

Известия

Кабардино-Балкарского государственного
аграрного университета им. 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 ПП921 АО «Почта России»

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, профес-
сор, Бартынский университет (Бар-
тын, Турция)
- Бакуев 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, Кабардино-Балкарский
ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)
- Власова О.И.* доктор сельскохозяйственных наук,
доцент, Ставропольский ГАУ (Став-
рополь, Российская Федерация)
- Гварамия А.А.* доктор физико-математических наук,
профессор, академик АН Абхазии,
Абхазский государственный универ-
ситет (Сухум, Республика Абхазия)
- Гудковский В.А.* доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН, Федераль-
ный научный центр им. И.В. Мичурина
(Мичуринск, Российская Федерация)
- Гукезhev B.M.* доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, Кабардино-Балкарский
научный центр РАН (Нальчик, Россий-
ская 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 PP921 JSC Russian Post

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 Insti-
tute of Mountain and Premount Gardening
(Nalchik, Russian Federation)
- Bliiev S.G.* Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Rus-
sian Federation)
- Vlasova O.I.* Doctor of Agricultural Sciences, Associate
Professor, Stavropol SAU (Stavropol, Rus-
sian Federation)
- Gvaramiya A.A.* Doctor of Physical and Mathematical
Sciences, Professor, Academician of the
Academy of Sciences of Abkhazia, Ab-
khazian State University (Suhum, Repub-
lic of Abkhazia)
- Gudkovskiy V.A.* Doctor of Agricultural Sciences, Profes-
sor, academician of RAS, Federal Scien-
tific 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>Кумыков А.М.</i>	доктор философских наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Kumykov A.M.</i>	Doctor of Philosophy, 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. Scryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA (Moscow, Russian Federation)
<i>Марченко В.В.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела (Московская область, Пушкино, поселок Лесные поляны, Российская Федерация)	<i>Marchenko V.V.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of Russian Academy of Sciences, All-Russian Research Institute of Pedigree Business (Moscow region, Pushkino, Lesnye Polyany village, 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>Пишхачев 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)
<i>Цымбал А.А.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Российская Федерация)	<i>Tsybmal A.A.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev (Moscow, Russian Federation)
<i>Шахмурзов М.М.</i>	доктор биологических наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Shakhmurzov M.M.</i>	Doctor of Biological Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Шекихачев Ю.А.</i>	доктор технических наук, профессор, Кабардино-Балкарский ГАУ (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Shekikhachev Y.A.</i>	Doctor of Technical Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian SAU (Nalchik, Russian Federation)
<i>Шеуджен А.Х.</i>	доктор биологических наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт риса (Краснодар, Российская Федерация)	<i>Sheujen A.Kh.</i>	Doctor of Biological Sciences, Professor, All-Russian Rice Research Institute (Krasnodar, Russian Federation)
<i>Шогенов Ю.Х.</i>	доктор технических наук, член-корреспондент РАН, Отделение сельскохозяйственных наук РАН (Москва, Российская Федерация)	<i>Shogenov Y.H.</i>	Doctor of Technical Sciences, corresponding member of Russian Academy of Sciences, Department of Agricultural Sciences RAS (Moscow, Russian Federation)
<i>Эфендиев Ф.С.</i>	доктор философских наук, профессор, Северо-Кавказский государственный институт искусств (Нальчик, Российская Федерация)	<i>Efendiyev F.S.</i>	Doctor of Philosophy, Professor, North Caucasian State Institute of Arts (Nalchik, Russian Federation)
<i>Юлдашбаев Ю.А.</i>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Российская Федерация)	<i>Yuldashbaev Y.A.</i>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, academician of RAS, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev (Moscow, Russian Federation)

*Редактор – Герандокова В.З.
Технический редактор – Казаков В.Ю.
Перевод – Гоова Ф.И.
Верстка – Рулёва И.В.*

*Managing editor – Gerandokova V.Z.
Technical editor – Kazakov V.Yu.
Translation – Goova F.I.
Layout – Rulyova I.V.*

Подписано в печать 15.09.2021 г.
Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 20,6. 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

Signed for print 15.09.2021 г.
Format 60×84/8. Cond. pr.sh. 20,6. 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

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

Расулов А. Р., Бесланеев Б. Б., Калмыков М. М., Уянаев А. Б.
 Оптимизация почвенного питания на склоновых землях Кабардино-Балкарии в связи с их освоением под сады

7 *Rasulov A. R., Beslaneev B. B., Kalmykov M. M., Uyanaev A. B.*
 Optimization of soil nutrition on the slope lands of Kabardino-Balkaria in connection with their development for gardens

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

VETERINARY AND ZOO TECHNOLOGY

Дзодзаева А. Х., Абдулхаликов Р. З., Курманова М. К., Тарчоков Т. Т.
 Особенности роста телок швицкой породы

15 *Dzodzaeva A. Kh., Abdulkhalikov R. Z., Kurmanova M. K., Tarchokov T. T.*
 Features of growth of shvitsky breed calves

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

BIOLOGICAL SCIENCES

Тамахина А. Я.
 Антропогенная трансформация флоры Чегемо-Черек-Суканского флористического подрайона Кабардино-Балкарской республики

20 *Tamakhina A. Y.*
 Anthropogenic transformation of flora of the Chegem-Cherek-Sukan floristic subregion of the Kabardino-Balkarian republic

Шершова И. С., Тамахина А. Я.
 Фитохимический состав и онтогенетическая структура ценопопуляций *Anthemis sosnovskyana* Fed.

27 *Shershova I. S., Tamakhina A. Ya.*
 Phytochemical composition and ontogenetic cenopopulation structure *Anthemis sosnovskyana* Fed.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

Балкизов А. Б., Сасиков А. С.
 Лизиметрический метод исследования водного баланса почвенных и грунтовых вод

34 *Balkizov A.B., Sasikov A.S.*
 Lysimetric method for studying the water balance of soil and groundwater

Бориева Л. З.
 Влияние нетрадиционного сырья на качество хлеба и сохранение свежести в процессе его хранения

41 *Borieva L.Z.*
 The influence of non-traditional raw materials on the quality of bread and the preservation of freshness in the process of its storage

Гегиев К. А., Анаев М. Т., Анаев М. А., Амишонов Б. Х.
 Причины и последствия селевых потоков по рекам Псыгансу и Худзур

46 *Gegiev K. A., Anaev M. T., Anaev M. A., Amshokov B. Kh.*
 Causes and consequences of mud flows on the Psygan-su and Khudzur rivers

Джабоева А. С., Лампежева Л. М., Зукаева Т. Б., Гулиева Л. Ш.
 Обоснование использования плодов шелковицы в производстве специализированных безалкогольных напитков

53 *Dzhaboeva A. S., Lampezheva L. M., Dzukaeva T. B., Guliyeva L. B.*
 Justification of the use of mulberry fruits in the production of specialized soft drinks

Думанишева З. С., Азаматова М. В.
 Оценка потребительских свойств порошка из клубней топинамбура

60 *Dumanisheva Z. S., Azamatova M. V.*
 Estimation of consumer properties of topinambura powder

<p><i>Жилова Р. М., Тяжгова М. А.</i> Разработка желеино-фруктового мармелада повышенной пищевой ценности</p> <p><i>Хоконова М. Б.</i> Применение солода различного качества в пивоваренном производстве</p>	<p>65</p> <p>71</p>	<p><i>Zhilova R. M., Tyazhgova M. A.</i> Development of jelly-fruit marmalade of increased nutritional value</p> <p><i>Khokonova M. B.</i> Application of malt of various qualities in the brewery</p>
<p>ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ</p>		<p>PROCESSES AND MACHINES OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS</p>
<p><i>Апажев А. К., Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А.</i> Садовая фреза для условий предгорной зоны</p> <p><i>Апажев А. К., Шекихачев Ю. А.</i> Инновационные технологии и техника утилизации отходов животноводства</p> <p><i>Балкаров Р. А., Балкаров А. Р.</i> Результаты обоснования рациональных режимов работы фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами</p> <p><i>Бекаров А. Д.</i> К вопросу технологического расчета сепаратора сыпучих материалов конвейерного типа</p> <p><i>Болотоков А. Л., Губжиков Х. Л.</i> Анализ влияния выходных параметров на производительность топливоподкачивающего насоса</p> <p><i>Габаев А. Х., Мишхожев В. Х.</i> Исследование высевающих аппаратов зерновых сеялок на равномерность высева</p> <p><i>Габачиев Д. Т., Хажметов Л. М.</i> Определение механической характеристики рабочего механизма измельчителя</p> <p><i>Губжиков Х. Л., Болотоков А. Л.</i> Влияние оптимизации параметров топливоподдачи на экономическую эффективность дизеля</p> <p><i>Шекихачева Л. З.</i> Методические основы оценки эродированности территорий</p>	<p>75</p> <p>79</p> <p>84</p> <p>90</p> <p>94</p> <p>100</p> <p>105</p> <p>110</p> <p>116</p>	<p><i>Apazhev A. K., Egozhev A. M., Polishuk E. A., Egozhev A. A.</i> Garden milling cutter for the conditions of the foothill zone</p> <p><i>Apazhev A. K., Shekikhachev Y. A.</i> Nnovative technologies and technology of livestock waste disposal</p> <p><i>Balkarov R. A., Balkarov A. R.</i> Results of justification of rational operating modes of fruit storages and fruit trading enterprises</p> <p><i>Bekarov A. D.</i> To the question of technological calculation of the conveyor-type bulk material separator</p> <p><i>Bolotokov A. L., Gubzhokov H. L.</i> Analysis of the influence of output parameters on the performance of the fuel pump</p> <p><i>Gabaev A. H., Mishkhozhev V. H.</i> Study of seeding machines of grain seeders on the uniformity of seeding</p> <p><i>Gabachiev J. T., Khazhmetov L. M.</i> Determination of the mechanical characteristics of the working mechanism of the shredder</p> <p><i>Gubzhokov H. L., Bolotokov A. L.</i> Influence of optimization of fuel supply parameters on the economic efficiency of a diesel</p> <p><i>Shekikhacheva L. Z.</i> Methodological foundations for estimating the erodization of territories</p>
<p>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</p>		<p>ECONOMIC SCIENCES</p>
<p><i>Бештоев А. Л., Казова З. М.</i> Влияние пандемии на экономику</p> <p><i>Гаева З. Р., Пилова Ф. И.</i> Проблемы и тенденции развития интеграционных процессов на региональном уровне</p> <p><i>Дышекова А. А.</i> Цифровая экономика в образовании</p>	<p>121</p> <p>127</p> <p>133</p>	<p><i>Beshtoev A. L., Kazova Z. M.</i> Impact of the pandemic on the economy</p> <p><i>Gaeva Z. R., Pilova F. I.</i> Problems and trends in the development of integration processes at the regional level</p> <p><i>Dyshekova A. A.</i> Digital economy in education</p>

<i>Караева Ф. Е.</i> Вопросы экономической безопасности организаций	138	<i>Karaeva F. E.</i> Economic security of organizations
<i>Карданов А. А., Казова З. М.</i> Цифровая трансформация общего образования	143	<i>Kardanov A. A., Kazova Z. M.</i> Digital transformation of general education
<i>Модебадзе Н. П., Дышекова М. Л.</i> Экономический рост и экономическое развитие в системе обеспечения экономической безопасности страны	148	<i>Modebadze N. P., Dyshekova M. L.</i> Economic growth and economic development in the system of ensuring the economic security o the country
<i>Чигирова М. Б., Пилова Ф. И.</i> Современное состояние и тенденции развития сельских территорий Кабардино-Балкарской республики	154	<i>Chigirova M. B., Pilova F. I.</i> Current state and development trends of rural territories of the Kabardino-Balkarian republic
<i>Шокумова Р. Е.</i> Оценка платежеспособности и ликвидности как инструмент эффективного управления организацией	160	<i>Shokumova R. E.</i> Assessment of payment capacity and liquidity as a tool for effective management of the organization

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

HUMANITIES

<i>Гелястанова Э. Х.</i> Педагогическая концепция развития учебно-методических навыков бакалавров в образовательной среде вуза	167	<i>Gelyastanova E. H.</i> Pedagogical concept of the development of educational and methodological skills of bachelors in the Educational environment of the university
<i>Пазова Т. Х.</i> Внедрение передовых технологий обучения студентов в Кабардино-Балкарском ГАУ	172	<i>Pazova T. H.</i> Implementation of advanced student training technologies in Kabardino-Balkarian SAU

УДК 634.11

Расулов А. Р., Бесланеев Б. Б., Калмыков М. М., Уянаев А. Б.

Rasulov A. R., Beslaneev B. B., Kalmykov M. M., Uyanaev A. B.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПИТАНИЯ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ
КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ В СВЯЗИ С ИХ ОСВОЕНИЕМ ПОД САДЫOPTIMIZATION OF SOIL NUTRITION ON THE SLOPE LANDS OF KABARDINO-
BALKARIA IN CONNECTION WITH THEIR DEVELOPMENT FOR GARDENS

При возделывании садов на склонах в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики в их естественном состоянии многолетнего задернения (без проведения мелиорации) складывается неблагоприятный режим азотного питания сливовых деревьев в весенне-летний период, что приводит к ослаблению их роста и плодоношения. На полотно террасы азотный режим почвы складывается более благоприятно. При внесении в почву (поверхностно) азотных удобрений в дозе от N_{90} до N_{180} нитратный режим почвы повышается в среднем за 3 года от 6,2 мг/кг в контроле до 13,2 мг/кг в слое от 0 до 60 см. Режим доступных форм фосфора и калия не подвержен резким колебаниям в течение сезона. На урожайность сливы в саду на склоне в условиях длительного задернения и отсутствия мелиорации (террасирование) положительно влияли возрастающие дозы азотных удобрений. В среднем за 3 года применения удобрений прибавка урожая деревьев сливы сорта Кабардинская ранняя составила от 8,7% (вариант с N_{90}), до 25,7% (вариант с N_{180}). Средняя масса плодов сливы при этом также увеличивалась на 7-10%.

Ключевые слова: склоновые земли, естественное задернение, террасирование, азотные удобрения, слива, урожайность.

When cultivating gardens on slopes of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic in their natural state of long-term grassing (without reclamation), an unfavorable regime of nitrogen nutrition of plum trees develops in the spring and summer period, which leads to a weakening of their growth and fruiting. Nitrogen regime of the soil develops more favorably on the canvas of the terrace. When applying nitrogen fertilizers to the soil (surface application) at a dose from N_{90} to N_{180} , the nitrate regime of the soil increases over three years in average from 6,2 mg/kg in the control, to 13,2 mg/kg in a layer of 0-60 cm. The regime of available forms of phosphorus and potassium is not subject to sharp fluctuations during the season. The yield of the plum garden on the slope under conditions of prolonged grassing and lack of reclamation (terracing) was positively affected by increasing doses of nitrogen fertilizers. On average, over the three years of fertilizer application, the increase of the yield of the Kabardian early variety was from 8,7% (variant N_{90}) to 25,7% (variant N_{180}). The average weight of plum fruits also increased by 7-10%.

Key words: sloping lands, natural blackening, terracing, nitrogen fertilizers, drains, yield.

Расулов Абдулабек Расулович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Rasulov Abdulabek Rasulovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture and Forestry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Бесланев Беслан Борисович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: Beslaneev@mail.ru

Калмыков Муказир Мухабович –

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

Уянаев Алим Борисович –

главный агроном ООО «Анжелина», г. Нальчик

Beslaneev Beslan Borisovich –

Candidate Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Gardening and Forestry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: Beslaneev@mail.ru

Kalmykov Mukazir Mukhabovich –

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

Uyanaev Alim Borisovich –

chief agronomist of LLC «Angelina», Nalchik

Введение. Северный Кавказ относится к регионам России, где экологические условия благоприятствуют выращиванию садов на высоком уровне. Однако до сих пор спрос на плоды косточковых культур, как для свежего потребления, так и для консервной промышленности остаётся неудовлетворённым. Расширить площади косточковых насаждений в условиях равнинных земель, где пахотные земли и так ограничены, не представляется возможным. Поэтому одним из основных резервов повышения валового сбора косточковых остаётся использование склоновых земель гор и предгорий Северного Кавказа, а также внедрение в производство новых, более продуктивных сортов и интенсивных технологий [1-3].

Технология выращивания, в частности, сливы, особенно в условиях горного рельефа, нуждается в совершенствовании. Особенно на склонах, где почвы неизбежно подвергаются эрозионным процессам и характеризуются значительным смывом гумусового слоя, поэтому задернение почвы становится необходимым элементом технологии на склонах. Здесь лимитирующим фактором в первую очередь выступает недостаточно высокое плодородие почвы [4]. Поэтому для получения регулярно высоких урожаев плодов требуется применение органических и минеральных удобрений, учитывая то, что значительная часть питательных веществ, особенно азота почвы (нитратов), поглощается интенсивно растущей травянистой растительностью [5-8].

По данным П.Г. Лучкова [8] в определенные периоды вегетации нитратов в почве вообще не обнаруживается, особенно на склоне северной экспозиции, где залегают серые лесные почвы.

В связи с этим, актуальны исследования по комплексной оценке склоновых земель, оптимизации сортимента, способов содержания почвы, минерального питания, степени обрезки деревьев, как наиболее важных агротехнических приемов выращивания косточковых на склонах [9-11].

Как общую закономерность можно отметить, что в условиях предгорий Кабардино-Балкарской республики весной и в 1-ой половине лета складываются весьма благоприятные условия для роста всех сельскохозяйственных культур. Поскольку процессы вегетативного роста у плодовых деревьев завершаются, в основном, за указанный период, то этим объясняется хорошее их состояние. Нельзя, однако, забывать, что вторая половина вегетации часто бывает засушливой, поэтому для обеспечения хорошего роста плодов и закладки плодовых почек необходимо проводить мероприятия, направленные на сохранение влаги.

Методы и методология проведения работ. Способы оптимизации минерального питания сливы изучались в 2015-2018 гг. на склоновых землях в саду КСХП «Кенже», расположенном в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам [12, 13].

