и техники учета, позволяющие учету придать проверяемость, что позволит сформировать достоверную информацию.

По нашему мнению, для разработки такой техники изначально целесообразно проработать методику проверки учета в процессе аудита бухгалтерской (финансовой) отчетности, в частности, плана и программы аудиторской проверки. ПБУ «Изменение оценочных значений» (21/2008), применительно к амортизации оценочными значениями признают: сроки полезного использования; планируемые поступления доходов от использования амортизируемого имущества [1].

В ПБУ 6/01 «Учет основных средств» отсутствует подобное требование, проект нового ФСБУ «Основные средства» предусматривает требование выбора способа амортизации, отражающего особенности получения в будущем доходов от использования амортизируемого имущества [2].

Более того, проект предусматривает возможность самостоятельной разработки собственных методов амортизации предприятиями, отражающего особенности получения в будущем доходов от использования амортизируемого имущества [3].

Результаты исследований. Аудит амортизации основного имущества начинается с составления плана и программы аудита, проверки формирования первоначальной и/или восстановительной стоимости объектов.

План аудита амортизации основного имущества нам представляется в следующем виде:

Проверка обоснованности и разумности сроков полезного использования. Срок эксплуатации и метод амортизации – это так называемые оценочные значения, т.е. показатели, которые рассчитаны на допущениях руководства, исходя из профессиональных знаний [5].

По нашему мнению, при проверке обоснованности, а также разумности утвержденных сроков полезного использования имущества, аудитор обязан исследовать вопросы:

1) Затребовать учетную политику на аудируемый период, утвержденную приказом руководства, в котором отражены способы определения сроков полезного использования имущества.

2) Аудитору следует убедиться в том, что при установлении разумного и обоснованного срока полезного использования основного имущества, не были нарушены требования ПБУ 6/01 «Учет основных средств».

3) Определить круг лиц, устанавливающих (утверждающих) срок полезного использования приобретаемых объектов использования имущества.

4) Аудитор должен выяснить, были ли факты пересмотра утвержденных сроков полезного использования основного имущества. Для этого используются опрос, анкетирование, анализ учетной политики и т.д.

5) Если факты пересмотра СПИ подтвердились, аудитор обязан установить лиц, ответственных за данную операцию и выявить, каким образом утверждаются вновь установленные СПИ руководством.

6) Проверка правильности утвержденных СПИ, отраженных в учетной политике, аудитор осуществляет выборку из имеющегося перечня основных средств.

По попавшим в выборку объектам основного имущества запрашиваются акты приема-передачи основных средств, акты приема-передачи отремонтированных, модернизированных, реконструированных основных средств, инвентарные карточки, протоколы заседаний инвентаризационной комиссии и прочие документы, состав которых зависит от действующего на предприятии порядка установления (или пересмотра) сроков полезного использования основных средств.

Путем пересчета амортизационных начислений, с учетом установленного СПИ, по элементам основных средств, попавшим в выборку, аудитор подтверждает и/или опровергает фактическое использование утвержденных сроков полезного использования по каждому объекту.

Полученные расчеты соотносятся с суммами амортизационных отчислений в регистрах синтетического и аналитического учета по 02 «Амортизация основных средств».

7) Оценка разумности используемых объектом аудита СПИ, и при оценке целесообразности их корректировки аудитор осуществляет на знании деятельности проверяемого, действующего законодательства и на фактах, ставших известными в процессе аудита.

С этой целью аудитор выясняет факты:

- использования в производстве 100% самортизированных объектов, что указывает на установление слишком коротких СПИ;
- выбытия объектов до истечения СПИ, что подтверждает слишком длительные сроки по ним.

Проанализировав полученную информацию, аудитор оценивает разумность и обоснованность утвержденных СПИ, а также допущения, основываясь на которых и были установлены эти сроки.

По нашему мнению, при наличии фактов изменения СПИ объектов в аудируемом периоде в бухгалтерской отчетности должна быть отражена информация:

- перечень и/или группа объектов, по которым был откорректирован СПИ;
- новые СПИ по данному имуществу, а также их прежние сроки;
- причины корректировки СПИ;
- размер изменения амортизационных отчислений по объектам, по которым был откорректирован СПИ, и за отчетный и за все

последующие периоды до истечения СПИ объекта.

Представление информации в динамике оправдывается необходимостью обеспечения требования сопоставимости данных прошлых, проверяемого и будущих периодов.

Разумность и обоснованность используемых методов начисления амортизации. Методы начисления амортизации являются оценочным значением и поэтому процедуры, производимые аудитором на данном этапе, во многом аналогичны с мероприятиями, осуществляемыми при аудите разумности и/или обоснованности СПИ:

1) Проверка аудитором факта отражения в учетной политике метода начисления амортизации, а также метода установления исходных допущений, которые обосновывают выбор метода амортизации, а также круг лиц, ответственных за определение метода начисления амортизации.

Также аудитор должен проверять законность применяемых методов начисления амортизации и их соответствие ПБУ 6/01 «Учет основных средств».

2) Способы определения данных, на основе которых осуществляется выбор начисления амортизации, аудитор анализирует на предмет разумности и обоснованности. В данном вопросе ПБУ 6/01 «Учет основных средств» дает предприятиям право выбора любого из методов по своему усмотрению.

По нашему мнению, метод начисления амортизации целесообразно определять и устанавливать в зависимости от особенностей процесса воспроизводства имущества.

3) Аудитор устанавливает список лиц, ответственных за установление методов амортизации по поступившим основным средствам.

4) По вопросу возможности пересмотра методов начисления амортизации в действующем законодательстве имеются противоречия. В частности, ПБУ 6/01 требует применения по группе однородных объектов одного способа начисления в течение СПИ. Иными словами, пересматривать утвержденный способ начисления амортизации в течение всего СПИ объекта или однородной группы объектов нельзя. Данное требование касается и вновь приобретенных объектов, относящихся к конкретной группе.

ПБУ 21/2008 предполагает выбор метода начисления амортизации признавать оценочным значением и который подлежит пересмотру при появлении новой информации, характеризующей существующую ситуацию или ее изменение.

Полагаем, что аудитор обязан установить наличие и/или отсутствие корректировки методов амортизации на протяжении СПИ, а также определение метода начисления амортизации по новым объектам прочих способов, отличных от аналогичных основных средств, уже используемых на предприятии. При подтверждении подобных фактов выяснить причины корректировок и оценить их обоснованность и/или разумность.

5) Аудитор устанавливает, в чьи должностные обязанности входит определение и утверждение метода начисления амортизации по приобретаемым объектам имущества.

б) Производится выборка из объектов имущества на предмет проверки достоверности расчета амортизационных начислений по различным группам с учетом требований утвержденного метода.

Основные средства, попавшие в контрольную выборку, проверяются на предмет:

- оптимальности используемого метода начисления амортизации, а также полноты документального оформления;
- фактического использования утвержденного метода при расчете амортизационных отчислений.

При отборе элементов в выборку совокупность объектов целесообразно разделить на две группы:

- по которым метод начисления был пересмотрен;
- по которым метод начисления не пересматривался.

В процессе проверки аудитор анализирует учетную политику, а также акты приема-передачи основных средств, протоколы заседаний инвентаризационной комиссии, инвентарные карточки, докладные записки об установлении или корректировке метода амортизации и пр. документы.

С целью подтверждения или опровержения правильности расчета сумм амортизации, аудитор осуществляет контрольный пересчет амортизационных отчислений. Полученные результаты сличаются с суммами амортизационных отчислений в учетных регистрах по 02 «Амортизация основных средств».

7) Утвержденные методы начисления амортизации являются разумными и обоснованными, если они не противоречат положениям ПБУ 6/01 «Учет основных средств», а также соответствуют особенностям предприятия.

Поэтому, при проверке обоснованности и разумности используемых методов амортизации по различным группам имущества, аудитор обязан прояснить моменты:

- подтверждено ли используемое предприятием имущество существенному изменению на протяжении СПИ;
- наблюдаются ли существенные изменения в интенсивности использования имущества в зависимости от характера деятельности и/или продукции;

8) Аудитору проверяет, отражены ли в бухгалтерской (финансовой) отчетности за аудируемый период информация о способах начисления амортизационных отчислений.

Если за аудируемый период корректировались методы начисления амортизации, то данный факт, в обязательном порядке должен быть отражен в отчетности предприятия.

При наличии фактов корректировки методов начисления амортизации в аудируемом периоде и/или СПИ, в отчетности должна быть отражена информация:

- перечень имущества, по которым был откорректирован метод начисления амортизации;
- новый и прежний методы начисления амортизации по данному имуществу;
- причины, повлекшие корректировку метода начисления амортизации имущества.
- размер изменения суммы отчислений по имуществу, по которому откорректирован метод амортизации до конца СПИ данных основных средств.

Необходимость представления вышеприведенной информации диктуется требованием сопоставимости данных прошлых, проверяемого и будущих периодов в отчетности.

Далее рассмотрим процедуру аудита **формирования амортизационного фонда**.

Амортизационная политика организации при определении СПИ и методов амортизации включает в себя еще и исходные данные, а также допущения. Поэтому в процессе проверки амортизации аудитору целесообразно удостовериться в том, что утвержденная амортизационная политика позволит к концу

СПИ сформировать достаточный для обновления имущества амортизационный фонд.

Если амортизационная политика предусматривает начисление амортизации за период их фактического использования и соотносит методы амортизации с особенностями производства, тем самым осуществляется корректное определение финансовых результатов. При этом предотвращается необходимость изъятия средств нераспределенной прибыли, то есть формируется амортизационный фонд.

Второй момент, нуждающийся во внимании аудитора, состоит в модели учета имущества по первоначальной или переоцененной стоимости.

Поскольку выбор модели оценки – это решение организации, аудитор может оценить только расхождение и/или совпадение первоначальной и их текущей стоимостей, основываясь на прошлом опыте и знаниях.

Выявление в ходе аудита существенного расхождения между этими стоимостями не означает наличие существенной ошибки в отчетности предприятия, а только о недостаточности в ближайшем будущем амортизационного фонда для обновления имущества [5].

Вышесказанное означает, что оценка разумности и обоснованности амортизационной политики базируется на показателе достаточности амортизационного фонда в будущем для обновления имущества.

Однако, для оценки достаточности средств амортизационного фонда для обновления имущества недостаточно только обоснованности и разумности амортизационной политики

При процедуре аудита достаточности размера чистых активов необходимо проанализировать наличие или отсутствие фактов покрытия убытков за счет иных капиталов и фондов.

Если за проверяемый период осуществлялась дооценка имущества до восстановительной стоимости и пересчет амортизации, аудитор необходимо проверить, что из прибыли прошлых периодов зарезервирована сумма, соответствующая величине пересчета амортизации.

Таким образом, по нашему мнению, результаты аудита амортизации являются од-

ним из доказательств соблюдения принципа непрерывности деятельности.

Кроме того, после принятия нового Федерального стандарта по бухгалтерскому учету «Основных средств», есть надежда, что будут противоречия между ПБУ 21/2008 и ПБУ 6/01, которые мы отразили в своей работе.

В результате организации получают возможность сформировать гибкую амортизационную политику, что увеличит их ответственность при формировании амортизационного фонда.

Последнее приведет к увеличению труда аудитора, поскольку ему придется проверить доказательства соответствия амортизационной политики принципу непрерывности деятельности.

Однако, данное обстоятельство подтверждает необходимость разрабатывать учетную политику с учетом предложенных в данном параграфе условий признания обоснованности и разумности СПИ и методов начисления амортизации.

Область применения результатов исследования: для совершенствования учета амортизации и амортизационного фонда в аграрных формированиях, а также при проведении аудиторской проверки специализированными организациями.

Выводы. Один из факторов непрерывности деятельности предприятия – периодическое обновление изношенных активов, подразумевающее крупные финансовые расходы. В качестве источника финансирования капиталовложений в нашей стране используется амортизационный фонд. Однако, в современных условиях, организации могут расходовать амортизационные отчисления многими удобными способами, что препятствует целевому использованию амортизационных отчислений. В результате амортизационные отчисления используются не по целевому назначению.

Проблема нецелевого использования начисленных амортизационных отчислений может быть решена путем ужесточения контроля за ними, а также периодическими аудиторскими проверками амортизации и амортизационного фонда по основным средствам.

Литература

1. Положение по бухгалтерскому учету «Изменения оценочных значений» ПБУ 21/2008: утв. приказом Минфина России от 6 октября 2008 г. N 106н.

2. Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01: утв. приказом Министерства финансов РФ от 30.03.2001 № 26н (с учетом последующих изменений и дополнений).

3. http://www.minfin.ru/ru/accounting/accounting/projects/projects_norm_acts/index.php?id_4=12446.

4. Бычкова С.М., Райхман М.В., Соколов В.Я., Терехов А.А., Шнейдман Л.З. Аудиторский словарь / под ред. В.Я. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 192 с.

5. Вахрушина М.А., Костюкова Е.И. Управление амортизацией основных средств сельскохозяйственных организаций // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2019. – № 5. – С. 81-93.

References

1. Polozhenie po buhgalterskomu uchetu «Izmeneniya ocenochnyh znachenij» PBU 21/2008: utv. prikazom Minfina Rossii ot 6 oktyabrya 2008 g. N 106n.

2. Polozhenie po buhgalterskomu uchetu «Uchet osnovnyh sredstv» PBU 6/01: utv. prikazom Ministerstva finansov RF ot 30.03.2001 № 26n (s uchetom posleduyushchih izmenenij i dopolnenij).

3. http://www.minfin.ru/ru/accounting/accounting/projects/projects_norm_acts/index.php?id_4=12446.

4. Bychkova S.M., Rajhman M.V., Sokolov V.Ya., Terekhov A.A., SHnejdman L.Z. Auditorskij slovar' / pod red. V.YA. Sokolova. – M.: Finansy i statistika, 2003. – 192 s.

5. Vahrushina M.A., Kostyukova E.I. Upravlenie amortizaciej osnovnyh sredstv sel'skohozyajstvennyh organizacij // Buhuchet v sel'skom hozyajstve. – 2019. – № 5. – S. 81-93.

Пилова Ф. И.

Pilova F. I.

СОСТОЯНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

STRUCTURE OF THE INVESTMENT CLIMATE OF THE
KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

Статья посвящена вопросам инвестиционной привлекательности региона. Рассмотрена сущность данного понятия и определяющие его факторы. Инвестиционная привлекательность, с одной стороны, является составляющей инвестиционного климата, представляющей собой систему по созданию и поддержанию положительных экономических, социальных, политических, природных и экологических условий с целью привлечения капитала в экономику региона. С другой стороны, инвестиционная привлекательность является результирующей характеристикой взаимодействия двух комплексных факторов – инвестиционного потенциала и инвестиционных рисков.

Инвестиционный потенциал представляет собой совокупность имеющихся в регионе факторов производства и сфер приложения капитала. Эта характеристика количественная, учитывающая основные макроэкономические показатели, насыщенность территории факторами производства, например, природными ресурсами, рабочей силой, основными фондами, инфраструктурой и т.п., потребительский спрос населения.

В статье проведен анализ состояния инвестиционного потенциала Кабардино-Балкарской республики, рассмотрены наиболее значимые инвестиционные проекты, реализуемые в регионе в настоящее время.

Ключевые слова: инвестиционный климат, инвестиционная привлекательность, инвестиционный проект, инвестиционный потенциал.

The article is devoted to the issues of investment attractiveness of the region. The essence of this concept and the factors determining it are considered. Investment attractiveness, on the one hand, is a component of the investment climate, which is a system for creating and maintaining positive economic, social, political, natural and environmental conditions in order to attract capital to the economy of the region. On the other hand, investment attractiveness is the resulting characteristic of the interaction of two complex factors - investment potential and investment risks.

Investment potential is a combination of factors of production and spheres of capital application available in the region. This characteristic is quantitative, taking into account the basic macroeconomic indicators, the saturation of the territory with production factors, for example, natural resources, labor, fixed assets, infrastructure, etc., and consumer demand.

The article analyzes the state of the investment potential of the Kabardino-Balkarian Republic, considers the most significant investment projects currently being implemented in the region.

Key words: investment climate, investment attractiveness, investment project, investment potential.

Пилова Фатима Исмаиловна –

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

E-mail: faty116.fp@gmail.com

Pilova Fatima Ismailovna –

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

E-mail: faty116.fp@gmail.com

Введение. Инвестиционный процесс играет решающую роль в экономике любой страны, в ее стабильном развитии как в текущий, так и в перспективный периоды. Интерес к проблеме инвестиционной привлекательности российской экономики определяется потребностью в совершенствовании инвестиционного климата для привлечения инвестиций. Сложность государственного регулирования инвестиционных процессов обуславливается тем, что управление инвестициями является значимым средством структурного преобразования политического, экономического и социального потенциалов России, инструментом проведения эффективной и действенной социальной политики. Поэтому необходимо теоретическое обоснование условий реализации стратегии и концепции регионального развития, что позволит повысить эффективность инвестиций.

Ход исследования. Основой формирования региональной инвестиционной политики являются результаты стратегического анализа. Анализ среды позволяет оценить текущую инвестиционную привлекательность региона, выявить открывающиеся возможности, принять обоснованные решения об инвестициях, создать конкурентные преимущества и выбрать инвестиционную стратегию. В теории стратегического управления выделен ряд принципов, на которых должен базироваться стратегический анализ, а именно: системный подход к изучению явлений, принцип проявления необходимости и случайности, динамический подход, принцип анализа и синтеза, креативный подход, принцип актуальности, принцип сопоставимости вариантов анализа.

Инвестиционная привлекательность, с одной стороны, является составляющей инвестиционного климата, представляющего собой систему по созданию и поддержанию положительных экономических, социальных, политических, природных и экологических условий с целью привлечения капитала в экономику региона [1].

С другой стороны, инвестиционная привлекательность является результирующей характеристикой взаимодействия двух комплексных факторов – инвестиционного потенциала и инвестиционных рисков.

Инвестиционный потенциал представляет собой совокупность имеющихся в регионе факторов производства и сфер приложения

капитала. Эта характеристика количественная, учитывающая основные макроэкономические показатели, насыщенность территории факторами производства, например, природными ресурсами, рабочей силой, основными фондами, инфраструктурой и т.п., потребительский спрос населения. Его расчет основан на абсолютных статистических показателях, которые показывают, готов ли регион принять инвестиции, сохранятся ли эти денежные средства и принесут ли доход инвестору [2].

Инвестиционный потенциал включает в себя девять частных потенциалов (факторов): трудовой, финансовый, потребительский, инфраструктурный, производственный, природно-ресурсный, туристический, институциональный, инновационный.

Результаты исследования. Развитие отраслей экономики Кабардино-Балкарской республики в среднесрочной перспективе будет всецело зависеть от действий органов государственной власти и бизнеса в части привлечения инвестиций, улучшения инвестиционного климата. Создание благоприятного инвестиционного климата, достижение высоких темпов экономического роста остаются главными проблемами Кабардино-Балкарской республики на сегодняшний день. Необходимо отметить, что наша республика занимает одно из последних мест по уровню социально-экономического развития среди регионов России. Согласно ежегодному рейтингу инвестиционной привлекательности регионов, подготовленному агентством RAEX («РАЭК-Аналитика»), Кабардино-Балкарская республика находится в группе регионов с незначительным инвестиционным потенциалом и высоким риском.

Однако, в республике наблюдается положительная динамика роста инвестиций в основной капитал. За последние 4 года данный показатель вырос с 22 до 35,5 млрд. рублей. Вместе с тем, если анализировать объем инвестиций в основной капитал на душу населения, то показатель республики в разы меньше среднероссийского.

Инвестиционные риски – это ключевой фактор, тормозящий привлечение инвестиций в республику. Ситуация, при которой кредитные институты отказываются финансировать реализацию инвестиционных проектов на территории Кабардино-Балкарской Республики или предлагают финансовые средства на

условиях, делающих реализацию проекта малопригодной, никак не может стимулировать активность потенциальных инвесторов [3]. Предприниматели очень часто жалуются на излишнее давление со стороны контрольно-надзорных органов и правоохранительной системы, зачастую отказываются от мер государственной финансовой поддержки, аргументируя это нежеланием подвергаться дополнительным проверкам со стороны различных структур, не редки примеры их ухода с рынка Кабардино-Балкарской Республики в соседние регионы.

В рамках разработки и реализации государственной политики в сфере инвестиционной деятельности и государственно-частного партнёрства ведётся работа по повышению инвестиционной привлекательности Кабардино-Балкарской Республики, совершенствованию законодательного, организационного, инфраструктурного и информационного обеспечения инвестиционной деятельности.