Экспериментальная база, ход исследований. Целью исследований было изучение воздействия азотных удобрений на агрохимические показатели серых лесных оподзоленных почв в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики и выбор оптимальных доз удобрений для повышения урожайности и качества плодов деревьев сливы. Исследования проводились на склоновых землях северо-восточной экспозиции крутизной 15-16°.

Результаты исследований. Почвенные условия. Почвенный покров на стыке предгорной и лесогорной зон характеризуется большим разнообразием. Здесь встречаются выщелоченные и оподзоленные черноземы, приспособленные к ровным участкам рельефа, а также южным склонам [4], но наиболее характерными для отрогов являются серые лесные почвы. Содержание гумуса у них колеблется в пределах 2 –

4%. Вниз по профилю его количество резко уменьшается. Аналогичная картина наблюдается и по содержанию азота. Валового фосфора по всему профилю содержится 0,15-0,20%, за исключением горизонта А₁ (0,07-0,10%). Подвижного фосфора (по Чирикову) в верхних слоях содержание незначительное (3-5 мг), а в аллювиальном горизонте – достаточно высокое (10-15 мг на 100 г почвы). Содержание валового калия достигает 2,0-2,5%, а обменного (по Масловой) – 15-20 мг на 100 г почвы [4].

Реакция почвенного раствора слабкокислая (рН водное – 5,5), в глубоких карбонатных слоях почвы (90-100 см) рН возрастает до 7,0-7,4.

Агрохимическая характеристика данных почв дается по почвенным разрезам, заложенных непосредственно в саду на склоновых землях КСХП «Кенже» (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимические показатели серых лесных оподзоленных почв (северо-восточная экспозиция, 15-16°, нетеррасированный участок)

Горизонт, глубина, см	Гумус, %	Сумма поглощенных оснований, мг/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	N гидролизующий	P ₂ O ₅	K ₂ O	рН солевой вытяжки
					по Чирикову		
мг/100 г почвы,							
A ₁ 5-15	2,84	12,6	67,0	5,5	1,9	4,3	4,8
A ₂ 25-35	1,85	12,1	66,5	6,1	2,0	4,6	4,8
A ₂ B 40-50	1,00	16,9	74,2	2,6	2,1	9,0	4,7
B ₁ 65-75	0,88	23,0	81,9	2,5	6,5	9,0	4,8
B ₂ 80-90	0,70	28,7	91,4	не опр.	25,6	9,0	6,1
C ₁ 140-150	0,65	не опр.	не опр.	не опр.	5,6	7,4	7,5
C ₂ 190-200	0,47	не опр.	не опр.	не опр.	5,3	7,4	7,5

Описание морфологических признаков серых лесных почв КСХП «Кенже». Почвенный разрез заложен в саду, склон северо-восточной экспозиции, угол уклона 15-16°.

Горизонт А₁ 0-23 см, темно-серый, структура зернисто-комковатая, непрочная, рыхлый, суглинистый, густо пронизан корнями трав, переход ясный.

Горизонт А₂ 23-30 см, желто-серый, бесструктурный, легкоглинистый, корней травы мало, переход ясный.

Горизонт А₂B 30-50 см, буровато-серый, несколько темнее, чем А₂, с хорошо выраженной ореховатой структурой, несколько уплотнен, много кремнеземистой присыпки, из-за чего при высыхании горизонт

приобретает белесый цвет, переход постепенный, при высыхании ясный.

Горизонт В₁ 50-75 см, темнее, чем вышележащий (темно-коричневый, при высыхании коричнево-бурый), структура ореховато-призматическая, значительно уплотнен, среднеглинистый, на поверхности структурных отдельностей и в виде вертикальных тяжей при высыхании заметны кремнеземистые присыпки, уменьшающиеся с глубиной. Переход постепенный.

Горизонт В₂ 71-110 см, несколько светлее, чем В₁, цвет красновато-бурый от затеков соединений железа, лакировка хорошо выражена, структура призматическая, плотный, среднеглинистый, кремнеземистой присыпки уже нет, переход постепенный.

Горизонт В₂С₁ 110-130 см, цвет неоднородный, коричневатобурые комковатые структурные отдельности перемежаются с бесструктурной материнской породой, рыхлее, чем вышележащий горизонт, глинистый, влажный, липкий, переход постепенный.

Горизонт С₁ 130-190 см, буровато-желтый, здесь еще встречаются коричнево-бурые затеки окислов железа, количество которых с глубиной постепенно уменьшается, структура выражена слабо, сложение довольно рыхлое, глинистый, влажный, липкий, пористый, много белоглазки карбонатов, переход постепенный.

Горизонт С₂ 190 см и ниже, желтосерый лессовидный тяжелый суглинок рыхлого сложения.

Начало вскипания с глубины 135 см, по мере углубления вскипание становится бурным, возрастает также количество видимых на глаз карбонатов. На другом склоне восточной экспозиции морфологические признаки аналогичны, за исключением того, что вскипание начинается несколько выше, на глубине 110 см.

Для характеристики почв важное значение имеет обеспеченность их гумусом и питательными веществами (табл. 2).

Таблица 2 – Некоторые агрохимические и физические свойства серых лесных почв на террасированном склоне (северо-восточная экспозиция, уклон 13-14°, КСХП «Кенже»)

Глубина, см	рН солевой вытяжки	Гумус, %	Легко-подвижные (по Чирикову), мг/100 г почвы		Плотность	Объемная масса	Порозность общая, %	Пористость аэрации, %	Содержание физической глины (<0,1мм), %	В том числе илистой фракции (<0,001мм), %
			P ₂ O ₅	K ₂ O						
0-20	4,9	2,43	0,1	6,5	2,71	1,28	52,7	11,1	48,8	11,6
20-40	4,7	1,00	0,4	11,5	2,74	1,48	47,7	8,9	55,0	23,0
0-60	4,8	0,84	2,6	12,0	2,76	1,51	44,9	4,9	63,5	37,4
60-80	5,1	0,77	9,4	12,0	2,74	1,49	44,4	5,1	63,0	36,0
80-100	5,5	0,81	11,0	12,2	2,78	1,38	46,6	10,6	62,5	34,8
100-120	6,0	0,76	1,1	10,5	2,76	1,41	50,4	16,0	62,2	30,0
120-140	7,0	0,67	1,2	9,0	2,73	1,31	50,2	16,2	60,0	28,8
140-160	7,5	0,68	1,5	10,0	2,70	1,24	50,1	16,4	58,6	28,0

Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет всего 2,4%, вниз по профилю резко уменьшается и уже на глубине 20-40 см составляет 1,0%, постепенно снижаясь до 0,6-0,7% в горизонте ВС на глубине 150 см.

Механический состав (табл. 2) верхних горизонтов рассматриваемых почв тяжело-суглинистый, иловато-пылеватый. С глубиной по профилю он становится более тяжелым, слитым (горизонт В, 50-80 см). В этом горизонте отмечается увеличение физиче-

ской глины на 5,6%, что свойственно почвам промывного водного режима, где илистая фракция перемещается в подпахотный горизонт.

В составе механических фракций основное место занимают илистая и пылевидная фракции. При этом с глубиной (по профилю почвы) содержание илистой фракции (частиц меньше 0,001 мм в диаметре) увеличивается от 23,0% в подпахотном горизонте до 36,0-37,4% в переходном горизонте (BC). В материнской породе за пределами глубины 1 м содержание ила несколько уменьшается (до 28 – 30%), поэтому сложение почвы становится более рыхлым. Плотность сложения (объемная масса) изменяется аналогично распределению илистой фракции, увеличиваясь с 1,28 г/см³ в пахотном слое до 1,51 г/см³ в иллювиальном горизонте. В уплотненном горизонте становится очень низким порозность аэрации (4,9-5,1%), что неблагоприятно для корней растений в условиях переизбытка влаги в почве. Однако на склонах влага передвигается не только по профилю вглубь, но и вниз по направлению склона.

Серые лесные почвы имеют среднеплотное сложение верхнего слоя (0-30 см) и горизонта BC и C (от 80 см и ниже), более уплотнен иллювиальный горизонт (40-70 см). В переходном горизонте BC и материнской породе с глубины 80-100 см и глубже объемная масса уменьшается и почвогрунт приобретает довольно рыхлое сложение благоприятное для проникновения корней растений.

В целом серые лесные почвы обладают естественным плодородием среднего уровня, которые в сочетании с достаточным атмосферным увлажнением дают основание считать их пригодными для возделывания большинства плодовых и ягодных культур, в т.ч. сливы. Таким образом, природно-климатические условия и плодородие почвы в предгорьях Кабардино-Балкарии вполне благоприятны для устойчивого плодородия и получения высоких урожаев плодовых культур.

Изменение содержания некоторых питательных элементов в зависимости от применения минеральных удобрений в

садах на склонах. На режим питательных веществ в почве оказывает влияние множество факторов, в том числе внесение минеральных удобрений. При внесении в почву возрастающие дозы азотных удобрений весной, на фоне применения N по 30 кг/га осенью, нитратный режим почвы заметно изменялся. Весной (первая половина мая – период окончания цветения деревьев) нитратов в почве было довольно много в обоих вариантах – не только удобренных вариантов, но и в контроле. Так, в среднем в слое 0-60 см количество нитратов составило 10,0 мг/кг почвы в контрольном варианте и 18,8 мг в варианте с внесением удобрений.

К следующему сроку анализа почвы (лето) в контрольном варианте содержание нитратов резко уменьшилось и составило 2,2 мг в слое 0-60 см, тогда как в варианте с удобрениями количество их, хотя и уменьшилось, но оставалось на достаточно высоком уровне (9,0 мг/кг почвы). Резкое снижение нитратов в почве летом объясняется поглощением их травой, корнями деревьев, а также вымыванием дождями (в годы с дождливым летом). В варианте с удобрениями количество их все же сохранилось на достаточно высоком уровне.

К сентябрю выяснилось, что содержание нитратов несколько повысилось в обоих вариантах, по сравнению с летним периодом, что можно объяснить улучшением условий для процесса нитрификации. На второй и третий год проведения опытов отмеченная выше закономерность нитратного режима почвы, в основном, сохранялась с небольшими отклонениями. Таким образом, в варианте весенней подкормки азотом в целом за вегетацию складывались условия вполне благоприятные. В то же время в контроле, где вносились удобрения только осенью (фон), нитратный режим почвы был неудовлетворительным для обеспечения деревьев сливы азотом.

В другом опыте, где вносились полное минеральное удобрение (NPK) содержание нитратов весной в обоих вариантах составляло 12,4-15,8 мг/кг в слое 0-60 см, что можно оценивать, как достаточно хорошее обеспечение растений азотом. В летний период динамика нитратов идет на убыль и

снижается до 4,1-5,9 мг/кг, то есть ухудшается азотный режим почвы. Снижение нитратов летом объясняется как потреблением их растениями, так и ухудшением водного режима (засушливые условия), при которых нитрификация замедляется. Осенью, по мере сдвига температурно-влажностных условий в сторону оптимизации, накопление нитратов несколько улучшается. Между вариантами опыта имеются заметные различия. Во все сроки анализа преимущество в содержании нитратов в почве остается за вариантом внесения NPK, по сравнению с контролем. Во второй и третий год наблюдений характер накопления нитратов и их динамика в течение вегетационного периода не претерпела существенных изменений. В этом опыте, в условиях выращивания сливы на террасах, нитратный режим почвы складывался более благоприятно, нежели в саду с контурной посадкой, где коренной мелиорации почвы не проводилось.

Фосфор, наряду с азотом, является важнейшим элементом, без которого не возможен рост растений и образование плодов. Выше было показано, что в верхних слоях серых лесных почв до глубины 60-70 см содержится небольшое количество подвижного фосфора. Но с глубиной содержание фосфора возрастает. В опыте 1, где применялись лишь азотные удобрения, содержание подвижного фосфора мало изменилось. В обоих вариантах содержалось примерно равное количество этого элемента во все годы исследований. Что касается изменений в течение вегетации, то можно заметить некоторое увеличение содержания фосфора от весны к лету и осени.

В опыте, где вносились NPK-удобрения, режим фосфора складывался несколько по-иному. Здесь на поверхность почвы вносились хорошо растворимые удобрения (нитроаммофоска) в дозе по 90 кг питательного вещества каждого из трех элементов. Поэтому содержание фосфора в почве повышалось во все сроки учета. В среднем за вегетацию в первый год содержание фосфора увеличилось на 0,9 мг/кг, в следующем году на 2,3 мг/кг и на 3-й год на 1,7 мг/кг почвы. Сезонная динамика подвижного фосфора показывает, что наибольшее количество

элемента обнаружено не весной, а летом, что можно объяснить антагонизмом с нитратами, то есть когда в почве снижается содержание нитратов, фосфора накапливается больше.

В отношении влияния изучаемых вариантов на калийный режим почвы можно констатировать там, где вносились только азотные удобрения, не установлена какая-либо закономерность в содержании калия в почве, хотя в отдельные периоды замечено повышение содержания калия в почве в варианте внесения удобрений. В сезонной динамике также нет четкой разницы содержания калия по периодам вегетации.

В другом опыте, где применялись калийсодержащие удобрения (нитроаммофоска), отмечено заметное увеличение подвижного калия в почве. Повышение калия зафиксировано во все периоды вегетации в течение анализируемого периода. В среднем за вегетацию прибавка подвижного калия в почве составила от 6,4 мг/кг до 8,7 мг /кг почвы. Поэтому внесение калийных удобрений оказало положительное влияние на калийный режим почвы. При анализе данных по сезонам видно, что наибольшее действие удобрений сказывалось весной – прибавка к контролю составила 11,0 мг/кг почвы, летом на 5,7 мг и осенью на 5,0 мг/кг почвы.

Область применения результатов: результаты исследований рекомендуется внедрять при возделывании косточковых культур в садах на склонах в условиях длительного естественного задержания почвы.

Выводы. 1. На серых лесных почвах склонов (13-15°) с невысоким естественным плодородием при возделывании садов сливы в дефиците из питательных веществ в период вегетации в первую очередь оказывается обеспечение растений азотом. В период активного роста травянистой растительности и плодовых деревьев нитратов на целинном участке, начиная с глубины 30 см, не обнаруживалось. На полотно террасы азотный режим почвы складывался более благоприятно. Осенью, по мере сдвига температурно-влажностных условий в сторону оптимизации, накопление нитратов на целине и террасах несколько повышается.

2. При внесении в почву (поверхностно) азотных удобрений в дозе N₉₀ нитратный режим почвы повышается в среднем за 3 года – от 6,2 мг/кг в контроле, до 13,2 мг/кг в слое 0-60 см. Режим доступных форм фосфора и калия не подвержен резким колебаниям в течение сезона.

3. На урожайность сливы в саду на склоне в условиях длительного задернения и отсутствия мелиорации почвы (террасирование) положительно влияли возрастающие дозы азотных удобрений. В среднем за 3 года применения удобрений прибавка уро-

жая сорта Кабардинская ранняя составила от 8,7% (вариант N₉₀), до 25,7% (вариант N₁₈₀). В вариантах с высокими нормами удобрений N₁₅₀-N₁₈₀ масса плода сливы увеличивалась существенно (на 7-10% в среднем за 3 года).

4. В предгорьях Кабардино-Балкарии для сливы, привитой на сеянцевый подвой (альча), складывается удовлетворительный водный режим почвы в пределах 60-70% НВ за счет естественных осадков.

Литература

1. Лучков П.Г. Садоводство на склонах. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 151 с.

2. Пути интенсификации производства плодов косточковых культур в Краснодарском крае / Г.В. Еремин, В.К. Кехиен, А.В. Пронорченко, В.К. Подорожный // Крымская опытно-селекционная станция. Научно-технический прогресс в садоводстве: сборник научных докладов второй международной научно-практической конференции (16-17 июля 2003 года). – Департамент техн. политики М-ва сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. акад. с.-х. наук; под общ. ред. В.И. Кашина. – С. 65-71.

3. Емишев Х.С. Формирование сортамента и разработка некоторых агротехнических элементов возделывания сливы в предгорьях Северного Кавказа: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Нальчик, 2005 – 20 с.

4. Керефов К.Н., Фиатишев Б.Х. Почвенные районы Кабардино-Балкарии и их сельскохозяйственные особенности. – Нальчик: Изд-во «Эльбрус», 1968. – 143 с.

5. Еремин Г.В., Проворченко А.В. Перспективная форма кроны для сливы крупноплодной // Садоводство и виноградарство. – М., 1995. – № 3. – С. 9-11.

6. Заремук Р.Ш. Формирование сортамента для создания высокопродуктивных насаждений сливы на юге России. – Краснодар: «Просвещение-Юг», 2006. – 256 с.

7. Кумахов А.А. Урожайность и качество плодов алычи в зависимости от системы содержания почвы на полотно террасы: автореферат диссертации канд. с.-х. наук. – Нальчик, 1998. – 20 с.

References

1. Luchkov P.G. Sadovodstvo na sklonax. – M.: Rossel'hozizdat, 1985. – 151 s.

2. Puti intensivatsii proizvodstva plodov kostochkovy`x kul'tur v Krasnodarskom krae / G.V. Eremin, V.K. Kexien, A.V. Pronorchenko, V.K. Podorozhny`j // Kry`mskaya opy`tno-selekcionnaya stanciya. Nauchno-texnicheskij progress v sadovodstve: sbornik nauchny`x dokladov vtoroj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (16-17 iyulya 2003 goda). – Departament texn. politiki M-va sel. hoz-va Ros. Federacii, Ros. akad. s.-x. nauk; pod obshh. red. V.I. Kashina. – S. 65-71.

3. Emishev X.S. Formirovanie sortimenta i razrabotka nekotory`x agrotexnicheskix e`lementov vozdel`vaniya slivy` v predgor`yax Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Nal`chik, 2005. – 20 s.

4. Kerefov K.N., Fiapshev B.X. Pochvenny`e rajony` Kabardino-Balkarii i ix sel'skoxozjstvenny`e osobennosti. – Nal`chik: Izd-vo. «E`l`brus», 1968. – 143 s.