В последние годы в республике удалось реализовать ряд крупных инвестиционных проектов, среди которых следует отметить следующие:

– «Создание современного комплекса по выращиванию, хранению, обработке, упаковке и реализации свежих овощей в количестве 75 тыс. тонн в год» (Прохладненский муниципальный район), инициатор: открытое акционерное общество «Прохладное», создано 245 рабочих мест, общий объем инвестиций составил 4379,5 млн. рублей;

– «Строительство нового консервного завода по производству зеленого горошка, сладкой кукурузы, фасоли с упаковкой в жестяную банку мощностью 120 млн. условных банок в год» (городской округ Нальчик), инициатор: общество с ограниченной ответственностью «Зеленая компания», создано 500 рабочих мест, общий объем инвестиций составил 1200,0 млн. рублей;

– «Текстильное производство» (Баксанский муниципальный район), инициатор: общество с ограниченной ответственностью «Текстиль Индустрия», создано 350 рабочих мест, общий объем инвестиций составил 1308,0 млн. рублей;

– «Строительство 3-й очереди канатных дорог в районе Приэльбрусья: "Станция "Мир" – "Станция "Гара-Баши"» (Эльбрусский муниципальный район), инициатор: ак-

ционерное общество «Курорты Северного Кавказа», общий объем инвестиций составил 1000,0 млн. рублей;

– «Создание производства цифровой медицинской рентгеновской техники» (Майский муниципальный район), инициатор: общество с ограниченной ответственностью «Севкав-рентген-Д», модернизировано 200 рабочих мест, общий объем инвестиций составил 750 млн. рублей;

– «Строительство нового рыбного хозяйства по производству осетровых на площади 10 га с годовой мощностью 51 тонна рыбы и 3,3 тонны икры в г. Тырнаузе» ООО «Асыл-Суу», общий объем инвестиций составил 370 млн. рублей;

– «Производство инновационных домо-строительных панелей на итальянском оборудовании EMMEDUE» (Прохладненский район) ООО «ГЛАСС», общий объем инвестиций составил 250 млн. рублей;

– «Производство противорадовой сетки для защиты интенсивных садов» (Баксанский муниципальный район) ООО «Бетанет», общий объем инвестиций составил 100 млн. рублей;

– «Строительство цеха и приобретение оборудования по глубокой переработке 5 тонн мяса птицы в сутки (1,5 тыс. тонн в год)» (городской округ Прохладный), инициатор: общество с ограниченной ответственностью «Велес-Агро», создано 65 рабочих мест, общий объем инвестиций составил 250 млн. рублей;

– «Строительство современного комбикормового завода по производству гранулированных кормов мощностью 50 тыс. тонн в год» (Прохладненский муниципальный район), инициатор: ООО «Велес-Агро», создано 80 новых рабочих мест, общий объем инвестиций составил 150 млн. рублей [4].

На постоянной основе ведётся работа по рассмотрению и подготовке заключений по инвестиционным проектам, заявленным к реализации с предоставлением мер государственной поддержки, предусмотренных законодательством Российской Федерации и Кабардино-Балкарской Республики.

В 2019 году рассмотрено 4 обращения о предоставлении земельных участков без проведения торгов в соответствии с Законом Кабардино-Балкарской Республики «Об утверждении критериев, которым должны соответ-

ствовать объекты социально-культурного, коммунально-бытового назначения, масштабные инвестиционные проекты, для размещения (реализации) которых допускается предоставление земельных участков в аренду без проведения торгов» [4].

Осуществляется межведомственная координация деятельности исполнительных органов власти при реализации соглашений о государственно-частном партнёрстве, о концессии, публичным партнёром в которых является Кабардино-Балкарская Республика.

В соответствии с требованиями Министерства экономического развития Российской Федерации в государственной автоматизированной системе «Управление» размещена информация об инвестиционных проектах, реализуемых и планируемых к реализации с использованием механизмов государственно-частного и муниципально-частного партнёрства.

Выводы. В рамках реализации государственной политики в области повышения инвестиционной привлекательности Кабардино-Балкарской Республики велась работа по основным направлениям, связанным с совершенствованием законодательного, организационного, инфраструктурного и информационного обеспечения инвестиционной деятельности. Осуществляется работа по поддержанию и улучшению благоприятного инвестиционного климата в республике.

В 2019 году продолжилась реализация 15 наиболее крупных и значимых инвестиционных проектов в приоритетных отраслях экономики, общая стоимость которых составляет более 1 трлн. рублей.

В регионе принимаются меры по решению стратегической задачи повышения инвестиционной привлекательности территории и привлечению инвестиций, в частности особое внимание уделяется совершенствованию инвестиционного законодательства и созданию благоприятных условий для привлечения инвесторов.

В соответствии с Законом Кабардино-Балкарской Республики от 16 апреля 2001 г. N 23-РЗ «Об инвестиционной деятельности в Кабардино-Балкарской Республике» в отношении субъектов, осуществляющих инвестиционную деятельность на территории республики, могут применяться следующие меры государственной поддержки:

- предоставление государственных гарантий Кабардино-Балкарской Республики;
- предоставление льготы по налогу на имущество организаций;
- понижение ставки налога на прибыль организаций;
- предоставление обеспечения в виде залога объектов залогового фонда Кабардино-Балкарской Республики;
- предоставление инвестиционных налоговых кредитов по региональным налогам;
- предоставление из республиканского бюджета Кабардино-Балкарской Республики субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным субъектами инвестиционной деятельности в кредитных учреждениях;
- предоставление из республиканского бюджета Кабардино-Балкарской Республики субсидий на возмещение части затрат на уплату лизинговых платежей по договорам финансовой аренды (лизинга), заключенным субъектами инвестиционной деятельности;
- предоставление субсидий из республиканского бюджета Кабардино-Балкарской Республики при реализации инвестиционных проектов; предоставление субсидий на финансирование расходов субъектов инвестиционной деятельности по страхованию рисков в пользу инвесторов;
- предоставление имущественных объектов государственной казны Кабардино-Балкарской Республики.

Так, благодаря предоставлению льготы по налогу на имущество организаций 10 предприятиям, по 11 инвестиционным проектам республикой привлечены инвестиции в сумме 16,5 млрд. рублей.

Необходимо отметить, что Кабардино-Балкарская республика, являясь в прошлом одним из ведущих в экономическом отношении регионов, сегодня находится в сложном социально-экономическом положении. Экономика региона характеризуется сравнительно низким уровнем ВРП на душу населения, низкой заработной платой и высокой безработицей.

Решение выделенных проблем требует комплексного подхода на основе более полного и эффективного использования природного, трудового и производственного потенциала республики; реализации структурной перестройки хозяйства региона для построе-

ния социально ориентированной экономики [5].

Региональные власти должны вести активную инвестиционную политику и совместно с бизнес-сообществом работать над повышением инвестиционной привлекательности тер-

риториального образования. Ведь степень инвестиционной привлекательности является определяющим условием эффективного социально-экономического развития регионов.

Литература

1. *Вдовин С.М.* Инвестиционная привлекательность как фактор устойчивого развития региона // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – №41 (392).

2. *Зайцев С.В.* Анализ инвестиционной привлекательности региона (на примере Астраханской области) // Финансы и кредит. – 2014. – №32 (608).

3. *Мисхожев Э.Р.* Современное социально-экономическое положение Кабардино-Балкарской республики // Петербургский экономический журнал. – 2017. – № 4. – С. 120-125.

4. <https://economy.kbr.ru/>

5. *Шведков А.Н.* Повышение инвестиционной привлекательности региона // Регионология. – 2016. – №2 (95).

References

1. *Vdovin S.M.* Investicionnaya privlekatel'nost' kak faktor ustojchivogo razvitiya regiona // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2014. – №41 (392).

2. *Zajcev S.V.* Analiz investicionnoj privlekatel'nosti regiona (na primere Astrahanskoj oblasti) // Finansy i kredit. – 2014. – №32 (608).

3. *Miskhozhev E.R.* Sovremennoe social'no-ekonomicheskoe polozhenie Kabardino-Balkarskoj respubliky // Peterburgskij ekonomicheskij zhurnal. – 2017. – № 4. – S. 120-125.

4. <https://economy.kbr.ru/>

5. *Shvedkov A.N.* Povyshenie investicionnoj privlekatel'nosti regiona // Regionologiya. – 2016. – №2 (95).

Блиева М. В.

Blieva M. V.

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ О КВАЛИФИКАЦИЯХ
СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТУРИНДУСТРИИSOCIOLOGICAL RESEARCH ON THE QUALIFICATIONS OF SPECIALISTS IN
THE FIELD OF TOURISM INDUSTRY

В представленной статье по результатам социологического опроса рассматриваются возможные ресурсы и пути модернизации высшего профессионального образования. Актуальность исследования этой проблемы определена назревшей необходимостью совершенствования современной программы профессионального образования высококвалифицированных специалистов туристской отрасли. Обсуждаются результаты интервьюирования представителей туристического бизнеса и органов власти республики Кабардино-Балкария. Изучался взгляд респондентов на вопросы о необходимости специального образования для туристских кадров, о требованиях к их квалификации, о наиболее целесообразных и эффективных способах профессиональной подготовки. Выделены три большие группы квалификационных требований: необходимость стратегически мыслить, быть узкоспециализированным и уметь эффективно работать с клиентами. Все перечисленные умения и навыки связывались с характером деятельности, к примеру: руководящие работники, менеджеры подразделений; специалисты по работе с клиентами. Для лучшей подготовки выпускников к работе в условиях реального туристского рынка важным является отмеченная представителями турбизнеса необходимость проблемно-ориентированного обучения, в процессе обучения важно связывать теоретический материал и практику. Также, для формирования широкого стратегического мышления, необходима ориентация участников образовательного процесса на зарубежный практический опыт. Данные проведенных исследований, могут быть применены для модернизации программ дополнительного профессионального образования и переподготовки специалистов в сфере туризма.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование, туристская индустрия, переподготовка, повышение квалификации, менеджеры, опрос, руководители турбизнеса, унификация, зарубежный опыт.

The article considers possible resources and ways of modernization of higher professional education based on the results of a sociological survey. The relevance of the study of this problem is determined by the urgent need to improve the modern program of professional education of highly qualified specialists in the tourism industry. The results of interviewing representatives of the tourism business and authorities of the Republic of Kabardino-Balkaria are discussed. The respondents' views on the need for special education for tourist personnel, the requirements for their qualifications, and the most appropriate and effective methods of professional training were studied. Three large groups of qualification requirements are identified: the need to think strategically, be highly specialized, and be able to work effectively with clients. All these skills were associated with the nature of the activity, for example: managers, managers of departments, specialists in working with clients. For the best preparation of graduates for work in the conditions of the real tourist market, the need for problem-oriented training, noted by representatives of the tourist business, is important, it is important to link theoretical material and practice in the training process. Also, in order to form a broad strategic thinking, it is necessary to focus participants in the educational process on foreign practical experience. The data of the conducted research can be used for modernization of programs of additional professional education and retraining of specialists in the field of tourism.

Key words: higher professional education, tourism industry, retraining, professional development, Manager, survey, travel business managers, unification, foreign experience.