5. Eremin G.V., Provorchenko A.V. Perspektivnaya forma krony` dlya slivy` krupnoplodnoj // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – M., 1995. – № 3. – S. 9-11

6. Zaremuk R.Sh. Formirovanie sortimenta dlya sozdaniya vy`sokoproduktivny`x nasazhdenij slivy` na yuge Rossii. – Krasnodar: «Prosveshhenie-Yug», 2006. – 256 s.

7. Kumaxov A.A. Urozhajnost` i kachestvo plodov aly`chi v zavisimosti ot sistemy` soderzhaniya pochvy` na polotne terrasy`: Avtoreferat dissertacii kand. s.-x. nauk. – Nal`chik, 1998. – 20 s.

8. Лучков П.Г. Агротехника садов на склонах Северного Кавказа. – Нальчик: Изд. «Эльбрус», 1981. – 94 с.

9. Зеленская Е.Д., Шепельская А.Г. Основы питания и удобрения плодовых деревьев. – Киев: Урожай, 1973. – 282 с.

10. Кондаков А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур. – Мичуринск, 2007. – 326 с.

11. Подгорный В.М. Эффективность удобрений в насаждениях сливы // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1974. – № 3. – С. 26-27.

12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 606 с.

13. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. – М.: КолосС, 2004. – 312 с.

8. Luchkov P.G. Agrotexnika sadov na sklonax Severnogo Kavkaza. – Nal`chik: Izd. «E`l`brus», 1981. – 94 s.

9. Zelenskaya E.D., Shepel`skaya A.G. Osnovy` pitaniya i udobreniya plodovy`x derev`ev. – Kiev: Urozhaj, 1973. – 282 s.

10. Kondakov A.K. Udobrenie plodovy`x derev`ev, yagodnikov, pitomnikov i czvetochny`x kul`tur. – Michurinsk, 2007. – 326 s.

11. Podgorny`j V.M. E`ffektivnost` udobrenij v nasazhdeniyax slivy` // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1974. – № 3. – S. 26-27.

12. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur/ pod red. E.N. Sedova. – Orel, 1999. – 606 s.

13. Piskunov A.S. Metody` agrochimicheskix issledovanij. – M.: KolosS, 2004. – 312 s.

УДК 636.22/28

Дзодзаева А. Х., Абдулхаликов Р. З., Курманова М. К., Тарчоков Т. Т.

Dzodzayeva A. Kh., Abdulkhalikov R. Z., Kurmanova M. K., Tarchokov T. T.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ТЕЛОК ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ

FEATURES OF GROWTH OF SHVITSKY BREED CALFS

В настоящее время в рамках реализации национальной программы «Развитие АПК ...» происходит увеличение численности скота швицкой породы путём завоза их с различных зарубежных стран. Установлено, что принятая в хозяйстве технология выращивания телок предусматривает достижение живой массы 170-175 кг к концу молочного периода. После молочного периода рационы кормления телок способствуют реализации потенциала роста живой массы, вследствие чего к 10 месячному возрасту достигают живой массы 278 кг, что соответствует требованиям стандарта по живой массе для животных швицкой породы. Интенсивность роста телок несколько снижается в связи с осенне-зимним периодом выращивания, когда наблюдается недостаток питательных веществ, или не сбалансированность рационов по основным питательным веществам. В результате телки швицкой породы достигают в годовалом возрасте живой массы 323 кг, что также соответствует стандарту породы. Анализ интенсивности роста телок показал, что от рождения до конца молочного периода абсолютные приросты живой массы составляли 137 кг, а в целом за весь период выращивания от рождения до 18 месячного возраста абсолютные приросты живой массы составили 388 кг.

Ключевые слова: швицкая порода, интенсивные технологии, живая масса изменчивость живой массы.

Currently, within the framework of the implementation of the national program "Development of the agro-industrial complex ..." there is an increase in the number of cattle of the Swiss breed by importing them from various foreign countries. It is established that the technology of growing calves adopted in the farm provides for the achievement of a live weight of 170-175 kg by the end of the dairy period. After the dairy period, the feeding rations of heifers contribute to the realization of the growth potential of live weight, as a result of which by the age of 10 months they reach a live weight of 278 kg, which meets the requirements of the standard for live weight for animals of the Swiss breed. The growth rate of heifers is somewhat reduced due to the autumn-winter growing period when there is a lack of nutrients, or an imbalance in the diets of the main nutrients. As a result, the heifers of the Swiss breed reach a live weight of 323 kg at the age of one year, which also corresponds to the breed standard. The analysis of the growth intensity of heifers showed that from birth to the end of the dairy period, the absolute gains in live weight were 137 kg, and in general, for the entire growing period from birth to 18 months of age, the absolute gains in live weight were 388 kg.

Key words: Swiss breed, intensive technologies, live weight, live weight variability.

Дзодзаева Асият Хасанбиевна – соискатель кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Dzodzayeva Asiyat Khasanbievna – Candidate of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Абдулхаликов Рустам Заурбиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 691 26 74

Курманова Марина Келетовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры механизации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тарчоков Тимур Газретович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 079 75 55
E-mail: ttarchokov@mail.ru

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
Tel.: 8 928 691 26 74

Kurmanova Marina Keletovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agricultural Mechanization, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tarchokov Timur Tazretovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor 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

Введение. В условиях хозяйств предгорной и горной зон Северного Кавказа основной плановой породой крупного рогатого скота является швицкая, которая характеризуется хорошей приспособленностью к отгонно-горному содержанию и проявляет высокую продуктивность при обеспечении оптимальных условий кормления и содержания.

В настоящее время в рамках реализации национальной программы «Развитие АПК...» происходит увеличение численности скота швицкой породы путём завоза из различных зарубежных стран. Многочисленными исследованиями установлено, что характер реализации хозяйственно-полезных признаков животных обусловлен генетическими и паратипическими факторами. При этом до настоящего времени в условиях прогрессивных технологий не изучены особенности роста телок, полученных от завезенных животных швицкой породы. В связи с этим изучение динамики живой массы телок, абсолютных приростов живой массы является актуальным и представляет научный и практический интерес.

Цель исследований заключается в изучении особенностей роста телок швицкой породы, полученных от завезенных из зарубежья коров.

Материалы, место и методика исследований. Исследования по изучению изменения живой массы телок с возрастом проводились в условиях КФХ Жаппуева Ж.Х., где занимаются разведением животных швицкой породы, завезенных нетелями из США.

В хозяйстве практикуется беспривязное круглогодичное содержание животных по американской технологии с регулируемым параметрами микроклимата, роботизированной системой доения коров. Кормление осуществляется кормовыми смесями в виде моноорма. Используемые при выращивании телят схемы предусматривают достижение к шестимесячному возрасту живой массы 175 кг. Рационы кормления телят составляются с учетом живой массы и корректируются ежемесячно с учетом кормовой базы и оснащенности кормами. При проведении исследований в качестве материалов исследований использовались первичные данные, документы первичного племенного и зоотехнического учета, племенные свидетельства, племенные карточки коров швицкой породы (форма 2 – мол), данные зоотехнического отчета о результатах племенной работы со швицкой породы скота (форма 7 – мол), журналы регистрации приплода и выращивания молодняка.

Изучение живой массы проводилось при рождении, в конце молочного периода, в 10, 12 и 18 месячном возрасте. По данным живой массы вычислялись абсолютные приросты живой массы по общепринятым методикам. Данные, полученные в процессе проведения исследований, обработаны биометрически по Н.П. Плохинскому (1969) [1], и Т.Т. Тарчокову и др. (2016) [2].

Результаты исследований. Живая масса является важным селекционным признаком, которая зависит от наследственных качеств и паратипических факторов [3-14]. Данный показатель имеет значительные колебания, связанные с уровнем племенной работы и планом роста, принятым в хозяйстве.

В наших исследованиях изменения живой массы телок швицкой породы показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение живой массы телок швицкой породы с возрастом

Возрастные периоды (мес.)	$X \pm m_x$	σ	C_v
При рождении	28,6±0,383	2,06	7,22
6	166,6±2,36	12,3	7,4
10	278,1±2,67	14,0	5,0
12	322,5±3,4	17,3	5,4
18	416,7±7,9	40,1	9,6

Установлено, что телки швицкой породы рождаются довольно крупными, и их живая масса при рождении составляет 28,6 кг. Принятая в хозяйстве технология выращивания телят предусматривает достижение живой массы 170-175 кг к концу молочного периода.

В результате, животные подопытной группы к концу молочного периода достигают живой массы 167 кг, что является недостаточной и несоответствующей принятому плану роста животных в хозяйстве.

В дальнейшем после молочного периода рационы кормления телок способствуют реализации потенциала роста живой массы, вследствие чего к 10 месячному возрасту живой массы 278 кг, что соответствует требованиям стандарта для животных швицкой

породы. В дальнейшем интенсивность роста несколько снижается в связи с осенне-зимним периодом выращивания, когда наблюдается недостаток питательных веществ, или не сбалансированность рационов по основным питательным веществам. В результате телки швицкой породы достигают в годовалом возрасте живой массы 323 кг, что также соответствует стандарту породы.

В хозяйстве после годовалого возраста проводится массовый отбор ремонтных телок. В связи с этим после годовалого возраста выращиванию ремонтных телок уделяется внимание, направленное на повышение интенсивности роста телок и подготовку их к плодотворному осеменению в 18 месячном возрасте. В результате к возрасту первой случки животные подопытной группы достигают живой массы 417 кг, что также соответствует требованиям породы.

В наших исследованиях анализ внутригрупповой изменчивости живой массы мы проводили на основе данных стандартного отклонения и коэффициента изменчивости. Анализ стандартного отклонения живой массы телок показал, что с возрастом данный показатель имеет тенденцию к увеличению. Также при рождении стандартное отклонение живой массы составляет: при рождении 2 кг, в 6 месячном возрасте – 12,3 кг, в годовалом возрасте – 17,3 кг, в 18 месяцев – 40 кг. По сравнению с величиной стандартного отклонения коэффициент изменчивости живой массы характеризуется меньшими колебаниями. Так, при рождении и к концу молочного периода коэффициенты изменчивости живой массы были сходными. Подобная тенденция наблюдается и в 10 и в 12 месячном возрасте, хотя значение их несколько ниже по сравнению с предыдущими периодами и составляет 5,0-5,4%. В дальнейшем внутригрупповая изменчивость живой массы увеличивается и достигает 9,6%, что связано с неодинаковой реакцией организма подопытных животных на условия кормления и содержания.

В целом приведенные данные свидетельствуют о том, что во все возрастные периоды подопытные животные характеризуются высокими показателями живой массы,

улучшение условий кормления и содержания будет способствовать более полной реализации наследственного потенциала интенсивности роста.

Наряду с изучением возрастной изменчивости живой массы телок швицкой породы нами проанализированы данные абсолютных приростов живой массы по периодам роста, которые показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютные приросты живой массы телок швицкой породы

Возрастные периоды	$X \pm m_x$	σ	C_v
При рождении	137 \pm 2,4	12,3	8,9
6-10	111,5 \pm 2,5	12,9	11,5
10-12	44,8 \pm 2,0	10,2	22,6
12-18	94,2 \pm 7,2	37,0	39,3
0-18	388 \pm 7,8	40	10,3

Установлено, что подопытные животные характеризовались различными значениями абсолютных приростов живой массы, что обусловлено возрастными периодами. Так, от рождения до конца молочного периода абсолютный прирост живой массы составил 137 кг.

В последующем показатели абсолютных приростов живой массы несколько снизились, и в период от 6 до 10 месячного возраста они составили 112 кг. Далее также наблюдается некоторое снижение абсолютных приростов живой массы, что обуслов-

лено возрастными особенностями, а также осенне-зимним периодом и связанными с ним погрешностями в кормлении. В дальнейшем с годовалого возраста указанная тенденция сохраняется, с чем и связаны абсолютные приросты живой массы на уровне 94 кг.

В целом за весь период выращивания от рождения до 18 месячного возраста абсолютные приросты живой массы составили 388 кг.

Показатели изменчивости абсолютных приростов живой массы были различными в различные возрастные периоды, хотя наблюдалась тенденция увеличения значений стандартного отклонения и коэффициента изменчивости с возрастом.

Область применения результатов: результаты проведенных исследований могут быть использованы хозяйствами, разводящими животных швицкой породы при планировании роста молодняка, а также в процессе составления планов селекционно-племенной работы в стадах швицкого скота.

Заключение. Таким образом, анализ приведенных данных позволяет сделать заключение о том, что во все возрастные периоды животные подопытной группы характеризуются высокими показателями живой массы и улучшение условий кормления и содержания будет способствовать более полной реализации наследственного потенциала интенсивностью роста.

Литература

1. *Плохинский Н.А.* Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
2. *Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А.* Генетика и биометрия: учебно-практическое пособие. – М.: Курс: Инфра-М, 2016. – 112 с.
3. *Тарчоков Т.Т.* Хозяйственно-полезные признаки молочного скота предгорной зоны Северного Кавказа в зависимости от генетических и паратипических факторов: автореф. дис. докт. сельскохоз. наук. – П. Персиановский, 2000.

References

1. *Plohinskij N.A.* Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. – M.: Kolos, 1969. – 256 s.
2. *Tarchokov T.T., Maksimov V.I., Yuldashbaev Y.A.* Genetika i biometriya: uchebno-prakticheskoe posobie. – M.: Kurs: Infra-M, 2016. – 112 s.
3. *Tarchokov T.T.* Hozyajstvenno-poleznye priznaki molochnogo skota predgornoj zony Severnogo Kavkaza v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov: avtoref. dis. dokt. sel'skoho. nauk. – P.Persianovskij, 2000.

4. Таов И.Х., Тлейнишева М.Г., Тарчоков Т.Т. Аминокислотный состав молока коров-первотелок разного генотипа // Аграрная Россия. – 2006. – №4. – С. 31-32.
5. Тарчоков Т.Т., Борукаев М.Х. Молочная продуктивность коров различных генотипов // Зоотехния. – 1992. – № 1.
6. Тарчоков Т.Т. Голштинизация швицкого и черно-пестрого скота в Кабардино-Балкарии // Зоотехния. – 1995. – № 9.
7. Тарчоков Т.Т. Выращивание коров на повышенном уровне кормления // Зоотехния. – 1993. – № 2.
8. Тарчоков Т.Т. Продуктивность голштинизированных коров в Кабардино-Балкарии // Зоотехния. – 2002. – № 1. – С. 6-7.
9. Улимбашев М.Б., Тарчоков Т.Т. Конституциональные типы коров разного генотипа // Аграрная наука. – 2005. – №6. – С. 24-25.
10. Дадов Р.М., Тарчоков Т.Т. Влияние кровности по голштинской породе на характер наследования удоя и типа конституции коров // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – Т. 1. – № 1. – С. 43-45.
11. Борукаев М.Х., Тарчоков Т.Т. Молочная продуктивность голштинизированных коров в Кабардино-Балкарии // Зоотехния. – 1992. – №1. – С. 8.
12. Тарчоков Т.Т. Адаптивные качества голштинизированных коров различных генотипов // Зоотехния. – 1996. – № 9.
13. Тарчоков Т.Т. Выращивание коров на повышенном уровне кормления // Зоотехния. – 1993. – № 2.
14. Influence of paratypical factors on productive qualities of Holstein cows / T.T. Tarchokov, Z.M. Aisanov, S.F. Sukhanova, A.A. Mishhozhev, D.S. Balpanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 341(1), 012047
4. Taov I.H., Tlejnsheva M.G., Tarchokov T.T. Aminokislotnyj sostav moloka korov-pervotelok raznogo genotipa // Agrarnaya Rossiya. – 2006. – №4. – S. 31-32.
5. Tarchokov T.T., Borukaev M.H. Molochnaya produktivnost' korov razlichnyh genotipov // Zootekhniya. – 1992. – № 1.
6. Tarchokov T.T. Golshtinizaciya shvickogo i cherno-pestrogo skota v Kabardino-Balkarii // Zootekhniya. – 1995. – № 9.
7. Tarchokov T.T. Vyrashchivanie korov na povyshennom urovne kormleniya // Zootekhniya. – 1993. – № 2.
8. Tarchokov T.T. Produktivnost' golshtinizirovannyh korov v Kabardino-Balkarii // Zootekhniya. – 2002. – № 1. – S. 6-7.
9. Ulimbashev M.B., Tarchokov T.T. Konstitucional'nye tipy korov raznogo genotipa // Agrarnaya nauka. – 2005. – №6. – S. 24-25.
10. Dadov R.M., Tarchokov T.T. Vliyanie krovnosti po golshtinskoj porode na harakter nasledovaniya udoya i tipa konstitucii korov // Sbornik nauchnyh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2006. – T. 1. – № 1. – S. 43-45.
11. Borukaev M.H., Tarchokov T.T. Molochnaya produktivnost' golshtinizirovannyh korov v Kabardino-Balkarii // Zootekhniya. – 1992. – №1. – S.8.
12. Tarchokov T.T. Adaptivnye kachestva golshtinizirovannyh korov razlichnyh genotipov // Zootekhniya. – 1996. – № 9.
13. Tarchokov T.T. Vyrashchivanie korov na povyshennom urovne kormleniya // Zootekhniya. – 1993. – № 2.
14. Influence of paratypical factors on productive qualities of Holstein cows / T.T. Tarchokov, Z.M. Aisanov, S.F. Sukhanova, A.A. Mishhozhev, D.S. Balpanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 341(1), 012047

Тамахина А. Я.

Tamakhina A. Y.

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ
ЧЕГЕМО-ЧЕРЕКО-СУКАНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ПОДРАЙОНА
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FLORA
OF THE CHEGEM-CHEREK-SUKAN FLORISTIC SUBREGION
OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC**

В результате интенсификации антропогенного воздействия и формирования антропогенных экотопов происходят необратимые изменения в структуре региональных флор. В связи с этим изучение процессов антропогенной трансформации флоры в настоящее время особенно актуально. Целью данного исследования стала оценка биоразнообразия травянистой флоры Чегемо-Черек-Суканского (Ч-Ч-С) флористического подрайона Кабардино-Балкарской Республики (КБР) и уровня её антропогенной трансформации. Анализ биоразнообразия флоры природных местообитаний с различной степенью пастбищной дигрессии по сравнению с заповедной территорией (Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник) выявил заметную антропогенную трансформацию под влиянием пастбищного и сенокосного использования субальпийских и послелесных лугов. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициентов общности Жаккара ($K_j > 40\%$) для участков со значительным уровнем пастбищной дигрессии, высокими обилием и видовой насыщенностью синантропными видами. Выявлена заметная и высокая обратная корреляция между количеством синантропных, раритетных видов и уровнем пастбищной дигрессии ($r = -0,63 \dots -0,90$), высокая прямая корреляция между количеством синантропных видов и уровнем пастбищной дигрессии ($r = 0,77$). Насыщенность обследованных экотопов раритетными видами составляет 0,19, что в 4,3 раза меньше аналогичного показателя на территории заповедника. Полученные результаты свидетельствуют о возможности оценки антропогенной трансформации флоры по степени сохранности раритетных видов и состоянию адвентивной флоры, а также о необходимости разработки охранных мероприятий для сохранения биоразнообразия Ч-Ч-С флористического подрайона КБР.

As a result of the intensification of anthropogenic impact and the formation of anthropogenic ecotopes, irreversible changes in the structure of regional floras occur. In this regard, the study of the processes of anthropogenic transformation of flora is currently especially important. The purpose of this study was to assess the biodiversity of the herbaceous flora of the Chegem-Cherek-Sukan (Ch-Ch-S) floristic subregion of the Kabardino-Balkarian Republic (KBR) and the level of its anthropogenic transformation. Analysis of the biodiversity of the flora of natural habitats with varying degrees of pasture digression in comparison with the protected area (Kabardino-Balkarian State High-mountain Reserve) revealed a noticeable anthropogenic transformation under the influence of pasture and hay use of subalpine and post-forest meadows. This is evidenced by the high values of the Jaccard community coefficients ($K_j > 40\%$) for areas with a significant level of pasture digression, abundance and species richness of synanthropic species. A noticeable and high inverse correlation was revealed between the number of synanthropic, rare species and the level of pasture digression ($r = -0,63 \dots -0,90$), a high direct correlation between the number of synanthropic species and the level of pasture digression ($r = 0,77$). The saturation of the surveyed ecotopes with rare species is 0,19, which is 3,3 times less than the same indicator in the territory of the reserve. The results obtained indicate the possibility of assessing the anthropogenic transformation of the flora by the degree of conservation of rare species and the state of the adventive flora, as well as the need to develop protective measures to preserve the biodiversity of the Ch-Ch-S floristic subregion of the KBR.

Ключевые слова: флористический подрайон, адвентивная и раритетная флора, пастбищная дигрессия, антропогенная трансформация флоры, синантропизация, видовой состав.

Key words: floristic subregion, adventive and rare flora, pasture digression, anthropogenic transformation of flora, synanthropization, species composition.

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

Aida Yakovlevna Tamakhina –

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. Вопрос геоботанического районирования имеет важное теоретическое и практическое значение, так как является необходимой предпосылкой для научного обоснования охраны редких, исчезающих растений и рационального размещения специализированного сельского хозяйства на территории данного региона [1]. В результате интенсификации антропогенного воздействия и формирования антропогенных экотопов происходят необратимые изменения структуры экосистем, в частности, региональных флор. В связи с этим изучение процессов антропогенной трансформации флоры в настоящее время особенно актуально.

Синантропизация фитобиоты проявляется в увеличении адвентивных и инвазионных видов растений, фрагментации растительного покрова, изоляции раритетных видов антропогенными барьерами, снижении биоразнообразия и устойчивости растительного покрова к внешним воздействиям [2-4]. Насыщенность раритетными видами флористических районов и подрайонов находится в обратной зависимости от степени антропогенной нагрузки: чем выше насыщенность раритетными видами, тем флора менее антропогенно трансформирована [5].

В связи с этим практический интерес вызывает оценка современного состояния флоры Кабардино-Балкарской республики (КБР), ведущую роль в развитии экономики которой играют отрасли АПК. В соответствии с картой-схемой флористического районирования на территории КБР выделено

5 флористических подрайонов: Эльбрусский, Чегемо-Черемо-Суканский, Юрской депрессии, Лескено-Лашкутинский и Терско-Прохладенский [6].

Чегемо-Черемо-Суканский подрайон (Ч-Ч-С) начинается от Кестанды на восток через хребет Каргашинлитау по северному склону Скалистого хребта до Куинги, на восток и на юг тянется до Главного Кавказского хребта. Своеобразие подрайона определяется наличием громадных масс первично-обнаженных субстратов (скал, осыпей, ледниковых морен) и наибольшим числом эндемиков (39 видов) по сравнению с другими подрайонами [6]. Максимальный уровень эндемизма характерен для флоры Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (КБГВЗ), в географическом спектре которой преобладают кавказский и эвксинский эндемичные элементы [7, 8].

Целью данного исследования стала оценка биоразнообразия травянистой флоры Ч-Ч-С флористического подрайона КБР и уровня её антропогенной трансформации по сравнению с заповедной территорией.

Объект и методы исследования. Объектом исследования стали локальные флоры природных местообитаний с различной степенью пастбищной дигрессии в пределах Ч-Ч-С флористического подрайона КБР. Материалами исследования были геоботанические описания флоры субальпийских лугов верхнего, среднего и нижнего пояса, послелесные луга и лугостепи на территории Чегемского р-на КБР. Исследование

проводилось в 2017-2020 гг. маршрутным способом на участках площадью по 100 м². Всего обследовано 17 участков. Флористическое сходство отдельных пар видовых описаний оценивали коэффициентом Жаккара (K_j , %), степень биологической дисперсности территории – коэффициентом Коха (IBD, %), уровень пастбищной дигрессии – ступенями шкалы Л.Г. Раменского [9], уровень антропогенной трансформации природных фитоценозов – коэффициентом корреляции (r) между численностью раритетных, адвентивных видов и уровнем пастбищной дигрессии. Насыщенность территории раритетными видами рассчитывали по количеству эндемиков и условно-эндемичных видов на единицу площади [5].

Результаты и обсуждение. В Ч-Ч-С флористическом подрайоне встречается 1351 вид высших сосудистых растений, из которых верными (4-5 баллов по шкале флористической классификации Браун-Бланке) являются шелковник волосолистный, лютик балкарский, ясколки казбекская и многоцветковая, гвоздика имеретинская, качим сизый, минуарции колхидская и Траутфеттера, колокольчик реснитчатый, первоцвет мучнистолистный, круциата морщинистая, дороникум восточный, астранция Биберштейна, осока Юэта, полевица олимпийская, срединская большая, молочай Буша, смолевка Акинфеева, камнеломки железистая и килеватая, лапчатка Оверина, астрагал чегемский, скабиоза Оверина, наголоватка Галущко, рябчик ужовниколистный, пушкиния пролесковидная и др. [6].

Адвентивная флора исследуемого подрайона представлена 30 видами, в т. ч. амброзией полыннолистной, полевицей побегоносной, мелколепестниками канадским и однолетним, ежовником обыкновенным, синяком обыкновенным, пупырником полевым, галинсогами четырехлучевой и мелкоцветковой, ромашкой пахучей, ситовниками желтоватым и тонким, кизляком кистецветным, энотерой двулетней, элодеей канадской, щетинниками низким и зеленым, пасленом черным, горошком мышинным и посевным, клевером ползучим, гравилатом городским, спорышем птичьим, гречишкой вьюнковой, черноголовкой

обыкновенной, подорожником большим, мятликом однолетним, чертополохом понижающим, люцерной хмелевидной). По времени заноса адвентивные виды во флоре Ч-Ч-С являются неофитами, по степени натурализации – агрофитами, по способу заноса – ксенофитами.

Выраженная синантропизация флоры наблюдается на территориях, примыкающих к населенным пунктам, и в местах, используемых для нужд сельского хозяйства. Заносу сорной и адвентивной флоры способствует выпас рогатого скота и лошадей. Наиболее злостные сорняки устойчивы к вытаптыванию и обильны на обочинах дорог и троп (клевер ползучий, люцерна хмелевидная, мятлик однолетний, спорыш птичий). Карантинные адвентивы представлены амброзией полыннолистной, мелколепестниками канадским и однолетним, галинсогой мелкоцветковой, дурнишником колючим.

К раритетным видам травянистой флоры Ч-Ч-С отнесены эндемики и условно-эндемичные виды: *Ranunculus balkharicus* N. Busch (лютик балкарский), *Euphorbia buschiana* Grossh. (молочай Буша), *Saxifraga carinata* Oetting. (камнеломка килеватая), *S. oettingenii* Galushko et G. Kudrjaschova (к. Эттингена), *S. dinnikii* Schmalh (к. Динника), *Astragalus balcarius* Sytin (астрагал балкарский), *A. buschiorum* Galushko (а. Бушей), *A. tshegemensis* Galushko (а. чегемский), *Cephalaria balkharika* E. Busch (головчатка балкарская), *Convolvulus tshegemensis* Galushko (вьюнок чегемский), *Pedicularis balkharica* E. Busch (мытник балкарский), *Jurinea dolomitica* Galushko (наголоватка доломитовая), *J. galushkoi* Nemirova (н. Галущко), *Galanthus bortkewitschianus* G. Koss (подснежник Борткевича), *G. angustifolius* G. Koss (п. узколистный), *Gagea besengiensis* Levichev (гусиный лук безенгийский), *Calamagrostis balkharica* P. Smirn. (вейник балкарский), *Petrocoma hoeffiana* (Fisch.) Rupr. (петрокома Гефта).

Число верных видов (3 балла по шкале флористической классификации Браун-Бланке) на обследованных участках варьирует от 24 до 53, адвентивных – от 2-х до 15, а раритетных – от 0 до 2-х (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав растительных формаций Ч-Ч-С флористического подрайона КБР

Растительные формации	Количество видов			Степень пастбищной дигрессии*
	«верных»	адвентивных	раритетных	
1. Типчаково-кострово-осочково-манжетковый луг	30	6	1	4
2. Пестроовсяницево-кострово-осочково-разнотравный с манжеткой луг	31	8	1	4
3. Пестроовсяницево-кострово-разнотравный субальпийский луг	32	9	1	3
4. Пестроовсяницево-кострово-вейниково-разнотравный луг	46	7	2	3
5. Пестроовсяницево-манжетково-разнотравный луг	26	8	0	7
6. Разнотравно-злаковый луг с манжеткой, зонтичными, цефаларией, чемерицей и овсяницей пестрой	33	5	0	5
7. Кострово-осочково-разнотравный луг	28	9	0	7
8. Кострово-осочково-манжетковый луг	29	12	0	8
9. Коротконожково-злаково-разнотравный луг с кострами, вейником, овсяницей пестрой, тимофеевкой, овсом опушенным и бобовыми	51	3	2	2
10. Коротконожково-злаково-разнотравный с молинией луг	24	9	0	7
11. Коротконожково-злаково-разнотравный луг с бобовыми	53	2	2	1
12. Полевицево-злаково-разнотравный луг с вейником, коротконожкой, кострами	46	6	1	3
13. Молиниевое-полевицево-разнотравный луг	28	13	0	7
14. Вейниково-коротконожково-разнотравный	39	7	1	4
15. Высокотравный лесной луг с зонтичными и ежой сборной	35	8	1	4
16. Типчаково-кострово-осочково-разнотравная лугостепь с тонконогами	34	6	0	5
17. Сырой разнотравно-злаковый луг с лютиком, манжеткой, мятликом длиннолистным, осоками, щучкой дернистой и лабазником вязолистным	24	15	0	7

*1-2 – влияние выпаса не сказывается или очень слабое; 3-4 – слабое влияние выпаса, сенокосная стадия; 5 – полупастбищная стадия; 6-7 – пастбищная стадия; 8 – полусбой.

Установлена корреляция между численностью синантропных, раритетных видов и уровнем пастбищной дигрессии, в частности, заметная обратная – в паре «количество синантропных видов – количество раритетных видов» ($r=-0,63$), весьма высокая обратная – в паре «количество раритетных видов – уровень пастбищной дигрессии» ($r=-0,90$), высокая прямая – в паре «количество синантропных видов – уровень пастбищной дигрессии» ($r=0,77$). Полученные результаты свидетельствуют о сниже-

нии сохранности раритетных видов при усилении пастбищной дигрессии, повышении обилия адвентивной флоры.

Индекс биотической дисперсии Коха обследованных фитоценозов равен 24,3%. Относительно низкая флористическая гомогенность обусловлена включением во флористические описания неодинакового набора экотопов и значительным их различием по эдафическим и орографическим факторам-условиям [10].

На большинстве обследованных участков значения K_j соответствуют отсутствию (менее 20%) или малой степени (20–40%) общности растительных флор. Для участ-

ков с высоким уровнем пастбищной дигрессии, значительным обилием и видовой насыщенностью адвентивной флоры значения K_j превышают 40% (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты общности K_j между видами растительных сообществ Ч-Ч-С флористического подрайона*

№ уч-ка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	-	18	22	24	23	31	24	16	23	13	17	33	5	8	8	32	19
2	18	-	25	22	34	30	32	30	18	29	16	20	21	9	35	30	15
3	22	25	-	28	32	20	40	19	16	44	18	22	12	10	24	31	17
4	24	22	28	-	26	20	17	22	28	23	25	30	13	38	30	20	14
5	23	34	32	26	-	18	20	19	16	28	17	19	14	12	26	23	22
6	31	30	20	20	18	-	28	30	20	22	14	31	18	25	28	34	19
7	24	32	40	17	20	28	-	45	15	28	10	18	10	14	20	29	18
8	16	30	19	22	19	30	45	-	11	26	12	20	47	19	23	28	42
9	23	18	16	28	16	20	15	11	-	12	20	26	9	11	16	18	26
10	13	29	44	23	28	22	28	26	12	-	25	37	32	46	43	36	32
11	17	16	18	25	17	14	10	12	20	25	-	26	45	42	47	22	15
12	33	20	22	30	19	31	18	20	26	37	26	-	14	34	38	30	18
13	5	31	12	13	14	18	10	47	9	32	45	14	-	22	20	18	38
14	8	9	10	38	12	25	14	19	11	46	42	34	22	-	14	24	15
15	8	35	24	30	26	28	20	23	16	43	47	38	20	14	-	30	10
16	32	30	31	20	23	34	29	28	18	36	22	30	18	24	30	-	37
17	19	15	17	14	22	19	18	42	26	32	15	18	38	15	10	37	-

*полу жирным шрифтом выделены значения K_j для участков с большим соответствием степени общности.

На 9-ти из 17-ти участков отмечены 6 раритетных видов (5,85% от общего количества видов): молочай Буша, астрагалы балкарский и Бушей, вьюнок чегемский, мытник балкарский и вейник балкарский. Насыщенность раритетными видами составляет 0,19, что в 4,3 раза меньше аналогичного показателя на территории КБГВЗ (0,82).

По данным О.В. Козловской и Ю.В. Беляевой (2017) усиление антропогенной нагрузки до определённого предела способствует достижению раритетными видами зоны пессимума экологической толерантности. В этих условиях насыщенность территории раритетной флорой становится стабильно низкой, а при дальнейшем усилении антропогенной нагрузки приближается к нулевому значению [5]. Данная закономерность лежит в основе оценки антропогенной трансформации флоры по степени сохранности раритетных видов.

Область применения результатов: экология растений, биологические ресурсы.

Заключение. Анализ биоразнообразия травянистой флоры Ч-Ч-С флористического подрайона КБР по сравнению с заповедной территорией выявил заметную антропогенную трансформацию под влиянием пастбищного и сенокосного использования субальпийских и послелесных лугов. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициентов общности Жаккара для участков с высокой степенью пастбищной дигрессии, значительным обилием и видовой насыщенностью синантропными видами. Корреляция в паре «количество синантропных видов – число раритетных видов» заметная обратная ($r=-0,63$), в паре «количество раритетных видов – уровень пастбищной дигрессии» весьма высокая обратная ($r=-0,90$), в паре «количество синантропных видов – уровень пастбищной дигрессии» высокая прямая ($r=0,77$). Насыщенность обследо-

ванных экотопов раритетными видами составляет 0,19, что в 4,3 раза меньше аналогичного показателя на территории КБГВЗ. Полученные результаты свидетельствуют о возможности оценки антропогенной трансформации флоры по степени сохранности

раритетных видов и состоянию адвентивной флоры, а также о необходимости разработки охранных мероприятий для сохранения биоразнообразия Ч-Ч-С флористического подрайона КБР.

Литература

1. *Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х.* Геоботаническое районирование флоры и растительности Нахчыванской автономной Республики Азербайджана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №5. – С. 39-44.
2. *Tokhtar V.K.* Synanthropisation of rural settlements vegetation cover by invasion of adventive species // Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation: Proceed. Intern. Conf. Kosice: Olimpia, 1994. – P. 184-187.
3. *Курской А.Ю., Тохтарь В.К., Чернявских В.И.* Флористические находки адвентивных и раритетных видов растений на юго-западе Среднерусской возвышенности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9. – С. 78-82.
4. *Гибадулина И.И., Лукьянова Ю.А., Гафиятуллина Э.А.* Антропогенная трансформация флоры пригородного леса на примере Боровецкого леса Челнинского лесничества Республики Татарстан // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2014. – №8(40). – С. 62-69.
5. *Козловская О.В., Беляева Ю.В.* Раритетный компонент как индикатор антропогенной трансформации флоры // Самарский научный вестник. – 2017. – Т. 6. – № 1 (18). – С. 37-41.
6. *Шхагапсоев С.Х.* Растительный покров Кабардино-Балкарии. – Нальчик: ООО «Тетраграф», 2015. – 352 с.
7. *Бондаренко С.В.* Анализ флоры Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (Центральный Кавказ) // Вестник СПбГУ. – Сер. 3. – 2010. – Вып. 4. – С. 81-89.
8. *Шхагапсоев С.Х., Киржинов Г.Х.* Флора Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника и её анализ. – Нальчик: Эльбрус, 2006. – 244 с.