Блиева Мадина Валериевна –

доктор технических наук, профессор кафедры товароведения, туризма и права, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел.: 8 928 690 24 42

E-mail: madina.blieva@gmail.com

Blieva Madina Valerievna –

Doctor of Technical Sciences, Professor of the department of Merchandising, Tourism and Law, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel.: 8 928 690 24 42

E-mail: madina.blieva@gmail.com

Введение. Одним из насущных национальных стратегических интересов современной России можно по праву назвать подготовку специалистов для туристической индустрии. На современные кадры для туризма возлагаются большие надежды как на катализаторы развития отрасли, владеющие новыми технологиями, вносящими инновационную туристскую культуру. На современном этапе развития индустрии туризма, характеризующимся многообразностью профессиональной деятельности, объективно требуется высокий уровень профессиональной подготовки кадров. Следует отметить существование определенного разрыва между реальной практикой развития туризма и социальными теориями в жизни общества, и, в частности, в образовании [1]. Проведенная ранее автором работы оценка российской и зарубежных систем обучения, существующих в наши дни, выявила назревшую необходимость совершенствования современной программы профессионального образования высококвалифицированных специалистов туристической отрасли [2, 3]. Для этого требуется принятие во внимание следующих методологических принципов:

- учитывая тенденцию развития современного общества, в образовательный процесс должны привлекаться лучшие отечественные и зарубежные специалисты в области обучения знаниям, навыкам и умениям в туризме, а теоретическая подготовка профессионалов отрасли проводиться на высоком уровне;

- формирование и развитие аналитических способностей в практической деятельности, реализация проектов с применением на практике инновационных технологий организации туристической деятельности;

- формирование способностей проводить комплексный анализ тенденций современного туристического рынка, деятельности туристического предприятия;

- формирование у участников образовательного процесса ответственного отношения

к результатам их профессиональной деятельности, реализуемое [4] при применении личностно-ориентированного подхода к обучающимся;

- привитие у участников образовательного процесса потребности и желания саморазвития и профессионального самосовершенствования.

Методы исследования. Для выполнения намеченных исследований в работе применялись методы анализа, обобщения, систематизации, наблюдения, анкетирования.

Ход исследования и результаты. Для реализации задачи повышения качества подготовки специалистов для туристической отрасли должны стоять насущные проблемы развития отрасли и учтены тенденции современного мирового туризма. В основу системы подготовки и повышения квалификации туристических кадров необходим систематический мониторинг и анализ потребностей и запросов страны проживания, турфирм и их возможных клиентов, а также самих обучающихся. Такой подход позволит устранить некоторые противоречия в функционировании большинства субъектов индустрии гостеприимства и улучшить качество их будущей деятельности [5, 7]. В связи с этим должны быть точно определены требования различных сообществ (рис. 1). Автором работы проведено социологическое исследование на тему «Современные квалификации специалистов туристической индустрии и способах их получения с точки зрения государственных органов и работодателей».

Исследование включало интервью с представителями власти и бизнеса Кабардино-Балкарской республики. Было опрошено пятнадцать экспертов, из которых пять респондентов были представителями исполнительной власти регионального и городского уровня, десять – руководители предприятий туризма, санаториев, гостиниц. Изучался взгляд респондентов на такие вопросы как:

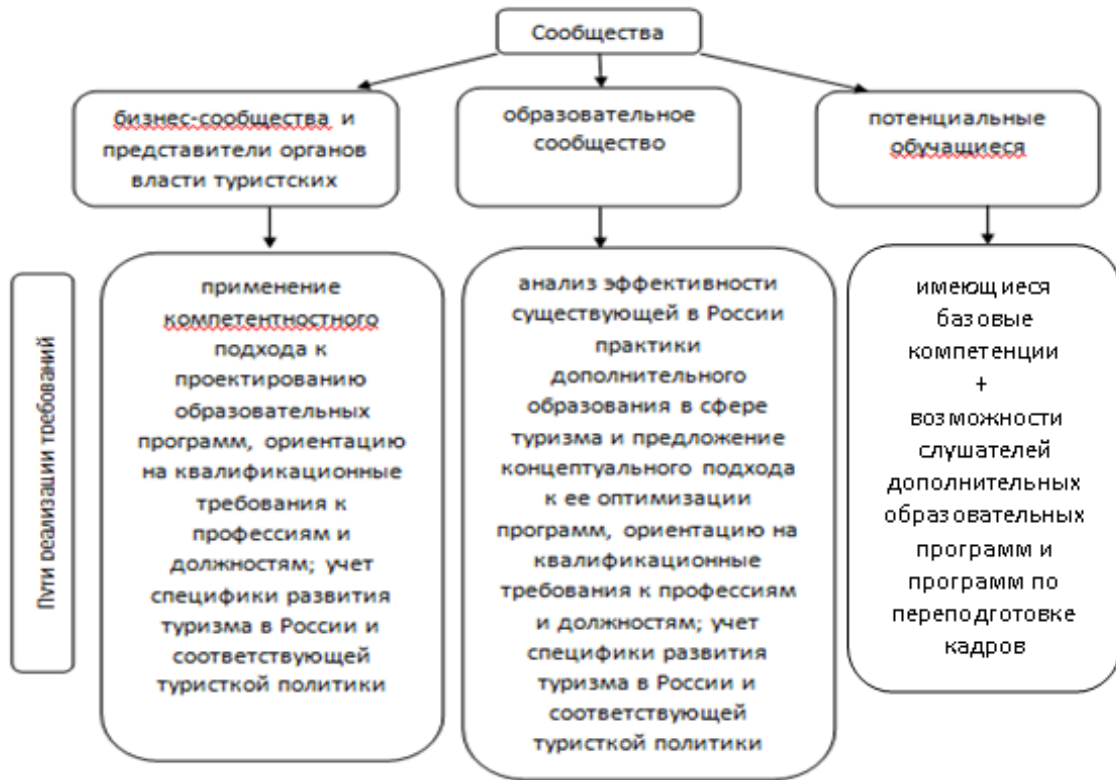


Рисунок 1 – Пути реализации требований различных субъектов индустрии

1. насколько является необходимым специальное образование для туристских кадров, работающего в сфере туризма,
2. какая квалификации должна быть у таких специалистов,
3. какие способы профессиональной подготовки они считают наиболее целесообразными и эффективными.

По первому вопросу было выявлено, что образование людей, работающих в сфере гостеприимства, довольно разнообразно – это преимущественно высшее гуманитарное, специальное туристическое, а также социально-экономическое образование (рис. 2).

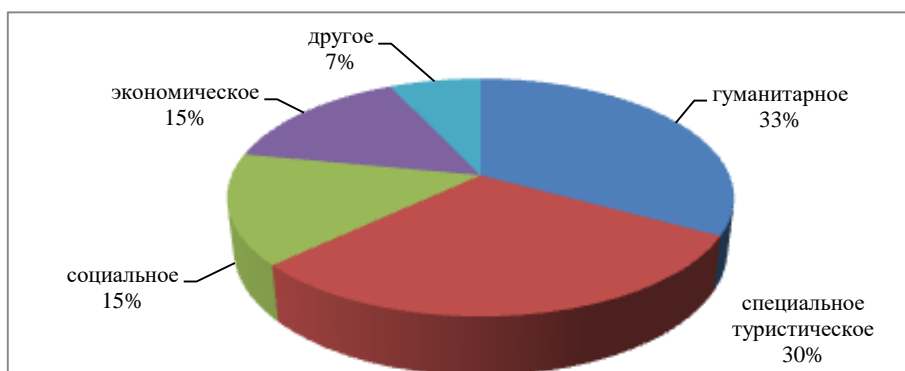


Рисунок 2 – Распределение направлений образования кадров в туризме

Было также установлено, что гуманитарное, экономическое и социальное образование хорошо помогают в работе кадров на начальных этапах и ступенях работы, но для расширения их профессиональных возможностей или в случае подъема по служебной ли-

ни и увеличении полномочий служащего возрастает востребованность специального туристического образования [5]. Причем особенно это стало проявляться в течение последних пяти-семи лет (рис. 3).

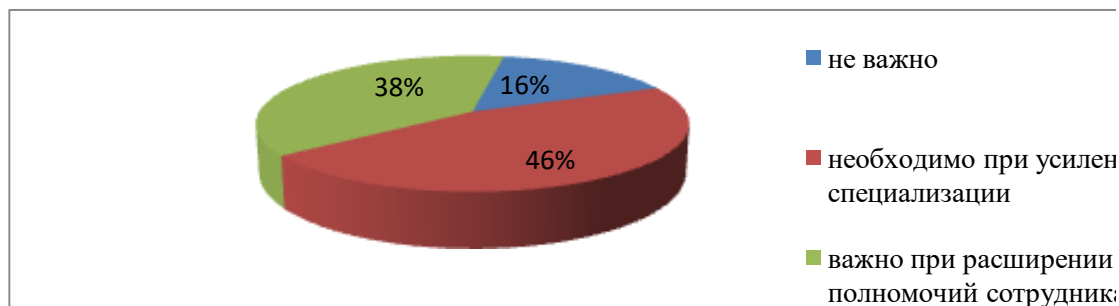


Рисунок 3 – Мнение респондентов о необходимости профессионального туристского образования у служащих

В продолжение вышесказанного установлено, что служащие, получившие туристическое образование, быстрее адаптируются на рабочем месте или при переходе на новые направления в работе предприятия туристической индустрии.

Что касается вопроса устройства на работу респонденты выделили наличие двух подходов (рис. 4): практика найма служащих по

протекции, а также по имеющемуся высшему профессиональному образованию. Во втором случае, при найме выпускника на работу, немаловажное значение имеет авторитет высшего учебного заведения, которое он окончил, поскольку уровень профессиональной подготовки сильно различается. Немаловажное внимание уделяется человеческим и общесоциальным характеристикам кадров.

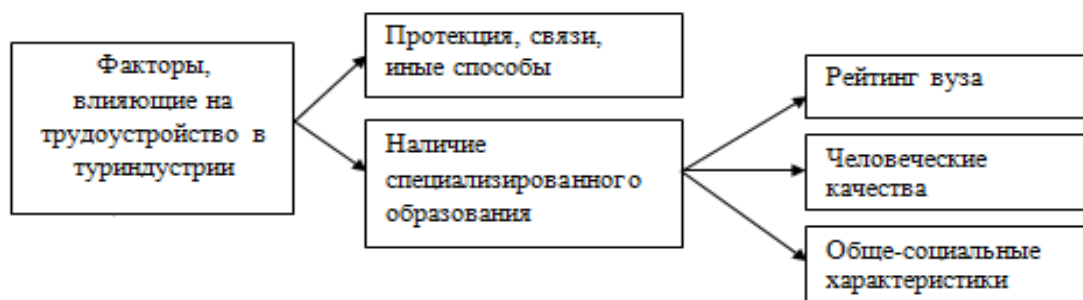


Рисунок 4 – Характеристика современных подходов трудоустройству

Также респонденты высказали единодушное мнение о важности развития специализированного образования. Некоторые разногласия возникли по поводу направлений совершенствования профессионального образования:

1. необходимо унифицирование в образовании, т.е. универсальные нормативные документы, обеспечивающие приобретение одинаковых квалификационных знаний, навыков и умений.