References

1. *Ibragimov A.Sh., Nabieva F.H.* Geobotanicheskoe rajonirovanie flory i rastitel'nosti Nahchyvanskoj avtonomnoj Respubliki Azerbajdzhana // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2016. – №5. – S. 39-44.
2. *Tokhtar V.K.* Synanthropisation of rural settlements vegetation cover by invasion of adventive species // Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation: Proceed. Intern. Conf. Kosice: Olimpia, 1994. – P. 184-187.
3. *Kurskoj A.Ju., Tohtar' V.K., Chernjavskih V.I.* Floristicheskie nahodki adventivnyh i raritetnyh vidov rastenij na jugo-zapade Srednerusskoj vozvyshennosti // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. – № 9. – S. 78-82.
4. *Gibadulina I.I., Luk'janova Ju.A., Gafijatullina Je.A.* Antropogennaja transformacija flory prigorodnogo lesa na primere Boroveckogo lesa Chelninskogo lesnichestva Respubliki Tatarstan // Sovremennye issledovanija social'nyh problem (jelektronnyj nauchnyj zhurnal). – 2014. – №8(40). – S. 62-69.
5. *Kozlovskaja O.V., Beljaeva Ju.V.* Raritetnyj komponent kak indikator antropogennoj transformacii flory // Samarskij nauchnyj vestnik. – 2017. – Т. 6. – № 1 (18). – S. 37-41.
6. *Shhagapsoev S.H.* Rastitel'nyj pokrov Kabardino-Balkarii. – Nal'chik: ООО «Tetragraf», 2015. – 352 s.
7. *Bondarenko S.V.* Analiz flory Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo vysokogornogo zapovednika (Central'nyj Kavkaz) // Vestnik SPbGU. – Ser. 3. – 2010. – Vyp. 4. – S. 81-89.
8. *Shhagapsoev S.H., Kirzhinov G.H.* Flora Kabardino-Balkarskogo vysokogornogo gosudarstvennogo zapovednika i ejo analiz. – Nal'chik: Jel'brus, 2006. – 244 s.

9. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н. Чижиков, Н.А. Антипин; ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – Москва: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.

10. Костина Н.В. Применение индексов сходства и различия для районирования территорий на основе локальных флор // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3(7). – С. 2160-2168.

9. Jekologičeskaja ocenka kormovyh ugodij po rastitel'nomu pokrovu / L.G. Ramenskij, I.A. Cacenkin, O.N. Chizhikov, N.A. Antipin; VNI kormov im. V.R. Vil'jamsa. – Moskva: Sel'hozgiz, 1956. – 472 s.

10. Kostina N.V. Primenenie indeksov shodstva i razlichija dlja rajonirovanija territorij na osnove lokal'nyh flor // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2013. – Т. 15. – № 3(7). – С. 2160-2168.

Шершова И. С., Тамахина А. Я.

Shershova I. S., Tamakhina A. Ya.

**ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ
СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ANTHEMIS SOSNOVSKYANA* FED.**

**PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND ONTOGENETIC CENOPOPULATION
STRUCTURE *ANTHEMIS SOSNOVSKYANA* FED.**

К настоящему времени многие узкоареальные виды рода *Anthemis* слабо изучены в плане онтогенетической и биохимической адаптации к условиям мест произрастания. В связи с этим целью исследования стало уточнение эколого-ценоотической приуроченности, особенностей онтогенеза и влияния эколого-фитоценоотических факторов на содержание дубильных веществ и флавоноидов в траве пулавки Сосновского (*Anthemis sosnovskyana* Fed.). Объектом исследования стали ценопопуляции *A. sosnovskyana*, произрастающие на территории Черекского, Чегемского и Эльбрусского районов Кабардино-Балкарской Республики. Оптимальными эколого-фитоценоотическими условиями для *A. sosnovskyana* являются скалистые и щебнистые местообитания нижне- и субальпийского пояса с коротким периодом вегетации, разреженным растительным покровом и отсутствием задернения почвы. В онтогенезе *A. sosnovskyana* выделены прегенеративный, генеративный и постгенеративный периоды. Базовый онтогенетический спектр *A. sosnovskyana* одновершинный полночленный, центрированный. В оптимальных эколого-фитоценоотических условиях доля прегенеративной фракции повышается до 39,6%, а индекс восстановления – до 0,68. В условиях антропогенной нагрузки (выпас) и развития дернины злаков доля прегенеративных растений снижается до 8,5%, а постгенеративных – возрастает до 49,6%. Экологический аспект онтогенетической адаптации растений к факторам среды дополняется биохимическим, что подтверждается межпопуляционным уровнем варьирования содержания дубильных веществ и флавоноидов в надземной фитомассе. Максимальное накопление флавоноидов (1,60%) и дубильных веществ (13,16%) характерно для растений, произрастающих в условиях повышенной инсоляции, низкой влажности воздуха и почвы, значитель-

ных перепадов температур и пониженной межвидовой конкуренции.

To date, many narrow-range species of the genus *Anthemis* have been poorly studied in terms of ontogenetic and biochemical adaptation to the conditions of the growing areas. In this regard, the aim of the study was to clarify the ecological-cenotic confinement, features of ontogenesis, and the influence of ecological-phytocenotic factors on the content of tannins and flavonoids in the herb of *Anthemis sosnovskyana* Fed. The object of the study was cenopopulations of *A. sosnovskyana* growing on the territory of the Cherek, Chegem, and Elbrus districts of the Kabardino-Balkarian Republic. The optimal ecological and phytocenotic conditions for *A. sosnovskyana* are rocky and gravelly habitats of the lower and subalpine belts with a short growing season, a thin vegetation cover, and a lack of soddy soil. In the ontogeny of *A. sosnovskyana*, pregenerative, generative, and postgenerative periods are distinguished. The basic ontogenetic spectrum of *A. sosnovskyana* is single-vertex complete, centered. Under optimal ecological and phytocenotic conditions, the proportion of the pregenerative fraction increases to 39,6%, and the recovery index – to 0,68. Under conditions of anthropogenic load (grazing) and the development of cereal sod, the proportion of pregenerative plants decreases to 8,5%, and of postgenerative plants increases to 49,6%. The ecological aspect of ontogenetic adaptation of plants to environmental factors is complemented by the biochemical one, which is confirmed by the interpopulation level of variation in the content of tannins and flavonoids in the aboveground phytomass. The maximum accumulation of flavonoids (1,60%) and tannins (13,16%) is typical for plants growing in conditions of increased insolation, low air and soil humidity, significant temperature drops and decreased interspecies competition.

*Отмечена весьма высокая корреляционная связь между суммарным содержанием флавоноидов и дубильных веществ в траве *A. sosnovskyana* ($r=0,95$). Полученные данные указывают на необходимость комплексного фармакогностического изучения *A. sosnovskyana*, целесообразность использования данного вида в качестве природного источника для получения фенольных соединений и возможность прогнозирования содержания вторичных метаболитов на основе популяционно-онтогенетических исследований.*

Ключевые слова: *Anthemis sosnovskyana*, ценопопуляция, онтогенетический спектр, флавоноиды, дубильные вещества, адаптация.

*A very high correlation was noted between the total content of flavonoids and tannins in the herb *A. sosnovskyana* ($r = 0,95$). The data obtained indicate the need for a comprehensive pharmacognostic study of *A. sosnovskyana*, the expediency of using this species as a natural source for obtaining phenolic compounds and the possibility of predicting the content of secondary metabolites based on population developmental studies.*

Key words: *Anthemis sosnovskyana*, cenopopulation, ontogenetic spectrum, flavonoids, tannins, adaptation.

Шершова Илона Станиславовна – лаборант физико-технического факультета ФГБОУ ВО Северо-Осетинский ГУ, г. Владикавказ
Тел.: 8 918 703 54 38

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

Shershova Iona Stanislavovna – laboratory assistant at the faculty of physics and technology of FSBEI HE North Ossetian State University, Vladikavkaz
Tel.: 8 918 703 54 38

Aida Yakovlevna Tamakhina – 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. Род *Anthemis* насчитывает 210 видов, 18 из которых принадлежит флоре Северного Кавказа [1] и 9 – флоре Кабардино-Балкарии [2]. Фитохимический состав видов *Anthemis* представлен главным образом флавоноидами, сесквитерпеновыми лактонами, фенольными кислотами, обладающими противовоспалительным, гепатопротекторным, гипотензивным, седативным, цитотоксическим, бронхолитическим, антитромбоцитарным действием, антиоксидантной, антибактериальной и фунгистатической активностью [3-5]. В народной медицине отвары травы пупавки используют как спазмолитическое, антигельминтное, желчегонное, ранозаживляющее средство, при заболеваниях желудка и кишечника, простудах, диатезе, атопических дерматитах, как желче- и мочегонное средство.

Наиболее полно в плане фармакологической активности исследованы: пупавка красильная, русская, высочайшая, собачья, полевая, австрийская, белейшая, карпатская, однокорзиночная, жестковатая [5-9]. Виды-эндемики с узколокальным ареалом, произрастающие в труднодоступных местах, практически не изучены.

Образование и накопление в растениях биологически активных веществ является динамическим процессом, зависящим не только от многочисленных экологических факторов, но и от фазы онтогенеза [9, 10]. В связи с этим для прогнозирования содержания БАВ, рационального сбора и использования растительного сырья пупавки важно знать их онтогенетические особенности. В настоящее время детально изучен онтогенез отдельных видов *Anthemis*, в частно-

сти, пупавки красильной [9, 11] и Корнух-Троцкого [12, 13].

В связи с вышеизложенным практический интерес представляет пупавка Сосновского (*Anthemis sosnovskyana* Fed.). Это многолетнее короткостебельное криофильное растение, обычное для альпийской флоры Северного Кавказа [14, 15]. Относится к осыпному ценоэлементу скал, каменистых склонов и морен. По отношению к типу субстрата является облигатным кальцепетрофилом, поэтому отличается низкой конкурентоспособностью и узкой экологической амплитудой. Образует рыхлые дерновинки, состоящие из большого количества каудексов, отходящих от корня, несущих стебли или листовые розетки (рестативный тип).

Цель работы – уточнить эколого-ценоценозную приуроченность, изучить особенности онтогенеза и влияние эколого-фитоценологических факторов на содержание дубильных веществ и флавоноидов в траве *A. sosnovskyana* флоры Кабардино-Балкарской Республики (КБР).

Объект и методы исследования. Объектом исследования стали ценопопуляции (ЦП) пупавки Сосновского, произрастающие на территории Черекского, Чегемского и Эльбрусского районов КБР: ЦП-1 – окр. с. Булунгу на границе с Кабардино-Балкарским государственным высокогорным заповедником, 2000 м н.у.м.; ЦП-2 – восточный склон г. Чегет (Приэльбрусье), 3050 м н. у. м., ЦП-3 – среднесбитый луг в окр. с. Верхняя Балкария, 2700 м н. у. м. Фитоценоценозную приуроченность растений *A. sosnovskyana* изучали в ходе маршрутных исследований в 2020-2021 гг. Для изучения онтогенетической структуры ЦП в каждом местообитании были заложены трансекты, которые разбивались на 20-25 площадок по 1 м² для сплошного учета растений. Критериями отнесения особей к определенному онтогенетическому состоянию служили состояние каудекса, высота и количество побегов, длина листьев, количество листовых розеток [13]. Для характеристики процессов самоподдержания рассчитывали индекс восстановления (Iв) [16]. Тип ценопопуляций определяли по классификации «дельта-омега» [17]. Количественный анализ дубильных

веществ в траве растений в фазе цветения (конец июля) проводили перманганатометрическим (в пересчете на танин), а флавоноидов – спектрофотометрическим методом (в пересчете на рутин) [18]. Аналитическая повторяемость трехкратная.

Результаты и обсуждение. Сообщества с *A. sosnovskyana* приурочены к скалам и мелкощербнистым участкам на высоте 2000-3050 м н. у. м. (рис. 1).



Рисунок 1 – Пупавка Сосновского. Восточный склон г. Чегет, июль 2021 г.

Это долгоснежные местообитания нижне- и субальпийского пояса с коротким периодом вегетации. ЦП-1 отмечена на лугу с кальцепетрофильными флороценоэлементами (*Stipa caucasica*, *Festuca saxatilis*, *Allium saxatile*, *Parietaria judaica*, *Petrocoma hoefftiana*, *Gypsophila globulosa*, *Iberis taurica*, *Matthiola caspica*, *Sempervivum caucasicum*, *Hylotelephium caucasicum*, *Sedum spuriatum*, *Genista angustifolia*, *Astragalus demetrii* и др.). Общее проективное покрытие 75%, средняя высота травостоя 15-20 см. ЦП-2 произрастает на низкотравном альпийском лугу. В травостое доминируют виды разнотравья: *Campanula tridentata*, *Antennaria caucasica*, *Potentilla ruprechtii*, *Dianthus cretaceus*, *Thymus nummularius*. Общее проективное покрытие 50%, средняя высота травостоя 5-10 см. В сообществе с ЦП-2 *A. sosnovskyana* произрастает в условиях пониженной межвидовой конкуренции вследствие разреженности растительного покрова. ЦП-3 приурочена к среднесбитому разнотравно-пестроовсяницево-пестрокостровому

лугу. Доминантами травостоя выступают *Bromus variegata*, *Festuca supina*, *Carex tristic*, в разнотравье преобладают *Trifolium elizabethae*, *Ranunculus oreophilus*, *Alchemilla caucasica*, *Cerastium purpurascens*. Общее проективное покрытие 90%, средняя высота травостоя 15-25 см. Почва сильно задернована.

В онтогенезе *A. sosnovskyana* выделены прегенеративный, генеративный и постгенеративный периоды. Онтогенетические спектры изученных ценопопуляций нормальные неполночленные в связи с отсутствием проростков (ЦП-1, 3), субсенильных и сенильных растений (ЦП-2). Онтогенетические спектры ценопопуляций одновёршинные, центрированные (ЦП-1, 2) или правосторонние (ЦП-3) (рис. 2).

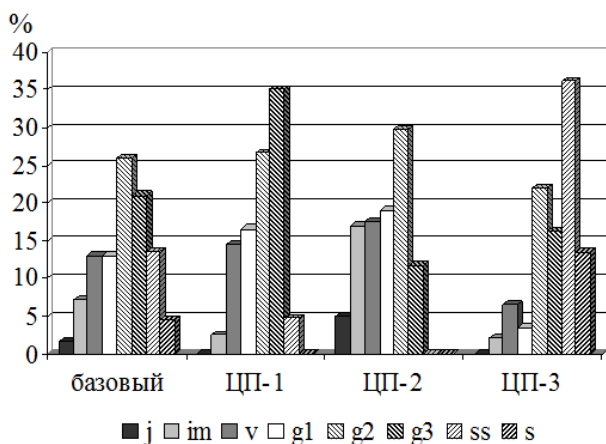


Рисунок 2 – Онтогенетические спектры ЦП *A. sosnovskyana*.

Базовый онтогенетический спектр *A. sosnovskyana* одновёршинный полночленный, центрированный с максимумом на среднегенеративной фракции (26%). Доля генеративных растений составляет 60%, пре- и постгенеративных – соответственно 21,9 и 18,1%. В оптимальных эколого-фитоценологических условиях (ЦП-2) доля прегенеративной фракции повышается до 39,6%, постгенеративные растения отсутствуют. В условиях антропогенной нагрузки (выпас) и развития дернины злаков (ЦП-3) доля прегенеративных растений снижается до 8,5%, а постгенеративных – возрастает до 49,6%. Полученные данные подтверждают вывод о смещении онтогенетических спек-

тров вправо, увеличении доли генеративных и сенильных особей, почти полном отсутствии особей начальных периодов онтогенеза при возрастании антропогенного воздействия на местообитания, что характерно для большинства видов травянистых растений [12].

По классификации Δ - ω изученные ЦП *A. sosnovskyana* отнесены к трём типам: стареющая (ЦП-1), зреющая (ЦП-2) и старая (ЦП-3). При смене типа ЦП (зреющая-зрелая-старая) индекс восстановления снижается в 4,25 раза (табл. 1).

Таблица 1 – Демографические показатели и типы ЦП *A. sosnovskyana*

ЦП	Δ	ω	I _v	Тип ЦП
1	0,48	0,78	0,23	Зрелая
2	0,33	0,65	0,68	Зреющая
3	0,62	0,58	0,16	Старая

В составе зрелой ЦП удельный вес особей в старом генеративном возрастном состоянии равен 35%. В составе зреющей и старой ЦП преобладают соответственно средневозрастные (29,7%) и субсенильные (36,2%) особи.

Результаты исследования свидетельствуют о слабых возможностях вида для самовосстановления (малая эффективность семенного размножения, низкие показатели восстановления особей) в условиях экологического пессимума (нерегулируемый выпас, рекреация, сильная задернованность почвы). Оптимальными эколого-фитоценологическими условиями для *A. sosnovskyana* являются долгоснежные скалистые и щебнистые местообитания ниже- и субальпийского пояса с коротким периодом вегетации, разреженным растительным покровом и слабой задернованностью почвы.

В результате проведенных исследований в траве *A. sosnovskyana* установлено наличие флавоноидов и дубильных веществ. Количественное содержание дубильных веществ в надземной фитомассе варьирует от 9,4 до 13,8%, а флавоноидов – от 1,21 до 1,36%. Уровень межпопуляционной изменчивости количества фенолов средний (табл. 2).

Таблица 2 – Суммарное содержание флавоноидов и дубильных веществ в траве *A. sosnovskyana*

ЦП	Содержание флавоноидов, % на абс. с. в.	Содержание дубильных веществ, % на с. в.
1	1,43±0,12	12,55±0,26
2	1,60±0,25	13,16±0,42
3	1,21±0,18	9,42±0,31
CV, %	13,83	17,13

Максимальное накопление флавоноидов и дубильных веществ характерно для растений ЦП-2, что обусловлено абиотическими (повышенная инсоляция, преобладание прямой солнечной радиации, низкие температура и влажность воздуха и почвы, значительные перепады температур) и фитоценоотическими (пониженная межвидовая конкуренция, низкий процент участия в травостое плотнодерновых злаков) факторами. Весьма высокая корреляционная связь между суммарным содержанием флавоноидов и дубильных веществ в траве *A. sosnovskyana* ($r=0,95$), характерна для многих растений с доказанной антиоксидантной активностью [19].