2. востребованность сегодня более узконаправленного обучения, т.е. подготовка узких специалистов, к примеру, в юридической области или нормативно-правовом обеспечении туристской деятельности, не тратя времени и его сил на обучение навыкам проектирования, технологий продаж и т.п.

Результаты опроса по второй проблеме, представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы выделены три большие группы квалификационных требований: необходимость стратегически мыслить, быть узкоспециализированным и уметь эффективно работать с клиентами. Все перечисленные умения и навыки связывались с характером деятельности, поскольку весь персонал предприятий туристической индустрии опрашиваемые разбили на следующие группы: руководящие работники, менеджеры подразделений; специалисты по работе с клиентами [6]. Респонденты объяснили сформулированные требования квалификаций непосредственной связью с типом предприятия сферы туризма (туроператорское предприятие, турагентство, предприятие сферы размещения и т.д.).

Таблица 1 – Группы ответов о необходимых квалификациях в специалистов туризме

Базовые квалификации кадров туриндустрии		
Знания и навыки стратегического мышления:	Узкие специализированные знания, умения и навыки:	Знания и навыки эффективного общения:
знание конкурентного анализа, умение просчета рисков, навыки подсчета и прогнозирования эффективности деятельности предприятия	умение составления турпакета, расчета его стоимости, знание нормативно-правового обеспечения в туризме, умение бронирования	умение продавать турпродукты, распознавать потребности клиента

Интерес представляет кардинальное различие в образовавшихся взглядах опрошенных руководителей предприятий и представителей исполнительной власти регионального и городского уровня республики. Большая часть респондентов считает, что грамотные руководители обязаны владеть профессиональными знаниями, обладать навыками стратегического мышления как их подчинённые [7]. Это позволит им вести эффективное руководство, организовывать и контролировать работу служащих. Также необходимо регулярное повышение квалификации руководителей. Туристские кадры среднего и нижнего уровня должны хорошо знать свою специализацию, быть ответственными, исполнительными и владеть основами турбизнеса. При этом квалификационные требования к ним универсальны по своему характеру - независимо от того, в какой должности они находятся, они необходимы для туристической работы: знание нормативно-правовой базы туристической деятельности.

Однако вследствие того, что большая часть турфирм в наши дни представляет собой малые предприятия с довольно небольшим числом сотрудников, каждый из которых способен выполнять различную работу, можно утверждать, что, представленное выше, разделение на специализации носит перспективный характер.

С точки зрения другой, более малочисленной группы респондентов, руководитель не обязан знать все нюансы деятельности своих служащих. Руководитель должен лишь уметь управлять компанией: подбирать персонал работы различных направлений деятельности, создавать условия для его эффективной, координированной работы и контролировать ее.

По третьему вопросу о наиболее целесообразных и эффективных способах профессиональной подготовки большинством экспертов было отмечено, что туристическим работни-

кам не мешает иметь специальное высшее образование, даже если это не туристическое, а гуманитарное или экономическое. Это можно объяснить тем, что высшее образование обеспечивает приобретение выпускников умений логически мыслить и аргументированно отстаивать свою точку зрения, навыков всестороннего анализа проблем и рисков в повседневной деятельности.

В случае, когда работник не имеет специального высшего образования, то необходимо пройти специализированные курсы переподготовки или повышения квалификации. К примеру, имея специализированное образование психолога, работник может довольно эффективно общаться с клиентами, но будут возникать определенные трудности при выполнении работы более узкой туристской специализации.

В целом респонденты положительно оценивают принятое сегодня образование по двухуровневой системе (бакалавриат и магистратура), но в связи с преобладанием теоретического обучения, что зачастую приводит к получению оторванных от реальной практики туризма специалистов. Отмечено, что в практике обучения, переподготовки и повышения квалификации желательнее доминирование практических способов обучения, иначе говоря, важно объединять теоретическое обучение и практику. Двадцать процентов опрошенных, преимущественно представители власти, считают, что при повышении квалификации или переподготовке специалистов имеет смысл подчеркнуть, для формирования масштабного стратегического мышления необходимо набираться опыта у зарубежных практиков туристической сферы. Обучение только у местных специалистов может привести к шаблонному мышлению, что никак не будет способствовать прогрессивному развитию туризма в стране.

Выводы. Подводя итог исследования, проведенным в работе, можно заключить, что все участвовавшие в опросе представители туристского рынка республики считают, что развитие профессионального туристского образования необходимо и должно способствовать потребностям модернизации туристского рынка республики. С одной стороны, образование должно быть более унифицированным и проводиться по универсальным стандартам, обеспечивающим одинаковые квалификационные навыки, ряд экспертов настаивает на

узкой направленности обучения. Важным также, является отмеченная представителями турбизнеса острая востребованность увеличения доли практического обучения, для лучшей подготовки выпускников к работе в условиях реального туристского рынка.

Данные проведенных исследований, могут быть применены для модернизации программ дополнительного профессионального образования и переподготовки специалистов в сфере туризма.

Литература

1. Константиновский Д.Л. Качественное образование: ресурс и его использование // Социология и общество: глобальные вызовы и региональное развитие: материалы IV очередного Всероссийского социологического конгресса / РОС, ИС РАН, АН РБ, ИСППИ. – М.: РОС, 2012. – 1 CD ROM. – URL: <http://www.isras.ru/files/File/congress2012/part39.pdf>. – С. 5979-5988.

2. Родионова (Арляпова) Е.В., Колодий Н.А., Конюхова Т.В. Анализ зарубежного опыта организации дополнительного профессионального образования в сфере туризма // Современные проблемы науки и образования. – 2013 – №. 2. – С. 1-8. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/108-8992>

3. Блиева М.В., Герандокв А.Х. Особенности развития профессионального туристского образования в современных условиях // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. №1 (27). – URL: [https://kbgau.ru/journal/Известия/журнал/номера/Журнал%203\(27\)-2020.pdf](https://kbgau.ru/journal/Известия/журнал/номера/Журнал%203(27)-2020.pdf)

4. Кирьянова Л.Г., Колодий Н.А., Родионова Е.В. Мониторинг интегрированных требований стейкхолдеров к содержанию компетенций современных кадров туристской индустрии // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 220.

5. Лашманова В.А. Мониторинг трудовой карьеры выпускников организаций профессионального образования // АНИ: педагогика и психология. 2016. №4 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-trudovoy-kariery-vypusknikov-organizatsiy-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 24.02.2020).

References

1. Konstantinovskij D.L. Kachestvennoe obrazovanie: resurs i ego ispol'zovanie // Sociologiya i obshchestvo: global'nye vyzovy i regional'noe razvitie: materialy IV Ocherednogo Vserossijskogo sociologicheskogo kongressa / ROS, IS RAN, AN RB, ISPPPI. – M.: ROS, 2012. – 1 CD ROM. – URL: <http://www.isras.ru/files/File/congress2012/part39.pdf>. – S. 5979-5988.

2. Rodionova (Arlyapova) E.V., Kolodij N.A., Konyuhova T. V. Analiz zarubezhnogo opyta organizacii dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya v sfere turizma // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2013 – №. 2. – С. 1-8. – Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/108-8992>

3. Blieva M.V., Gerandokov A.H. Osobennosti razvitiya professional'nogo turistskogo obrazovaniya v sovremennyh usloviyah // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2020. – №1 (27). URL: [https://kbgau.ru/journal/Izvestiya/zhurnal/nomera/ZHurnal%203\(27\)-2020.pdf](https://kbgau.ru/journal/Izvestiya/zhurnal/nomera/ZHurnal%203(27)-2020.pdf)

4. Kir'yanova L.G., Kolodij N.A., Rodionova E.V. Monitoring integrirovannyh trebovanij steykholderov k sodержaniyu kompetencij sovremennyh kadrov turistskoj industrii // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2013. – № 3. – S. 220.

5. Lashmanova V.A. Monitoring trudovoj kar'ery vypusknikov organizacij professional'nogo obrazovaniya // ANI: pedagogika i psihologiya. 2016. №4 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-trudovoy-kariery-vypusknikov-organizatsiy-professionalnogo-obrazovaniya> (data obrashcheniya: 24.02.2020).

6. Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Вознесенская А.О., Бахолдин А.В. Гармонизация квалификаций в системе высшего образования и в сфере труда // Высшее образование в России. 2017. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/garmonizatsiya-kvalifikatsiy-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-i-v-sfere-truda> (дата обращения: 24.02.2020).

7. Фурманков А.Н. Особенности ведения дополнительной образовательной деятельности в нестабильной среде. Современная бизнес-среда и образовательная среда – совпадающие тенденции // Дополнительное профессиональное образование. – 2008. – № 9. – С. 4-6.

6. Shekhonin A.A., Tarlykov V.A., Voznesenskaya A.O., Baholdin A.V. Garmonizatsiya kvalifikacij v sisteme vysshego obrazovaniya i v sfere truda // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2017. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/garmonizatsiya-kvalifikatsiy-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-i-v-sfere-truda> (data obrashcheniya: 24.02.2020).

7. Furmankov A.N. Osobennosti vedeniya dopolnitel'noj obrazovatel'noj deyatel'nosti v nestabil'noj srede. Sovremennaya biznes-sreda i obrazovatel'naya sreda – sovpadayushchie tendencii // Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie. – 2008. – № 9. – S. 4-6.

Гелястанова Э. Х

Gelyastanova E. H.

**ЛИНГВО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РЕКЛАМНОГО ТЕКСТА
В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

**LINGUISTIC AND PSYCHOLOGICAL STRUCTURE OF THE ADVERTISING
TEXT IN THE MODERN TELECOMMUNICATIONS SYSTEM**

Реклама играет большую роль не только в сфере бизнеса, но и в современном социуме. Анализирование ее социокультурной, лингво-психологической сущности свидетельствует о научной необходимости комплексного подхода к ее исследованию.

Современная массовая культура в лице рекламы оказывает воздействие как на культурный уровень потенциальной и реальной аудитории, так и на ее мировоззрение и общий уровень интеллектуального развития.

Для реализации поставленной цели – привлечь внимание, вызвать интерес, составители текста рекламы обращаются к использованию различных лингвистических и психологических способов. Тексту рекламы присущи такие характерные черты, как доходчивость, яркость, лаконичность, экстравагантность, высокопрофессиональное исполнение, максимальная точность при передаче информации, выразительность, профессионализм и т. д. Составление рекламного текста является завершающим этапом длительного и кропотливого процесса специалистов данной области лингвистов, дизайнеров, психологов, программистов и др.

Создание рекламы – это креативный процесс, основанный на профессионализме, на определенной совокупности знаний и навыков, поэтому и составление рекламного текста требует знания определенных правил и закономерностей, в том числе правил построения грамотного и выразительного текста. Деятельность по созданию текста рекламы подразумевает как определенные навыки и профессиональную квалификацию, так и творческий дар.

Ключевые слова: реклама, лингвистика, психология, коммуникация, слоган, текст, коммуникант, диалог, контекст.

Advertising plays a big role not only in business, but also in modern society. The analysis of its socio-cultural, linguistic and psychological essence testifies to the scientific need for an integrated approach to its research.

Modern mass culture in the face of advertising has an impact both on the cultural level of potential and real audiences, as well as on its worldview and general level of intellectual development.

To achieve this goal – to attract attention, arouse interest - the compilers of the advertising text resort to the use of various linguistic and psychological methods. Advertising text has such characteristic features as intelligibility, brightness, conciseness, extravagance, highly professional execution, maximum accuracy in transmitting information, expressiveness, professionalism, etc. Composing an advertising text is the final stage of a long and painstaking process of specialists in this field of linguists, designers, psychologists, programmers, etc.

Creation of advertising is a creative process based on professionalism, on a certain set of knowledge and skills, therefore, the preparation of an advertising text requires knowledge of certain rules and patterns, including the rules for building a competent and expressive text. The activity to create an advertising text implies both certain skills and professional qualifications, as well as a creative gift.

Key words: advertising, linguistics, psychology, communication, slogan, text, teletext, communication, dialogue, test, context.

Гелястанова Эльмира Хусеиновна –

кандидат филологических наук, доцент кафедры педагогики профессионального обучения и иностранных языков, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик.
Тел.: 8 928 084 58 70

Gelyastanova Elmira Khyseinovna –

Candidate of Philological Sciences, Associated Professor of department of pedagogics professional education and foreign languages, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik.
Tel.: 8 928 084 58 70

Введение. Для эффективного воздействия рекламного текста на целевую аудиторию необходимы комплексные усилия специалистов многих сфер современного гуманитарного знания. Лингво-психологический аспект рекламного бизнеса до сих пор вызывает много споров. И, преимущественно, это проблема касается культуры речи рекламной деятельности. Спорный характер обсуждаемой проблемы тесно связан с креативностью в составлении текста рекламы. Следовательно, проблема заключается в нравственно-этической, социальной и лингвистической составляющих рекламного бизнеса.

Ход исследования. В исследуемой проблеме рассматриваются следующие составные части, как:

- заголовок – самый важный структурный элемент текста рекламы, призванный привлечь внимание будущего и возможного. Его формулировка и подача обратно пропорциональны уровню сбыта рекламируемой продукции.

- разновидности заголовка: заголовки, побуждающие, информационно-провоцирующие, вопрошающие, а также «с командным эффектом» Информативно-содержательный текст рекламы распадается на следующие разновидности: повествующий, креативно изобразительный, в монологической и диалогической формах. Диалоговая форма текста рекламы предполагает как минимум 2 коммуникативных этапа:

- первичная коммуникация. Первичный коммуникатор, то есть, отправитель – это рекламодатель, а адресат, в свою очередь, первичный коммуникант, соответственно, телезритель. И такой информационный обмен и есть, собственно, первичная коммуникация.

Вторичная же коммуникация – это непосредственный диалог между персонажами рекламного ролика, имеющий, якобы, косвенное отношение к покупателям. Таким об-

разом, «информативный обмен» осуществляется между опосредованными участниками «диалогового окна» (то есть, вторичными коммуникантами). К диалогу приобщается участник со стороны, которого принято именовать «голос за кадром», носящий соответствующую эмоционально-психологическую функцию и содержательно-информативную смысловую нагрузку.

Специфика использования различных функционально-стилистических форм теле-рекламы, а также их эффективность обусловлено особенностями типологии рекламных сообщений:

- функционально-экспрессивные особенности текста рекламы. Конечный ожидаемый результат в процессе рекламного творчества – это повышение уровня продаж рекламируемого товара, то есть формулировка текста рекламного сообщения должна быть ориентирована на массовую аудиторию. Специфика рекламных текстов обусловлена разнообразным технологическим и информативным спектром механизмов современных СМИ, воздействующих на многочисленную потенциальную группу покупателей. Это один из решающих факторов рекламного бизнеса, но другой аспект данной проблемы заключается в том, что затрудняется сам процесс живого непосредственного общения, что чревато низким уровнем продаж [1].

Лингвистическая инновация служит вполне определенной цели – привлечь внимание аудитории и оказать на нее соответствующее влияние. Очень активно в рекламе используются сленг и разговорные выражения. Как отмечается в монографии «Язык рекламных текстов», «разговорные конструкции используются для создания эмоционально-экспрессивной окраски, образности, доходчивости и действенности рекламного текста, который предназначен для массового читателя, а потому должен быть близок ему по структуре» [2].

Синтаксическая и стилистическая специфика текста рекламы:

- парцелляция рекламных текстов – сфера экспрессивного синтаксиса и обозначающая членение текста – «интонационное (чаще позиционное) вычленение словоформы или словосочетания, при котором данный элемент приобретает как интонационный контур, так и информационную нагрузку самодостаточного высказывания» [3];

- «способ речевого членения предложения, выражающийся не в одной, а больше интонационно-смысловых речевых единицах, фразах» [4];

- «оформление одного высказывания в ряде интонационно обособленных отрезков», как абсолютно самодостаточных номинативных предложений [5];

- разделение высказывания на 2 части (и более) [6].

Доминирующей формой из числа максимально эффективных, привлекающих массовую аудиторию может быть повтор элемента речи.

Использование данного приема усиливает эмоциональное воздействие на слушателей, и именно поэтому требует профессионального мастерства от рекламных лингвистов.

Исходя из критерия «стилистическая выразительность», в филологии принято выделять следующие формы повтора как художественно-изобразительного средства, как простой повтор, подхват мысли, обрамление идеи, синтаксическая тавтология, и, конечно, полисиндетон.

- функционально-прагматическое использование аббревиатур в рекламном сообщении.

Результаты исследования. Очевидно, что процесс восприятия рекламного текста протекает не только на межличностном уровне, но и на опосредованном, параметрами которого являются следующие коммуникативные единицы:

- динамика количества коммуникантов;

- значимость коммуникативного взаимодействия;

- специфика взаимодействия вербальных и невербальных средств коммуникации.

Литература

1. *Евстафьев В.А.* Журналистика и реклама: основы взаимодействия (опыт теоретического исследования). – М., 2001. – 76 с.

Эффективность и успешность коммуникативного взаимодействия сторон зависит от следующих факторов:

- социальная, нравственно-этическая и общекультурная установка коммуникаторов;

- корпоративная этика и коммуникативный стиль обработки информации;

- этноменталитет, доминирующий в данном микросоциуме;

- поиск соответствующих информационных технологий;

- визуализация СМИ желаемого целевой аудиторией имиджа в лице конкретного образа. Ведь данный образ формируется зрителем из всей совокупности информации, поступающей в его сознание и ассоциируется с «харизматичной личностью», то есть с «экраным лицом».

Область применения. Рекламные и риелторские агентства.

Выводы. Исследуя взаимодействие как лингвистических, так и психологических факторов в процессе презентации теста рекламы, следует вычленять ряд параметральных критериев:

- внушаемость, эмоциональность и привлекательность, выразительность и гармоничность текста рекламы;

- ясность и информативность языковой структуры рекламного текста, не исключающего пафосность подачи материала целевой аудитории;

- художественно-изобразительные средства современного русского литературного языка в лице стилистических фигур и тропов. Наиболее действенным является повтор, подразумевающий интенсивную психологическую основу.

Современный век – век высочайших информационных технологий, доминирующим ядром которых является коммуникация. Реклама – мощное средство современных СМИ, рассчитанная на массовое воздействие и призванная заинтересовать слушателей, побудить человека купить рекламируемый товар [7].

References

1. *Evstaf'ev V.A.* Zhurnalistika i reklama: osnovy vzaimodejstviya (opyt teoreticheskogo issledovaniya). – M., 2001. – 76 s.

2. Розенталь Д.Э., Кохтев Н.Н. Язык рекламных текстов. – М., 1981. – С. 59.
 3. Грамматика современного русского литературного языка. – М., 1970. – С. 621-622.
 4. Ванников Ю.В. Синтаксические особенности русской речи (явление парцелляции). – М., 1969. – С. 5.
 5. Гак В.Г. Теория грамматики французского языка. – М., 1981. – С. 84.
 6. Филонова Н.К. Парцелляция полипредикативных высказываний в современном английском языке: дисс. ... к. филол. наук. М., 1982. С. 73.
 7. Матвеева Л.В., Аникеева Т.Я., Мочалова Ю.В. Психология телевизионной коммуникации. – М., 2000. – С. 59.
2. Rozental' D.E., Kohtev N.N. YAzyk reklamnyh tekstov. – M., 1981. – S. 59.
 3. Grammatika sovremennoho russkogo literaturnogo yazyka. – M., 1970. – S. 621-622.
 4. Vannikov Yu.V. Sintaksicheskie osobenosti russkoj rechi (yavlenie parcellyacii). – M., 1969. – S. 5.
 5. Gak V.G. Teoriya grammatiki francuzskogo yazyka. – M., 1981. – S. 84.
 6. Filonova N.K. Parcellyaciya polipredikativnyh vyskazyvanij v sovremennom anglijskom yazyke: diss. ... k. filol. nauk. M., 1982. S. 73.
 7. Matveeva L.V., Anikeeva T.YA., Mochalova YU.V. Psihologiya televizionnoj kommunikacii. – M., 2000. – S. 59.

Дзахмишева И. Ш., Тамахина А. Я.

Dzakhmisheva I. Sh., Tamakhina A. Ya.