Область применения результатов: экология, биологические ресурсы.

Заключение. Сообщества с участием *A. sosnovskyana* имеют относительно небольшой ареал на территории КБР (Черекский, Чегемский и Эльбрусский районы). Оптимальными эколого-фитоценоотическими условиями для *A. sosnovskyana* являются долгие снежные скалистые и щебнистые местообитания нижне- и субальпийского пояса с коротким периодом вегета-

ции, разреженным растительным покровом и отсутствием задержания почвы. В онтогенезе *A. sosnovskyana* выделены прегенеративный, генеративный и постгенеративный периоды. Базовый онтогенетический спектр *A. sosnovskyana* одновершинный полночленный, центрированный. В оптимальных эколого-фитоценоотических условиях доля прегенеративной фракции повышается до 39,6%, а индекс восстановления – до 0,68. В условиях антропогенной нагрузки (выпас) и развития дернины злаков доля прегенеративных растений снижается до 8,5%, а постгенеративных – возрастает до 49,6%. Экологический аспект онтогенетической адаптации растений к факторам среды дополняется биохимическим, что подтверждается межпопуляционным уровнем варьирования содержания дубильных веществ и флавоноидов в надземной фитомассе. Максимальное накопление флавоноидов (1,60%) и дубильных веществ (13,16%) характерно для растений, произрастающих в условиях повышенной инсоляции, низкой влажности воздуха и почвы, значительных перепадов температур и пониженной межвидовой конкуренции. Отмечена весьма высокая корреляционная связь между суммарным содержанием флавоноидов и дубильных веществ в траве *A. sosnovskyana* ($r=0,95$). Полученные данные указывают на необходимость комплексного фармакогностического изучения *A. sosnovskyana*, целесообразность использования данного вида в качестве природного источника для получения фенольных соединений и возможность прогнозирования содержания вторичных метаболитов на основе популяционно-онтогенетических исследований.

Литература

1. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Т. 3. Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1980. – 328 с.
2. Шхагапсоев С.Х. Растительный покров Кабардино-Балкарии. – Нальчик: ООО «Тетраграф», 2015. 352 с.
3. Al-Snafi A.E. Medical importance of *Anthemis nobilis* (*Chamaemelum nobile*) – a review // Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology. – 2016. – Vol. 6(2). – P. 89-95.

References

1. Galushko A.I. Flora Severnogo Kavkaza. Opredelitel'. T. 3. Rostov: Izd-vo Rostovskogo universiteta, 1980. – 328 s.
2. Shhagapsoev S.H. Rastitel'nyj pokrov Kabardino-Balkarii. – Nal'chik: ООО «Tetragraf», 2015. – 352 s.
3. Al-Snafi A.E. Medical importance of *Anthemis nobilis* (*Chamaemelum nobile*) – a review // Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology. – 2016. – Vol. 6(2). – P. 89-95.

4. Boukhary R., Aboul-Ela M.A., El-Lakany A.M. Review on Chemical Constituents and Biological Activities of Genus *Anthemis* // Pharmacognosy Journal. – 2019. – Vol. 11(5). – P. 1155-1166.

5. Mustafayeva S. J., Serkerov S.V., Bakhshaliyeva K.F. The study of the composition of the extract and antimycotic properties *Anthemis altissima* L // Химия растительного сырья. – 2019. – №4. – С. 129-134.

6. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейство Asteraceae. – СПб.: Наука, 1993. – 349 с.

7. Касьянов З.В., Непогодина Е.А., Буканова Е.В., Старикова А.Н. Фитохимический анализ травы пупавки красильной // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20. – № 3. – С. 102-106.

8. Позднякова Т.А., Бородынкина Т.А., Дымникова А.Д. Изучение фенольных соединений пупавки русской // Естественные науки и медицина: теория и практика: сборник статей по материалам XIX международной научно-практической конференции. – Новосибирск: ООО «Сибирская академическая книга», 2020. – С. 40-46.

9. Vaverková S., Hollá M., Habán M., Otepka P., Mikulasova M., Vozár I. Qualitative properties and content of essential oil in the flowerheads of *Anthemis tinctoria* L. // Acta Horticulturae. – 2007. – Vol. 749. – 283-287.

10. Ibrahim L.F., Kawashty S.A., Baiuomy A.R., Shabana M.M., El-Eraky W.I., El-Negoumy S.I. A comparative study of the flavonoids and some biological activities of two *Chenopodium* species // Chem. Nat. Comp. – 2007. – Vol. 43. – No 1. – P. 24-28.

11. Османова Г.О. Биоморфология особей и онтогенетическая структура ценопопуляций пупавки красильной (*Anthemis tinctoria* L.) // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №4-5 (46). – С. 27-29.

12. Ильина В.Н. Изменения базовых онтогенетических спектров популяций некоторых редких видов растений Самарской области при антропогенной нагрузке на местообитания // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2015. – Т. 24. – № 3. – С. 144-170.

4. Boukhary R., Aboul-Ela M.A., El-Lakany A.M. Review on Chemical Constituents and Biological Activities of Genus *Anthemis* // Pharmacognosy Journal. – 2019. – Vol. 11(5). – P. 1155-1166.

5. Mustafayeva S. J., Serkerov S.V., Bakhshaliyeva K.F. The study of the composition of the extract and antimycotic properties *Anthemis altissima* L // Химия растительного сырья. – 2019. – №4. – С. 129-134.

6. Rastitel'nye resursy SSSR. Cvetkovye rastenija, ih himicheskij sostav, ispol'zovanie: Semejstvo Asteraceae. – SPb.: Nauka, 1993. – 349 с.

7. Kas'janov Z.V., Nepogodina E.A., Bukanova E.V., Starikova A.N. Fitohimicheskij analiz travy pupavki krasil'noj // Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. – 2018. – Т. 20. – № 3. – С. 102-106.

8. Pozdnjakova T.A., Borodynkina T.A., Dymnikova A.D. Izuchenie fenol'nyh soedinenij pupavki russkoj // Estestvennye nauki i medicina: teorija i praktika: sbornik statej po materialam XIX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Novosibirsk: ООО «Sibirskaja akademicheskaja kniga», 2020. – С. 40-46.

9. Vaverková S., Hollá M., Habán M., Otepka P., Mikulasova M., Vozár I. Qualitative properties and content of essential oil in the flowerheads of *Anthemis tinctoria* L. // Acta Horticulturae. – 2007. – Vol. 749. – 283-287.

10. Ibrahim L.F., Kawashty S.A., Baiuomy A.R., Shabana M.M., El-Eraky W.I., El-Negoumy S.I. A comparative study of the flavonoids and some biological activities of two *Chenopodium* species // Chem. Nat. Comp. – 2007. – Vol. 43. – No 1. – P. 24-28.

11. Османова Г.О. Биоморфология особей и онтогенетическая структура ценопопуляций пупавки красильной (*Anthemis tinctoria* L.) // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2016. – №4-5 (46). – С. 27-29.

12. Il'ina V.N. Izmenenija bazovyh ontogeneticheskikh spektrov populacij nekotoryh redkih vidov rastenij Samarskoj oblasti pri antropogennoj nagruzke na mestoobitanija // Samarskaja Luka: problemy regional'noj i global'noj jekologii. – 2015. – Т. 24. – № 3. – С. 144-170.

13. Каримова О.А., Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н. Структура ценопопуляций и охрана редкого вида *Anthemis troztkiana* Claus в Самарской и Оренбургской областях // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение Биология. – 2018. – Т. 123. – Вып. 5. – С. 58-66.
14. Астамирова М.А.-М., Умаров М.У., Тайсумов М.А. и др. Морфологические особенности криофильных растений Центральной и Восточной части Главного Кавказского хребта // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №5. – С. 135-143.
15. Шхагапсоев С.Х., Киржинов Г.Х. Флора Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника и её анализ. – Нальчик: Эльбрус, 2006. – 244 с.
16. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995. – 224 с.
17. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.
18. Государственная фармакопея Российской Федерации: т. 2. 13-е изд. – М., 2015. – 1004 с.
19. Левчик Н.Я., Левон В.Ф., Рахметов Д.Б. Динамика накопления флавоноидов и дубильных веществ в надземной биомассе представителей рода *Vitex* L. на протяжении вегетации // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 3. – С. 46-51.
13. Karimova O.A., Abramova L.M., Il'ina V.N., Mustafina A.N. Struktura cenopopuljacija i ohrana redkogo vida *Anthemis troztkiana* Claus v Samarskoj i Orenburgskoj oblastjah // Bjulleten' Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Otdelenie Biologija. – 2018. – T. 123. – Vyp. 5. – S. 58-66.
14. Astamirova M.A.-M., Umarov M.U., Tajsumov M.A. i dr. Morfologicheskie osobennosti kriofil'nyh rastenij Central'noj i Vostochnoj chasti Glavnogo Kavkazskogo hrebta // Vestnik KrasGAU. – 2015. – №5. – S. 135-143.
15. Shhagapsoev S.H., Kirzhinov G.H. Flora Kabardino-Balkarskogo vysokogornogo gosudarstvennogo zapovednika i ejo analiz. – Nal'chik: Jel'brus, 2006. – 244 s.
16. Zhukova L.A. Populjacionnaja zhizn' lugovyh rastenij. – Joshkar-Ola, 1995. – 224 s.
17. Zhivotovskij L.A. Ontogeneticheskie sostojanija, jeffektivnaja plotnost' i klassifikacija populjacija rastenij // Jekologija. – 2001. – № 1. – S. 3-7.
18. Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii: t. 2. 13-e izd. – M., 2015. – 1004 s.
19. Levchik N.Ja., Levon V.F., Rahmetov D.B. Dinamika nakoplenija flavonoidov i dubil'nyh veshhestv v nadzemnoj biomasse predstavitelej roda *Vitex* L. na protjazhenii vegetacii // Problemy agrohimii i jekologii. – 2014. – № 3. – S. 46-51.

Балкизов А. Б., Сасиков А. С.

Balkizov A. B., Sasikov A. S.

**ЛИЗИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНОГО
БАЛАНСА ПОЧВЕННЫХ И ГРУНТОВЫХ ВОД**

**LYSIMETRIC METHOD FOR STUDYING THE WATER BALANCE
OF SOIL AND GROUNDWATER**

Наиболее совершенными приборами, позволяющими экспериментальным путем определить практически все элементы баланса почвенных и грунтовых вод, являются лизиметры различных конструкций.

Лизиметрические методы исследований водного баланса почвогрунтовых вод заключаются в использовании специальных устройств (лизиметров), позволяющих определить количественный и качественный состав инфильтрующихся через почву атмосферных осадков и оросительной воды с известной площади и с вычленением роли грунтовых вод в восходящем потоке влаги.

Лизиметры используются в водобалансовых исследованиях также для научного прогноза мелиоративного состояния земель и их плодородия в условиях интенсивного земледелия и кормопроизводства, решая при этом и проблемы экономии воды для орошения. Лизиметры служат надежным средством управления комплексом факторов роста и развития растений. С их помощью в кратчайший срок можно определить темпы ухудшения плодородия почв, предвидеть и предотвратить возможное заболачивание или засоление орошаемых земель.

Рассматриваемый в статье лизиметрический комплекс состоит из шести лизиметров, каждый из которых представляет собой монолит почвогрунтовой толщи ненарушенной структуры мощностью 2 м и с площадью дневной поверхности 0,785 м² (диаметр лизиметра 1 м).

Лизиметрический метод исследований водного баланса орошаемых земель позволяет более точно учитывать водообмен между грунтовыми водами и зоной аэрации почв, выявить основные закономерности переноса влаги в почве и изучить влияние различных уровней увлажнения активного слоя почвы на величину урожайности и затрат воды на единицу получаемой продукции.

The most advanced devices that allow experimentally determining almost all elements of the balance of soil and groundwater are lysimeters of various designs.

Lysimetric methods of studying the water balance of soil waters consists in the use of special devices (lysimeters) that allow determining the quantitative and qualitative composition of atmospheric precipitation and irrigation water infiltrating through the soil from a known area and identifying the role of groundwater in the upward flow of moisture.

Lysimeters are also used in water balance studies for scientific forecasting of the reclamation state of lands and their fertility in conditions of intensive agriculture and feed production, while solving the problems of saving water for irrigation. Lysimeters serve as a reliable means of controlling a complex of plant growth and development factors. With their help, it is possible to determine the rate of deterioration of soil fertility in the shortest possible time, to anticipate and prevent possible waterlogging or salinization of irrigated lands.

The lysimetric complex considered in the article consists of six lysimeters, each of which is a monolith of the soil layer of an undisturbed structure with a capacity of 2m and with a daily surface area of 0.785m² (the diameter of the lysimeter is 1m).

The lysimetric method of studying the water balance of irrigated lands makes it possible to more accurately take into account the water exchange between groundwater and the soil aeration zone, to identify the main patterns of moisture transfer in the soil and to study the influence of different levels of moistening of the active soil layer on the yield and water consumption per unit of output.

Ключевые слова: лизиметры, почва, влажность почвы, влагозапасы, водный баланс, водопотребление, грунтовые воды.

Key words: lysimeters, soil, soil moisture, moisture reserves, water balance, water consumption, groundwater.

Балкизов Афрасим Баширович – кандидат технических наук, доцент кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик
Тел.: 8 960 423 62 67
E-mail: afrasim_1960@mail.ru

Balkizov Afrasim Bashirovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 960 423 62 67
E-mail: afrasim_1960@mail.ru

Сасиков Анатолий Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры природообустройства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик
Тел.: 8 928 075 40 37
E-mail: rufus1972@mail.ru

Sasikov Anatoly Sergeevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Engineering, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 075 40 37
E-mail: rufus1972@mail.ru

Изучение процесса водопотребления сельскохозяйственных культур на орошаемых землях в различные фазы их развития и установление зависимости урожайности от уровня водообеспеченности позволяет определить оптимальные пределы регулирования влажности почвы, обеспечивающие получение максимально возможного урожая, соответствующего минимуму затрат воды на единицу продукции.

Для достижения этого используются известные теоретические разработки, а также методы физического моделирования и опытно-производственный эксперимент. В основу физического моделирования положены водобалансовые исследования на больших лизиметрах с учетом всех элементов водного баланса, участвующих в формировании водного режима почвы в рассматриваемых природно-климатических условиях.

Наиболее совершенные приборы, позволяющие экспериментальным путем определить практически все элементы баланса почвенных и грунтовых вод – лизиметры различных конструкций.

Сущность лизиметрического метода исследований заключается в том, что с помощью специальных устройств (лизиметров) определяется количественный и качественный состав инфильтрующегося через почву

раствора, как правило, с известной площади и с вычленением роли грунтовых вод в восходящем потоке влаги.

Лизиметрический метод исследований предоставляет возможность моделирования системы «почва-вода-растение» и позволяет выявить закономерности формирования структуры водного баланса под влиянием метеорологических условий и определить практически все элементы баланса почвенных и грунтовых вод. Задача количественного определения передвижения влаги в почвенной толще в целом может быть решена, опираясь на данные о водном балансе, о режиме влажности почвы, выраженные в качественных категориях (ПВ, НВ, ВРК и т.д.). Данные о режиме влажности почвы, выраженные в этих категориях, могут дать некоторое качественное, в смысле определения направления, представление о передвижении влаги внутри самой почвенной толщи.

Лизиметрический метод позволяет:

- без нарушения естественного сложения почвы и связи между корнями растений и микроорганизмами изучить воздействие факторов урожая (осадки, орошение, питание и т.д.) на водный, пищевой и другие режимы почвы всей зоны аэрации, то есть от поверхности до грунтовых вод с учетом

величины их влияния на условия формирования урожая;

- сконцентрировать на одной площадке почвы разных типов и механического состава, используемые для выращивания различных кормовых культур, луговых травостоев;

- имитировать в почвах гидрологические условия нескольких местообитаний, норм осушения;

- моделировать условия разной водообеспеченности вегетационного периода;

- экстраполировать полученные результаты на обширную территорию с однородными показателями.

Лизиметры нужны прежде всего для научного прогноза мелиоративного состояния земель и их плодородия в условиях интенсивного земледелия и кормопроизводства, и при решении проблемы экономии воды для орошения. Мелиораторам, агрономам лизиметры служат надежным средством управления комплексом факторов роста и развития растений подобно тому, как агрохимику необходим лакмусовый индикатор для оценки среды. С помощью лизиметров в кратчайший срок можно определять темпы ухудшения плодородия почв, предвидеть и предотвратить возможное заболачивание или засоление орошаемых кормовых угодий.

Лизиметры широко не используются потому, что слабо отработана методика их применения. Строительство лизиметров требует определенных затрат, индивидуального проекта, а также разработка отвечающих целям исследований конструкций лизиметров и изготовления к ним измерительной пока несерийной аппаратуры.

К числу принципиальных требований методики лизиметрического метода относятся следующие позиции: конструкция лизиметров, технология подготовки участка и взятия монолита почвы, размер испаряющей и учитываемой поверхности, насыщенность и расположение датчиков, размещение лизиметров, наличие показателей однородности условий в лизиметрах и в поле.

Наиболее полное решение вопросов водного баланса, баланса питательных веществ достигается применением одновременно нескольких типов устройств: лизиметров-

испарителей, лизиметров-сборников и лизиметрических поддонов.

Рассматриваемый лизиметрический комплекс состоит из шести лизиметров, каждый из которых представляет собой монолит почвогрунтовой толщи ненарушенной структуры мощностью 2 м и с площадью дневной поверхности 0,785 м². Схема лизиметрической установки представлена на рисунке 1.