**РОЛЬ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ В РАЗВИТИИ ТУРИЗМА
В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**THE ROLE OF THE CULTURAL AND HISTORICAL HERITAGE IN THE
DEVELOPMENT OF TOURISM IN THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC**

В научной статье определена трактовка термина «культурно-историческое наследие», как созданные материальные и духовные ценности, историко-культурные территории и объекты, играющие важнейшую роль в сохранении и развитии самобытности народов определённой территории. Обоснована роль культурно-исторического наследия народов, населяющих Кабардино-Балкарскую Республику в устойчивом развитии культурно-познавательного туризма, как перспективного направления внутреннего туризма в России. К объектам культурно-исторического наследия на территории республики относится 580 объектов, в том числе 347 памятников истории и культуры федерального, республиканского и местного значения. К ним относятся культурно-исторические памятники (памятники археологии, истории, архитектуры и искусства), культурно-исторические ансамбли (градостроительные ансамбли, произведения ландшафтной архитектуры, садово-паркового искусства и некрополи), достопримечательные места (места распространения народных художественных промыслов и ремёсел, фольклорные песни, танцы, музыка, театральные постановки, костюм, центры исторических поселений, фрагменты градостроительной планировки и застройки, памятные места, культурные и природные ландшафты). Установлено, что наряду с уникальными природными ресурсами, сохранение, бережное отношение и рациональное использование объектов культурно-исторического наследия народов Кабардино-Балкарской Республики способствует дополнительному привлечению туристов в регион, притоку капитала, созданию положительного имиджа региона и обеспечению устойчивого конкурентного преимущества культурно-познавательного туризма, способного обеспечить конкурентоспособность туристской отрасли и региона в целом.

The scientific article defines the interpretation of the term «cultural and historical heritage» as created material and spiritual values, historical and cultural territories and objects that play a crucial role in the preservation and development of the identity of the peoples of a certain territory. The role of the cultural and historical heritage of the peoples inhabiting the Kabardino-Balkarian Republic in the sustainable development of cultural and educational tourism as a promising direction of domestic tourism in Russia is substantiated. The objects of cultural and historical heritage in the republic include 580 objects, including 347 historical and cultural monuments of federal, republican and local significance. These include cultural and historical monuments (monuments of archeology, history, architecture and art), cultural and historical ensembles (town-planning ensembles, landscape architecture, landscape art and necropolises), places of interest (places of distribution of folk arts and crafts, folklore songs, dances, music, theatrical productions, costumes, centers of historical settlements, fragments of urban planning and development, memorials, cultural and natural landscapes). It has been established that along with unique natural resources, the conservation, respect and rational use of cultural and historical heritage of the peoples of the Kabardino-Balkarian Republic contributes to the additional attraction of tourists to the region, capital inflows, the creation of a positive image of the region and the sustainable competitive advantage of cultural tourism, able to ensure the competitiveness of the tourism industry and the region as a whole.

Ключевые слова: туризм, культурно-историческое наследие, конкурентное преимущество, объекты, памятники.

Key words: tourism, cultural and historical heritage, competitive advantage, objects, monuments.

Дзахмишева Ирина Шамильевна – доктор экономических наук, профессор кафедры товароведения, туризма и права, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 964 030 09 46
E-mail: irina_dz@list.ru

Dzakhmisheva Irina Shamilyevna – Doctor of Economics Sciences, Professor of the department of merchandising, tourism and law, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 964 030 09 46
E-mail: irina_dz@list.ru

Тамахина Аида Яковлевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения, туризма и права, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 709 36 52
E-mail: aida17032007@yandex.ru

Tamakhina Aida Yakovlevna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the department of merchandising, tourism and law, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 709 36 52
E-mail: aida17032007@yandex.ru

Введение. Одним из интереснейших направлений обеспечения долгосрочного конкурентного преимущества в условиях быстро меняющейся внешней среды является развитие культурно-познавательного туризма. Значение культурно-познавательного туризма, как основного источника дохода, ежегодно растет. В некоторых европейских странах (Италия, Франция и др.) на долю культурно-познавательного туризма приходится примерно 60 процентов, а в России, всего 12 процентов [1]. Пропаганда объектов культурно-исторического наследия решает не только экономические, но и политические задачи целых государств.

Постановка проблемы. Рациональное использование объектов культурно-исторического наследия народов Кабардино-Балкарской Республики выступает побудительным фактором для активизации путешествий туристов, способствует созданию положительного имиджа [2] и обеспечению устойчивого конкурентного преимущества регионального туризма [3]. В связи с этим, обоснование роли культурно-исторического наследия народов, населяющих Кабардино-Балкарскую Республику, в устойчивом развитии культурно-познавательного туризма представляется актуальной.

Целью научного исследования является определение феномена культурно-исторического наследия и его роли в развитии культур-

но-познавательного туризма в Кабардино-Балкарской Республике.

Методика исследования. В работе использованы абстрактно-логический и монографический методы.

Результаты исследования. Кабардино-Балкарская Республика известна высочайшей горой Европы – Эльбрус, у подножия которого сосредоточены уникальные природные комплексы и ландшафты [4], наличие которых, оказывает положительное влияние на развитие туризма. Объекты культурно-исторического наследия являются важным ресурсом становления и развития культурно-познавательного туризма в КБР, способным повысить конкурентоспособность туристской отрасли в регионе.

В трактовке термина «культурно-историческое наследие» выделяют два аспекта: во-первых, творческий (народные промыслы), во-вторых, исторический (памятники архитектуры и истории, музейные экспонаты, произведения искусства). Все это играет важную роль в сохранении и развитии самобытности Кабардино-Балкарской Республики, осознании гражданами своей национальной принадлежности, привлечении туристов и повышении образовательной миссии туризма [5, 6].

Согласно Закону Кабардино-Балкарской Республики «Об объектах культурного наследия (памятники истории и культуры народов

КБР)», к объектам культурно-исторического наследия народов Кабардино-Балкарской Республики относятся объекты археологического наследия, произведения искусства (живописи, скульптуры, декоративно-прикладного народного творчества), предметы материальной культуры, представляющие ценность с точки зрения истории, археологии, архитектуры, искусства, науки, техники, эстетики, этнологии, антропологии, социальной культуры. Объекты историко-культурного наследия являются подлинными источниками информации о зарождении и развитии культуры.

По существующей классификации объекты культурно-исторического наследия делятся на несколько категорий. К объектам федерального значения относятся объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для истории и культуры Российской Федерации. К объектам республиканского значения относятся объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для истории и культуры республики (региона). К объектам муниципального значения относят объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для истории и культуры муниципального образования [5].

Всего, на территории Кабардино-Балкарской Республики насчитывается более 580 объектов культурного наследия, среди которых около 60% составляют памятники истории и культуры федерального, республиканского и местного значения. К ним относятся культурно-исторические памятники, культурно-исторические ансамбли и достопримечательные места.

Культурно-исторические памятники представлены постройками, зданиями и сооружениями с исторически сложившимися территориями, памятниками и сооружениями религиозного назначения, мемориальными музеями, мавзолеями, отдельными захоронениями, произведениями монументального искусства, объектами науки и техники, включая военные, археологические раскопки и находки.

По мнению Т.М. Кармова и С.В. Николаева (2008) памятники культурного наследия подразделяются на памятники археологии, истории, архитектуры и искусства [7].

Памятниками археологии являются селища, городища, фортификационные сооружения, остатки древних укреплений, производств, каналов, дорог, наземные, полуподземные и подземные курганы, земляные или каменные сооружения, пещерные могильники, наскальные изображения, старинные предметы, предметы из разрушенных бытовых и погребальных памятников, участки исторического и культурного слоя древних и современных населенных пунктов [7].

На территории Кабардино-Балкарии обнаружены курганы разных эпох (Нальчикские курганы, III-II тыс. до н. э., Кичмалкинские могильники, XIII-X вв. до н.э., Скифский могильник, XIII-X вв. до н.э.), могильники (Тырныаузские, Гижгидский, Советский), склепы, селища (Нальчикское, III тыс. до н.э., раннесредневековое Шалушкинское селище), городища (Нижний Джулат в окрестностях г. Майский, Лыгыт в окрестностях с. Верхний Чегем), комплексы оборонительных сооружений позднего средневековья, гробницы (подкурганная гробница в окрестностях г. Нальчика, III тыс. до н.э. и др.).

К памятникам градостроительства и архитектуры на территории Кабардино-Балкарии относятся башенные и другие архитектурные ансамбли и комплексы, исторические центры, святылища, улицы и площади, связанные со значительными историческими событиями в жизни народов КБР, остатки древней планировки и застройки населённых пунктов, сооружения гражданской и промышленной архитектуры, народного зодчества, произведения монументального, изобразительного, декоративно прикладного, садово-паркового искусства, природные ландшафты [7].

На территории нашей республики сохранились уникальные архитектурные памятники, относящиеся к башенно-склеповому зодчеству, которое по праву считается специфическим комплексом средневековой материальной культуры горного Кавказа. Многоэтажные башни-крепости идеально приспособлены к специфике жизни в горных условиях. Позднесредневековые крепостные комплексы в Верхней Балкарии представлены Зильгийской крепостью, крепостями Болат-Кала, Малкар-Кала, замками Курнаят и Джабоевых, укреплением Усхур, боевыми башнями Ак-Кала, Абаевых, Балкаруковых и Калабековых мемориальным комплексом Фар-

дык-Кешене, крепостью Тотур-Кала, мавзолеями XVI-XVII вв. др. [7].

На территории Кабардино-Балкарии обнаружены развалины христианских памятников раннего и позднего средневековья, в частности, Бабугентская церковь (район Голубых озёр, раннее средневековье) с высеченными крестами и надписями на греческом языке, Верхне-Чегемский христианский храм (берег р. Джылги-Су, окраина с. Верхний Чегем, позднее средневековье), церкви Хустос, Байрым, Артла и Фардык (район с. Верхний Чегем), действовавшие до XVIII в. К сожалению, в настоящее время сохранились только остатки церкви Хустос.

К культовым сооружениям современного периода относятся многочисленные мечети (с. Верхняя Балкария, с. Баксанёнок, с. Бабугент, с. Кашхатау), Соборная мечеть, церковь святого апостола евангелиста Иоанна Богослова, соборы Марии Магдалины (г. Нальчик), преподобного Симеона Столпника (г. Нальчик), Дом детского творчества (г. Нальчик), Государственный киноконцертный зал, здание Пенсионного фонда, Конно-спортивный манеж, торговые дома («Галерея», «Горный», «Дея», «Караван»).

Памятники истории связаны с важнейшими историческими событиями, жизнью и деятельностью выдающихся политиков, военных и государственных деятелей, в также с развитием науки, техники, литературы, искусства, культуры и быта, места погребений, надгробные памятники, произведения различных видов искусства (изобразительное, декоративно-прикладное, монументальное, в том числе памятники историческим событиям и выдающимся личностям, собирательные монументы).