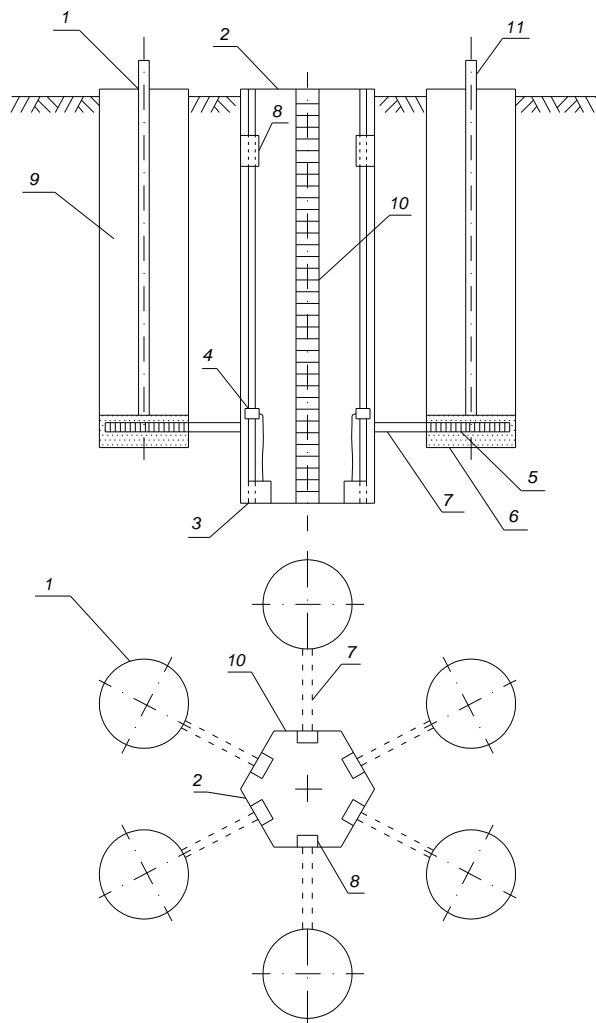


Рисунок 1 – Схема лизиметрической установки: 1 – лизиметры; 2 – подземная шахта; 3 – измерительные бачки; 4 – устройство карбюраторного типа с запорной иглой и поплавком; 5 – перфорированная труба с сеткой; 6 – песчаный слой из среднезернистого песка мощностью 20 см; 7 – соединительные трубы шахты с лизиметрами с вмонтированными трубчатыми фильтрами с сеткой; 8 – оттарированные бачки; 9 – почвенный монолит ненарушенной структуры; 10 – металлическая лестница для спуска в шахту; 11 – дюралюминиевая труба диаметром 40 мм для контроля влажности монолита нейтронным влагомером ВНП-1

В лизиметре (1) с монолитом (9) пробурена скважина, которая обсажена дюралюминиевой трубой (11) диаметром 40 мм для контроля изменения влагозапасов в монолите нейтронным влагомером ВНП-1 «Электроника». Для того, чтобы в наибольшей степени приблизить условия проведения опытов в лизиметрах к условиям окружающего поля, они устанавливаются отдельно друг от друга по кругу радиусом 3,25 м на орошаемом участке. Такая схема расстановки лизиметров обеспечивает в них одинаковые для растений условия произрастания (температурный режим почвы и воздуха, обеспеченность радиацией, приток углекислого газа к вегетативным органам). Это соответствует требованиям по изучению влияния одного фактора (водного) на процессы формирования надземной растительной массы.

В центре круга лизиметров смонтирована подземная шахта (2), предназначенная для размещения устройств по регулированию уровня грунтовых вод и наблюдения за их работой. Слив воды при подпитывании грунтовых вод фильтрационными водами может осуществляться через сливные трубки, сбрасывающие воду в специальные оттарированные измерительные бачки (3). Долив воды при расходовании грунтовых вод на испарение и поглощение корневой системой растений может осуществляться через верхние оттарированные бачки (8) посредством устройств карбюраторного типа (4), основными частями которых являются запорная игла и поплавков. Шахта соединена с каждым лизиметром посредством труб (7), в которых вмонтированы трубчатые фильтры с сеткой. Под монолитами на дне лизиметров предусмотрены также фильтры в виде перфорированной трубы с сеткой (5) и песчаный слой (6) из среднезернистого песка мощностью 20 см.

Если уровень грунтовых вод на орошаемом участке превышают 3м, с целью моделирования условий, близких к естественным, в лизиметрах можно не создавать искусственно уровень грунтовых вод. Это отвечает решению задачи установления величины инфильтрации оросительной воды и атмосферных осадков, возможных при раз-

личных уровнях предполивной влажности активного слоя почвы и зафиксировать момент, когда в лизиметрах, в зависимости от рассматриваемых вариантов водного режима, сформируется уровень грунтовых вод.

Поливы проводятся при снижении влажности активного слоя почвы до заданного нижнего предела нормой, соответствующей пределам регулирования влажности почвы.

На опытном участке рядом с лизиметрическим комплексом оборудуется метеоплощадка для наблюдений за метеорологическими параметрами.

Контроль влажности почвы в лизиметрах и на опытном участке осуществляется с использованием нейтронного влагомера ВНП-1 «Электроника», плотность почвы определяется с помощью радиоизотопного прибора ППГР-1, а также стандартным методом с использованием стальных колец вместимостью 50 см³.

Схема организации опытной площадки и расположения оборудования представлена на рисунке 2.

Анализ водного баланса позволяет установить количественные связи между отдельными его элементами, выявить основные закономерности переноса влаги в почве и изучить влияние различных уровней увлажнения активного слоя почвы на величину урожайности и затрат воды на единицу получаемой продукции.

В общем случае уравнение водного баланса поля, занятого сельскохозяйственной культурой, для зоны аэрации почвы и конечного промежутка времени имеет вид:

$$\Delta W = P + M + \Phi_k + \bar{P} + \bar{O} + \bar{B}_n \pm g - E - \underline{O} - \underline{P} - \underline{B}_n, \quad (1)$$

где:

E – суммарное водопотребление за расчетный период, складывающееся из расхода влаги растением на транспирацию и испарение с поверхности почвы;

M – объем поданной оросительной воды за рассматриваемый период времени;

P – атмосферные осадки, выпадающие за тот же период времени;

Φ_k – фильтрация воды из оросительных каналов (на каналах с железобетонной про-

тивофильтрационной облицовкой этой составляющей можно пренебречь);

\bar{P} и \bar{O} – соответственно приток и отток поверхностных вод (при орошении дождеванием с досточковой поливной нормой поверхностный сток отсутствует);

\bar{B}_n и \underline{B}_n – приток и отток внутрипочвенных вод (поскольку для поля, находящегося в системе, эти величины равны и противоположны по знаку, их сумма равна нулю);

\underline{P} и \underline{O} – приток и отток грунтовых вод (при глубоком залегании грунтовых вод этими величинами можно также пренеб-

речь, полагая, что пополнение грунтовых вод за счет инфильтрации атмосферных и поливных вод отсутствует);

$\pm g$ – влагообмен между почвенными и грунтовыми водами, характеризующий направленность почвенно-мелиоративных процессов;

ΔW – изменение влагозапасов в активном слое почвы или ограниченном по мощности горизонте; определяют как разность влагозапасов в этом слое на начало и конец рассматриваемого периода времени.

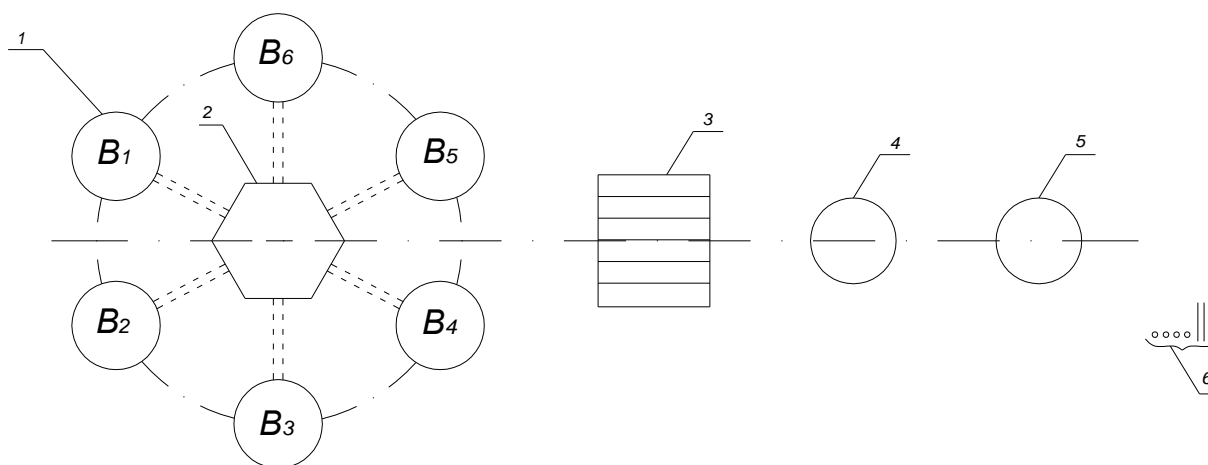


Рисунок 2 – Схема расположения оборудования на агрометеорологической площадке:

1 – лизиметры; 2 – шахта; 3 – метеорологическая будка; 4 – испаромер ГГИ-3000; 5 – осадкомер; 6 – почвенные термометры для измерения температуры на поверхности почвы и на глубинах: 0,05; 0,10; 0,15 и 0,20 м. Варианты водного режима почвы в лизиметрах: B1 – 90%НВ; B2 – 85%НВ; B3 – 80%НВ; B4 – 75%НВ; B5 – 70%НВ; B6 – 65%НВ

С учетом сделанных допущений, решая уравнение (1) относительно E , получим:

$$E = P + M \pm \Delta W \pm g. \quad (2)$$

В лизиметрах без грунтовых вод суммарное водопотребление рассчитывается по уравнению водного баланса (2), но без учета величины водообмена грунтовых вод $\pm g$, поскольку почвенный монолит ограничен снизу.

Таким образом, для монолита с изолированным дном и боковыми стенками при определении суммарного водопотребления растений можно воспользоваться уравнением водного баланса в следующем виде:

$$E = P + M \pm \Delta W. \quad (3)$$

Поскольку в монолитах лизиметров создаются условия произрастания растений, близкие к почвенным на опытном участке, результаты лизиметрических исследований можно с достаточной степенью точности распространить на орошаемый участок.

Для наблюдения за количеством атмосферных осадков P , выпавших за вегетационный период и испарением с поверхности почв, используются дождемеры и испаромеры ГГИ-3000, которые устанавливаются на площадке вблизи лизиметрического комплекса, а также с помощью почвенных дождемеров, расположенных возле каждого лизиметра.

Изменение влагозапасов ΔW в монолитах лизиметров можно установить по их

разности на начало и конец периода наблюдений:

$$\Delta W = W_n - W_k. \quad (4)$$

Оросительная норма M определяется как сумма поливных норм за вегетационный период. Поливные нормы устанавливают, исходя из мощности расчетного слоя почвы и фактических влагозапасов в нем.

Регулирование водного режима почвы посредством орошения связано с определением влажности почвы на тот или иной момент времени и с проведением очередного полива при достижении заданного предполивного уровня влажности. В настоящее время существует большое разнообразие методов и способов определения влажности почвы в полевых условиях: термостатно-весовой (гравиметрический), радиационный, электрический, тензиометрический, карбидный.

В последнее время широко применяется в производстве и исследованиях радиаци-

онный (нейтронный) способ измерения влажности почвы без выемки образца.

Использование нейтронного влагомера для измерений влажности монолитов в лизиметрах, также как и радиоизотопного плотномера для замеров объемной массы почвы, позволяет избежать периодического разрушения монолита, механического повреждения корневой системы и вегетативных органов растений, а также оперативно контролировать измеряемые показатели в лизиметрах и на контрольных участках по горизонтам через 0,1 м.

Вывод. Лизиметрический метод исследований водного баланса орошаемых земель позволяет более точно учитывать водообмен между грунтовыми водами и зоной аэрации почв, выявить основные закономерности переноса влаги в почве и изучить влияние различных уровней увлажнения активного слоя почвы на величину урожайности и затрат воды на единицу получаемой продукции.

Литература

1. Максименко В.П., Балкизов А.Б. Влияние уровня предполивной влажности почвы на урожайность и водопотребление люцерны // Материалы научно-практической конференции КБГСХА, ч. 1. – Нальчик, 1995.
2. Изменение слоя активного влагообмена в зависимости от режима орошения люцерны на южных черноземах / А.Б. Балкизов, В.П. Максименко, Т.Л. Волчкова, А.С. Сохроков // Материалы научно-практической конференции КБГСХА. – Нальчик, 1996.
3. Максименко В.П., Балкизов А.Б., Волчкова Т.Л. Оптимизация режима орошения люцерны на южных черноземах // Мелиорация и водное хозяйство. – 2000. – №2.
4. Дышеков А.Х., Ламердонов З.Г., Балкизов А.Б. Научные и технологические аспекты повышения эффективности водных мелиораций в современных условиях // Сб. научных статей «Паводковые потоки и водные бассейны: проблемы регулирования водотоков, безопасность и надежность ГТС, мониторинг водных объектов и защита водоохраных зон». – Нальчик-Махачкала, 2007.

References

1. Maksimenko V.P., Balkizov A.B. Vliyaniye urovnya predpolivnoy vlazhnosti pochvy na urozhajnost' i vodopotrebleniye lyucerny // Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii KBGSHA, ch.1. – Nal'chik, 1995.
2. Izmeneniye sloya aktivnogo vlagooobmena v zavisimosti ot rezhima orosheniya lyucerny na yuzhnyh chernozemah / A.B. Balkizov, V.P. Maksimenko, T.L. Volchkova, A.S. Sokhrokov // Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii KBGSHA. – Nal'chik, 1996.
3. Maksimenko V.P., Balkizov A.B., Volchkova T.L. Optimizatsiya rezhima orosheniya lyucerny na yuzhnyh chernozemah // Melioratsiya i vodnoye hozyajstvo. – 2000. – №2.
4. Dyshekov A.H., Lamerdonov Z.G., Balkizov A.B. Nauchnye i tekhnologicheskie aspekty povysheniya effektivnosti vodnyh melioratsiy v sovremennykh usloviyakh // Sb. nauchnykh statej «Pavodkovyye potoki i vodnye bassejny: problemy regulirovaniya vodotokov, bezopasnost' i nadezhnost' GTS, monitoring vodnykh ob'ektov i zashchita vodoohrannykh zon». – Nal'chik-Mahachkala, 2007.

5. Балкизов А.Б., Хажметов Л.М., Шехихачева Л.З. Суммарное водопотребление и анализ основных методов его расчета // Интеграционные процессы в науке в XXI веке» (Integration processes in science in the XXI century): материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – Душанбе: Nəşriyyat «Vüsət», 2018. – С. 48-51.

6. Балкизов А.Б., Сасиков А.С. Задачи регулирования водного режима почв и особенности его формирования для южных черноземов // Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения Х.Г. Урусмамбетова. – Нальчик, 2018.

7. Балкизов А.Б., Шехихачева Л.З. Особенности формирования водного режима южных черноземов // Международный научно-исследовательский журнал «Человек и современный мир». – №2 (27). – 2019.

8. К вопросу оптимального увлажнения южных черноземов при орошении люцерны дождеванием / А.Б. Балкизов, А.С. Сасиков, В.А. Балкизов, Т.А. Сасиков // В сб. «Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства»: сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик, 2021. – С. 117-121.

5. *Balkizov A.B., Hazhmetov L.M., Shekihacheva L.Z.* Summarnoe vodopotreblenie i analiz osnovnyh metodov ego rascheta // Integracionnyye processy v nauke v XXI veke» (Integration processes in science in the XXI century): materialy Mezhdunarodnoj (zaochnoj) nauchno-prakticheskoy konferencii. – Dushanbe: Nəşriyyat «Vüsət», 2018. – С. 48-51.

6. *Balkizov A.B., Sasikov A.S.* Zadachi regulirovaniya vodnogo rezhima pochv i osobnosti ego formirovaniya dlya yuzhnyh chernozemov // Sbornik nauchnyh trudov VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya H.G. Urusmambetova. – Nal'chik, 2018.

7. *Balkizov A.B., Shekihacheva L.Z.* Osobnosti formirovaniya vodnogo rezhima yuzhnyh chernozemov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal «Chelovek i sovremennyy mir». – №2 (27). – 2019.

8. K voprosu optimal'nogo uvlazhneniya yuzhnyh chernozemov pri oroshenii lyucerny dozhdevaniem / *A.B. Balkizov, A.S. Sasikov, V.A. Balkizov, T.A. Sasikov* // V sb. «Innovacionnyye resheniya v stroitel'stve, prirodobuystroystve i mekhanizacii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva»: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Nal'chik, 2021. – S. 117-121.

Бориева Л. З.

Borieva L. Z.

**ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА
И СОХРАНЕНИЕ СВЕЖЕСТИ В ПРОЦЕССЕ ЕГО ХРАНЕНИЯ**

**THE INFLUENCE OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS ON
THE QUALITY OF BREAD AND THE PRESERVATION OF FRESHNESS
IN THE PROCESS OF ITS STORAGE**

Хлеб, как продукт повседневного употребления, в проблеме рационального питания населения играет серьезную роль. Поэтому разработка технологии хлеба с применением сырья, способствующего улучшению качества и обеспечивающего сохранность готовых изделий, актуальна и имеет научное и практическое значение.

Статья посвящена проблеме низкого качества хлебных изделий, одному из путей повышения их качества и пищевой ценности, используя порошок из рябины обыкновенной, как нетрадиционное сырье растительного происхождения, позволяющее обогащать готовые изделия витаминами, пектиновыми и минеральными веществами.

Оптимизированная технология приготовления хлеба, по сравнению с традиционной, имеет следующие преимущества: сокращается длительность брожения теста на 40%, продолжительность окончательной расстойки на 13%, при этом готовые изделия имеют высокие качественные характеристики.

Вопросы сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения являются для Российской Федерации важнейшей задачей на современном этапе развития страны, решение которой требует обеспечения населения всех возрастов и групп биологически полноценными продуктами питания.

Ключевые слова: *оптимизация технологии хлеба, нетрадиционное сырье растительного происхождения, продукт переработки рябины, здоровое питание, органолептическая оценка, питательная ценность.*

Bread, as a product of everyday use, plays a serious role in the problem of rational nutrition of the population. Therefore, the development of bread technology, with the use of raw materials which contribute to improving the quality and ensuring the safety of finished products is relevant and has scientific and practical significance. The article is devoted to the problem of low quality of bread products, to one of the ways to improve their quality and nutritional value, using powder from mountain ash ordinary, as an unconventional raw material of plant origin, allowing to enrich finished products with vitamins, pectin and mineral substances. Optimized technology of bread preparation, in comparison with the traditional one, has the following advantages: the duration of fermentation of the dough is reduced by 40%, the duration of the final prescaving by 13%, while the finished products have high quality characteristics.