Произведения монументального искусства на территории КБР представлены памятниками Черекскому восстанию крестьян в 1913 г., воинам Республики, погибшим в Афганистане, жертвам Кавказской войны («Древо жизни на колесе истории»), добровольцам, защитившим Абхазию в 1992-1993 гг., воинам 115-й Кабардино-Балкарской кавалерийской дивизии, погибшим в годы Великой Отечественной войны, жертвам белогвардейского террора, мемориалом «Вечный огонь», обелиском Славы.

К числу исторических памятников относятся монументальные скульптуры, посвящённые выдающимся личностям А.А. Шогенцукову, К.Ш. Кулиеву, А.П. Кешокову,

М.Ю. Лермонтову, С.М. Кирову, А.И. Байсултанову, Жабаги Казанок, Ш.Б. Ногмову, А.М. Тхакумачеву и др. [8].

Особое место в списке памятников истории занимает Мемориал жертвам репрессий балкарского народа. Темой экспозиций данного мемориала является история балкарского народа (в том числе в период его депортации), сохранившего, несмотря на человеческие жертвы и унижения, свою культуру и самобытность.

Культурно-исторические ансамбли, как объекты культурно-исторического наследия, представляют собой группы изолированных или объединённых памятников, строений, сооружений различного назначения (жилое, общественное, административное, торговое, производственное, научное, учебное, религиозное), отнесённых к градостроительным ансамблям, а также произведения ландшафтной архитектуры, садово-паркового искусства и некрополи [9].

К достопримечательным местам следует относить места бытования народных художественных промыслов и ремёсел (у кабардинцев и балкарцев - ковроткачество, войлочное и бурочное производство, кузнечество, обработка дерева, выделка шкур и кожи, косторезное ремесло, камнерезное дело и охотничий промысел), фольклорные песни, танцы и музыка, театральные постановки, костюм [10, 11]. К достопримечательностям на территории КБР относятся центры исторических поселений, фрагменты градостроительной планировки и застройки [12], памятные места, культурные и природные ландшафты, связанные с историей кабардинцев, балкарцев и казачества, историческими, в том числе военными событиями, жизнью выдающихся исторических личностей, остатки построек древних городов, городищ, селищ, стоянок и места совершения религиозных обрядов.

Область применения результатов: менеджмент туризма, история.

Заключение. Установлено, что наряду с уникальными природными ресурсами, культурно-историческое наследие народов Кабардино-Балкарской Республики способствует дополнительному привлечению туристов в Республику и притоку капитала, созданию положительного имиджа региона, и обеспечению устойчивого конкурентного преимущества культурно-познавательного туризма, способных обеспечить конкурентоспособность туристской отрасли и региона в целом.

Литература

1. Суханова Н.Е. Роль и место туризма во внешней политике России // Власть. – 2014. – №. 3. – С. 110-113.
2. Карамашева А.А. Культурный туризм и его значение в социокультурном развитии регионов в условиях глобализации. – М.: Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ, 2004. – 25 с.
3. Бондаренко В.А., Козлов А.В. Маркетинговое исследование регионального культурно-исторического фактора как условия аттрактивности въездного туризма в Ростовской области // Практический маркетинг. – 2011. – № 6. – С. 33-39.
4. Котляров В.Н., Котлярова М.А. Живописная Кабардино-Балкария. – Нальчик: Изд-во «Полиграфсервис и Т», 2011. – 416 с.
5. Закон Кабардино-Балкарской Республики «Об объектах культурного наследия (памятники истории и культуры народов КБР)» от 10 апреля 2003 N 39-РЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/802054211>
6. Медведева Н.В., Стоналова А.С. Понятие «культурное наследие» и основные теоретические подходы к его изучению // Материалы Афанасьевских чтений. – 2016. – №3 (16). – С. 138-143.
7. Кармов Т.М., Николаев С.В. Каталог «Объекты культурного наследия Кабардино-Балкарской Республики». – Нальчик: КБНЦ РАН, 2008. – 214 с.
8. Лавров Л.И. Историко-этнографические очерки Кавказа. – Ленинград: Наука, 1978. – 184 с.
9. Веденин Ю.А. Современные проблемы развития и сохранения исторических городов и историко-культурных территорий в России // Культура исторического города: пути сохранения и развития: Материалы науч.-практ. конф. / Под. ред. Л. Афанасьевой. – Ялуторовск, 2006. – С. 12-16.
10. Дзахмишева И.Ш. Этнографический туризм в Кабардино-Балкарской республике // Фундаментальные исследования. – 2016. – Т. 2. – №. 11. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40986>
11. Тамахина А.Я. Перспективы развития этнографического туризма в Кабардино-Балкарской Республике // Актуальные проблемы науки и практики: Гатчинские чтения–2019: в 2 т.: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции (г. Гатчина, 17-18 мая 2019 г.). – Гатчина: Изд-во ГИЭФПТ, 2019. – Т. 1. – С. 654-658.

References

1. Suhanova N.E. Rol' i mesto turizma vo vneshnej politike Rossii // Vlast'. – 2014. – №. 3. – S. 110-113.
2. Karamasheva A.A. Kul'turnyj turizm i ego znachenie v sociokul'turnom razvitii regionov v usloviyah globalizacii. – M.: Ros. akad. gos. sluzhby pri Prezidente RF, 2004. – 25 s.
3. Bondarenko V.A., Kozlov A.V. Marketingovoe issledovanie regional'nogo kul'turno-istoricheskogo faktora kak usloviya attraktivnosti v"ezdnoho turizma v Rostovskoj oblasti // Prakticheskij marketing. – 2011. – № 6. – S. 33-39.
4. Kotlyarov V.N., Kotlyarova M.A. ZHivopisnaya Kabardino-Balkariya. – Nal'chik: Izd-vo «Poligrafservis i T», 2011. – 416 s.
5. Zakon Kabardino-Balkarskoj Respubliki «Ob ob"ektah kul'turnogo naslediya (pamyatniki istorii i kul'tury narodov KBR)» ot 10 aprelya 2003 N 39-RZ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/802054211>
6. Medvedeva N.V., Stonalova A.S. Ponyatie «kul'turnoe nasledie» i osnovnye teoreticheskie podhody k ego izucheniyu // Materialy Afanas'evskih chtenij. – 2016. – №3 (16). – S. 138-143.
7. Karmov T.M., Nikolaev S.V. Katalog «Ob"ekty kul'turnogo naslediya Kabardino-Balkarskoj Respubliki». – Nal'chik: KBNC RAN, 2008. – 214 s.
8. Lavrov L.I. Istoriko-etnograficheskie ocherki Kavkaza. – Leningrad: Nauka, 1978. – 184 s.
9. Vedenin Yu.A. Sovremennye problemy razvitiya i sohraneniya istoricheskikh gorodov i istoriko-kul'turnyh territorij v Rossii // Kul'tura istoricheskogo goroda: puti sohraneniya i razvitiya: Materialy nauch.-prakt. konf. / Pod. red. L. Afanas'evoj. – YAlutorovsk, 2006. – S. 12-16.
10. Dzahmisheva I.Sh. Etnograficheskij turizm v Kabardino-Balkarskoj respublike // Fundamental'nye issledovaniya. – 2016. – T. 2. – №. 11. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40986>
11. Tamahina A.Ya. Perspektivy razvitiya etnograficheskogo turizma v Kabardino-Balkarskoj Respublike // Aktual'nye problemy nauki i praktiki: Gatchinskie chteniya–2019: v 2 t.: sbornik nauchnyh trudov po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Gatchina, 17-18 maya 2019 g.). – Gatchina: Izd-vo GIEFPT, 2019. – T. 1. – S. 654-658.

12. *Безуглова М.С.* Использование культурного наследия региона в сфере туризма // Каспийский регион: политика, экономика, культура. – 2007. – №. 1. – С. 43-48.

12. *Bezuglova M.S.* Ispol'zovanie kul'turnogo naslediya regiona v sfere turizma // Kaspijskij region: politika, ekonomika, kul'tura. – 2007. – №. 1. – S. 43-48.

СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ ЖУРНАЛЕ «ИЗВЕСТИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В.М. КОКОВА»

1. К публикации принимаются статьи по проблемам развития сельского хозяйства, представляющие научно-практический интерес для специалистов АПК.
2. В редакцию одновременно представляются:
 - материалы статьи;
 - сопроводительное письмо;
 - внешняя рецензия;
 - экспертное заключение.
3. Статьи направляются на внутреннее рецензирование профильным специалистам.
4. Рукопись представляется в печатной (1 экземпляр) и электронной (в редакторе Microsoft Word) версиях. Объем статьи – 5-10 страниц формата А4, для статей обзорного и проблемного характера – не более 20 страниц, гарнитура Times New Roman, кегль 14, поля 2 см, абзацный отступ 1,25 см, межстрочный интервал 1,5 (для аннотации и ключевых слов – кегль 12, межстрочный интервал 1,0).
5. Порядок оформления статей:
 - индекс УДК (в левом верхнем углу);
 - фамилия и инициалы автора(ов) – на русском и английском языках;
 - название статьи (прописными буквами) – на русском и английском языках;
 - аннотация (150-200 слов) – на русском и английском языках;
 - ключевые слова (5-8 слов или словосочетаний) – на русском и английском языках;
 - сведения об авторе(ах) (ФИО, ученая степень, должность, место работы, название организации, телефон, адрес электронной почты) – на русском и английском языках;
 - собственно текст (на русском языке).
6. Таблицы и формулы должны быть представлены в формате Word; рисунки, чертежи, фотографии, графики – в электронном виде в формате JPG, TIF или GIF (разрешение не менее 300 dpi) с соответствующими подписями, а также в тексте статьи в печатном варианте. Линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы.
7. Требования к структуре публикации:
 - введение;
 - методы или методология проведения работ;
 - экспериментальная база, ход исследования;
 - результаты исследования;
 - область применения результатов;
 - выводы;
 - список литературы (на русском языке и его транслитерация латиницей).
8. Литература (не менее 5 и не более 25 источников, для обзорной статьи – не более 50) оформляется по ГОСТ Р 7.0.5-2008 в порядке упоминания в тексте. Ссылка на литературные источники отмечается порядковой цифрой в квадратных скобках, например, [1]. Литература дается на тех языках, на которых она издана.
9. Статья, не оформленная в соответствии с данными требованиями, возвращается автору на доработку. Датой сдачи статьи считается день получения редакцией ее окончательного варианта.

Адрес редакции: 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в, e-mail: kbgau.rio@mail.ru

Контактный телефон: 8(8662) 40-59-39.

ИЗВЕСТИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В.М. КОКОВА



Сдано в набор 15.06.2020 г. Подписано в печать 22.06.2020 г.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₈.
Бумага офсетная. Усл.п.л. 20,5. Тираж 1000.
Цена свободная.

Редакция КБГАУ, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в

Типография ФГБОУ ВО
Кабардино-Балкарский ГАУ

360030, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в