The issues of preserving health and increasing the life expectancy of the population are the most important task for the Russian Federation at the present stage of the country's development, the solution of which requires providing the population of all ages and groups with biologically complete food products.

Key words: *optimization of bread technology, non-traditional raw materials of plant origin, rowan processing product, organoleptic evaluation.*

Бориева Лариса Зрамуковна –

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов из растительного сырья, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

E-mail: Borieva@mail.ru

Тел.: 8 909 491 98 10

Borieva Larisa Zramukovna –

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of the Technology of Products from Plant Raw Materials, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

E-mail: Borieva@mail.ru

Tel.: 8 909 491 98 10

Многими учеными и диетологами доказано, что питание населения по таким составляющим, как пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы является недостаточно сбалансированным, более того, отличается присутствием избыточного количества легкоусваиваемых углеводов и жиров [1].

Реализация государственной политики в области здорового питания будет способствовать увеличению в производстве доли хлебобулочных изделий, отличающихся увеличенным содержанием витаминов и минеральных веществ [2].

Для повышения пищевой ценности хлебных изделий существует достаточно много способов [3].

Из всех существующих способов, более рациональным является использование в качестве рецептурных ингредиентов нетрадиционных продуктов растительного происхождения, которые могут внести солидный вклад в поддержание жизни, так как обеспечить это условие только традиционной пищей не возможно [4].

Поэтому, одной из главных задач работников отрасли хлебопечения является улучшение качества хлеба, его питательной ценности через дополнительное обогащение недостающими питательными веществами.

Целью данной работы явилось использование натуральной добавки растительного происхождения – порошка из целых плодов рябины, полученного путем измельчения, и который содержит в значительном количестве витамины С, Р, В2, РР, Е, аскорбиновую и фолиевую кислоты, каротиноиды, макро- и микроэлементы.

Зависимость хлебопекарных свойств пшеничной муки высшего сорта от дози-

ровки порошка из рябины было изучено путем пробной лабораторной выпечки (в соответствии с ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Методы пробной лабораторной выпечки»).

Перед приготовлением теста, порошок из рябины заливали горячей водой (50 % от потребного количества воды в тесте), температурой 60°C, настаивали 4 часа и затем использовали в качестве добавки.

При приготовлении теста был использован двухфазный способ [4].

Количество добавки (порошка рябины) варьировало от 1 до 5%. В контрольный образец порошок рябины не вносился.

Приготовленные образцы теста оставляли на брожение. Установлено, что добавление порошка рябины при приготовлении теста способствует интенсивному протеканию процесса брожения и созревания образцов теста.

Контрольный образец теста достиг необходимого значения кислотности только через 90 минут после начала брожения, в то время как образцы теста с добавлением порошка рябины достигали заданной кислотности через 45-50 минут после замеса [4].

От количества внесенного порошка рябины, воздействия органических кислот, ферментов и витаминов на нерастворимые компоненты, крахмал муки, количества жидкой и твердой фаз и их соотношения значительно зависят реологические свойства теста. Порошок рябины содержит пектиновые и дубильные вещества, которые способны связывать большое количество воды и способствуют повышению вязкости теста, так как количество жидкой фазы сокращается [5].

В тесте присутствуют и органические кислоты, способствующие повышению набухания и пептизации белковых веществ,

снижению активности ферментов, обеспечивающих процесс гидролиза, что влияет на укрепление клейковины. Наличие аскорбиновой кислоты тоже повышает упругость и динамическую вязкость теста, за счет упрочняющих дисульфидных связей, образующихся в молекулах белка [6, 7]. Все перечисленные факторы положительно влияют на реологические свойства теста, повышают его эластичность.

После формования образцы тестовых заготовок подвергались расстойке. Внесение порошка рябины и здесь способствовало ускорению процесса окончательной рас-

стойки тестовых заготовок, за счет содержащихся в нем глюкозы и фруктозы, витаминов и минеральных веществ [8]. Нужный объем тестовых заготовок достигался за 40 минут, в то время как контрольный образец отставал на 7 минут.

Опытные образцы тестовых заготовок выпекались в пекарной камере при температуре 215-225°C, в течение 31-33 минут. По истечении 16 часов после выпечки образцов проводили оценку их качества.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества выпеченных образцов хлеба

Показатели	Контроль	Дозировки порошка рябины, % от массы муки				
		1	2	3	4	5
Форма	Правильная					
Состояние поверхности	Гладкая, без пузырей, трещин и следов подрыва					
Структура пористости	Развитая, поры равномерно распределены	Развитая, равномерно распределенные, мелкие и тонкостенные, поры			Равномерная, размеры пор различные	
Цвет мякиша	Достаточно светлый	Светлый	Светлый	Светлый	Светлый, со слабым розоватым оттенком	
Вкус, запах	Свойственные данному виду изделий	Свойственный, с приятным тонким фруктовым ароматом			Выраженный, с интенсивным фруктовым ароматом	
Пористость, %	72,7	74,9	79,1	79,8	81,4	80,8
Удельный объем, см ³ /100 г	319	368	383	388,2	389,5	382,8
Структурно-механические свойства мякиша:						
ΔН _{общ.}	46,2	47,4	48,8	51,0	51,5	51,2
ΔН _{пласт}	12,5	13,1	12,3	11,2	10,9	10,4
ΔН _{упр}	33,7	34,3	37,5	38,8	40,6	41,0

Органолептическая оценка качества выпеченных образцов хлеба показала, что добавка в виде порошка рябины, внесенная при приготовлении теста, благоприятно влияет на вкус, аромат и пористость готовых изделий [9, 10].

Установлено, что применение продукта переработки рябины в виде порошка, приводит к улучшению структурно-механических характеристик мякиша, пористости, органолептических показателей.

Образец хлеба с добавлением 4% порошка рябины имел лучшие качественные показатели. Соотношение значений общей деформации мякиша данного и контрольного образцов составляло 15,7%, пористость данного образца по сравнению с контролем была больше на 11,7%.

Далее было исследовано влияние дозировки порошка рябины на усушку изделий в процессе их хранения (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение усушки изделий в процессе хранения в зависимости от дозировки порошка

Продолжительность хранения, ч/мин.		Дозировки порошка рябины, %					
		Усушка, %					
		контроль	1	2	3	4	5
4	240	3,4	3,3	2,4	2,4	2,4	2,4
24	-	3,8	3,7	3,1	3,1	2,9	2,9
48	-	4,3	4,2	3,6	3,2	3,2	3,2

Дозировки порошка рябины в муке в количестве от 1 до 4 % способствовали понижению скорости усыхания образцов хлеба.

Область применения результатов: хлебопекарная промышленность.

Выводы. 1. Дозировка порошка рябины в количестве 4% к массе муки являлась оптимальной для получения хлеба с наилучшими показателями качества.

Литература

1. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – ГИОРД, 2013. – 528 с.
2. Концепции Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2030 года.
3. Доронин А.Ф., Ипатов Л.Г., Нечаев А.П. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288с.
4. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства / под общей ред. Л.И. Пучковой: учебник. – Изд. 9 перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2009. – 316 с.
5. Поплавская Т.К. Рябина как ценное нетрадиционное сырье многопланового использования // Сб. трудов НИИС им. М.А. Лисовенко «Состояние и проблемы садоводства России». – Новосибирск, 1997.
6. Дубровская Н.О. Разработка рецептуры и технологии хлебобулочных изделий, обогащенных рябиновым порошком: дисс. канд. техн. наук: 05.18.07. – СПб, 2009. – 138 с.
7. Деренько С.А. Каротиноиды плодов *Sorbus aucuparia* (рябина обыкновенная) // Химия природ. соединений. – 1978. – №4. – С. 528 - 529.

2. Установлено, что дозировка порошка рябины от 1 до 4 % приводит к снижению усушки образцов хлеба.

3. Установлено, что 100 г обогащенного хлеба, при его употреблении, может покрыть суточную потребную норму: в белках на 37%; в жирах на 3,4%; в пищевых волокнах и микро- и макроэлементах превосходить суточную потребность человека в этих веществах.

References

1. Funkcional'nye pishchevye ingredienty i dobavki dlya hlebobulochnyh i konditerskih izdelij / S.Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva. – GIORД, 2013. – 528 s.
2. Konceptii Gosudarstvennoj politiki v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda.
3. Doronin A.F., Ipatova L.G., Nechaev A.P. Funkcional'nye pishchevye produkty. Vvedenie v tekhnologii. – M.: DeLi print, 2009. – 288s.
4. Auerman L.Ya. Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva / pod obshchej red. L.I. Puchkovej: uchebnik. – Izd. 9 pererab. i dop. – SPb.: Professiya, 2009. – 316 s.
5. Poplavskaya T.K. Ryabina kak cennoe netradicionnoe syr'e mnogoplanovogo ispol'zovaniya // Sb. trudov NIIS im. M.A. Lisovenko «Sostoyanie i problemy sadovodstva Rossii». – Novosibirsk, 1997.
6. Dubrovskaya N.O. Razrabotka receptury i tekhnologii hlebobulochnyh izdelij, obogashchennyh ryabinovym poroshkom: diss. kand. tekhn. nauk: 05.18.07. – SPb, 2009. – 138 s.
7. Deren'ko S.A. Karotinoidy plodov *Sorbus aucuparia* (ryabina obyknovennaya) // Himiya prirod. soedinenij. – 1978. – №4. – S. 528-529.

8. Деренько С.А., Супрунов Н.И. О содержании и накоплении биологически активных веществ в плодах рябины обыкновенной // Тез. док. III Всесоюз. съезда фармацевтов. – Кишинев, 1980. – С. 204-205.

9. Веденева Е.М. Путь к здоровью через хлеб // Хлебопечение России. – 2007. – №5. – С. 42-43.

10. Еникеев Р.Р., Зимичев А.В., Кашаев А.Г. Использование функциональных добавок в хлебопечении // Пищевая промышленность. – 2009. – №8. – С. 47-49.

8. *Deren'ko S.A., Suprunov N.I.* O sodержanii i nakoplenii biologicheski aktivnyh veshchestv v plodah ryabiny obyknovennoj // Tez. dok. III Vsesoyuz. s"ezda farmacevtov. – Ki-shinev, 1980. – S. 204 - 205.

9. *Vedeneeva E.M.* Put' k zdorov'yu cherez hleb // Hlebopechenie Rossii. – 2007. – №5. – S. 42-43.

10. *Enikeev R.R., Zimichev A.V., Kashaev A.G.* Ispol'zovanie funkcional'nyh dobavok v hlebopechenii // Pishchevaya promyshlennost'. – 2009. – №8. – S. 47-49.

Гегиев К. А., Анаев М. Т., Анаев М. А., Амшоков Б. Х.

Gegiev K. A., Anaev M. T., Anaev M. A., Amshokov B. Kh.

**ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ
ПО РЕКАМ ПСЫГАНСУ И ХУДЗУР**

**CAUSES AND CONSEQUENCES OF MUD FLOWS
ON THE PSYGAN-SU AND KHUDZUR RIVERS**

В статье обоснована актуальность темы в селеведении, географическое расположение объекта (гидрологической сети), методы исследования и цель данной работы заключаются в восстановлении сценария сошедших селевых потоков в июне 2016 года по притокам разного порядка (рек Худзур и Псыгансу), основной реки Северного Кавказа Терек Каспийского морского бассейна. Изложены условия двухтактного механизма формирования селя в бассейне р. Черек, когда селевой поток, зародившийся в притоке р. Худзур, перекрыл русло основной реки Псыгансу, создав в последней временную плотину твердыми грунтово-каменными выносами, прорыв которой вызвал образование селевого потока уже по руслу основной реки. Освещен метод определения одного из основных гидрологических параметров селевого потока – объема твердого выноса и селя. В статье также изложены негативные воздействия на объекты инженерной инфраструктуры горного агропромышленного комплекса. В выводах по результатам исследования выявлены основные причины, спровоцировавшие сход селевых потоков по рекам Худзур и Псыгансу, предложены рекомендации по проведению противоселевых и предупредительных мероприятий для обеспечения безопасности жизнедеятельности на горной территории Черекского района Кабардино-Балкарской республики.

Ключевые слова: селевой бассейн, гранулометрический (механический) состав грунта, селевые отложения, конус выноса, водный сток, денудация, боковая и донная эрозия, тальвег, запруда, потенциально селевой массив (ПМС).

The article substantiates the relevance of the topic in mudflow studies, the geographical location of the object (hydrological network), research methods and the purpose of this work is to restore the scenario of mudflows descended in June 2016 along tributaries of different order (Khuzur, Psygansu rivers) of the main river North Caucasus Terek, Caspian Sea Basin. The conditions of a two-stroke mechanism of mudflow formation in the Cherek river basin, are investigated when a mudflow originating in a tributary of the Khuzur river, blocked the channel of the main river Psygansu river. A method for determining one of the main hydrological parameters of a mudflow – the volume of solid carryover and mudflow is outlined. The article also outlines the negative impacts on the objects of the engineering infrastructure of the mining agro-industrial complex. In the conclusions based on the results of the study, the main reasons for provoking the descent of mudflows along the Khudzur and Psygansu rivers were identified, recommendations were proposed for conducting anti-mudflow and preventive measures to ensure the safety of life in the mountainous territory of the Cherek region of the Kabardino-Balkarian Republic.

Key words: mudflow basin, granulometric (mechanical) composition of soil, mudflow deposits, fan cone, water runoff, denudation, lateral and bottom erosion, thalweg, dam, potentially mudflow massif (MMP).

Гегиев Касбулат Адальбиевич – кандидат технических наук, зав лабораторией гидрологии горных территорий, Высокогорный геофизический институт, Нальчик
E-mail: kasgegiev@yandex.ru

Gegiev Kasbulat Adalbievich – Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Hydrology of Mountain Territories, High Mountain Geophysical Institute, Nalchik
E-mail: kasgegiev@yandex.ru

Анаев Махти Тасимович –

научный сотрудник лаборатории гидрологии горных территорий, Высокогорный геофизический институт, Нальчик

E-mail: mahti.anaev@yandex.ru

Анаев Мухамат Азретович –

заместитель начальника главного управления МЧС России по Кабардино-Балкарской Республике, начальник управления гражданской обороны и защиты населения, Нальчик

E-mail: amaga0773@mail.ru

Амшоков Батыр Хаширович –

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

E-mail: ambat72@mail.ru

Anaev Makhti Tasimovich –

Researcher, Laboratory of Hydrology of Mountain Territories, High Mountain Geophysical Institute, Nalchik

E-mail: mahti.anaev@yandex.ru

Anaev Mukhamat Azretovich –

Deputy Head of the Main Directorate of the EMERCOM of Russia in the Kabardino-Balkarian Republic, Head of the Department of Civil Defense and Population Protection, Nalchik

E-mail: amaga0773@mail.ru

Amshokov Batyr Khashirovich –

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

E-mail: ambat72@mail.ru

Введение. Селевой поток – один из самых опасных геофизических явлений, внезапно возникающий в гидросетях горных территорий, который в течение короткого времени приобретает на транзитном участке русла большую гидродинамическую разрушительную силу и затухает на конусе, вынося огромное количество наносов, горных пород. Процесс быстротечен, сход селея в течение короткого времени (10-30 мин.), поэтому редко представляется возможным зафиксировать селевые потоки, а тем более произвести натурные количественные замеры скорости, расходы и др. [1-3].

В связи интенсивным сельскохозяйственным, горнодобывающим, гидроэнергетическим и рекреационным освоением горных территорий и глобальным изменением климата, по прогнозам на Большом Кавказе температура должна повыситься на 1,5-2,0° в летний период и годовая сумма осадков (до 200 мм), активизируются геофизические склоновые процессы в том числе селевые [4]. Поэтому весьма актуальным становится в селеведении тщательное изучение причин селеформирования и определение количественных параметров селея по его следам в условиях крутого склонового рельефа горных территорий для прогноза и проектирования надежных селезащитных сооружений.

Объект исследования селевой водоток Худзур в бассейне р. Псыгансу расположен в Суканском ущелье между Боковыми хребтами северного склона Центрального Кавказа, горной территории Кабардино-Балкарской республики (КБР) [5]. Этот район горной местности КБР используется для сельскохозяйственного животноводства крупного и мелкого рогатого скота (фермы, летние альпийские пастбища и естественные сенокосные склоны). Здесь синоптические процессы с избыточным увлажнением носят локальный характер из-за сильно пересеченной местности. Грунтовая автодорога и линейные коммуникации, связывающие сельские населенные пункты с фермами (кошами) и другими н/х объектами в горных районах, подвержены риску негативного воздействия опасных склоновых процессов, в частности, селей.

Целью данной работы является воссоздание достоверной картины формирования и схода (каскада селей по руслам р. Худзур, р. Псыгансу и т.д.) селея путем сопоставления материалов натурных маршрутных обследований по следам селей, проводимых авторами, с результатами анализа аэрофотоснимков, а также гидроморфологических и метеорологических данных по бассейну селевого водотока Худзур и бассейну р. Псыгансу.

В статье представлены материалы исследования сошедших (каскад) селевых потоков 24.06.2016г по р. Псыгансу и ее притоку р. Худзур бассейна р. Черек (КБР), включающие рекогносцировочные обследования следов селя, результаты анализа аэрофотоснимков, морфологические и метеорологические данные, а также данные по определению объема селя и его гранулометрического состава.

В выводах изложены основные условия и причины селеформирования по рр. Худзур, Псыгансу их последствия. Приведены рекомендации по организации мониторинга за селевыми водотоками с целью своевременного прогноза и предупреждению вероятного схода селя. Приведены рекомендации по проведению селезащитных мероприятий для обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Материалы и методы исследования. При изучении указанного объекта использованы следующие материалы и методы исследования:

- результаты сбора и анализа географических, морфометрических, метеорологических и др. архивных данных [6-7];
- натурные данные маршрутного обследования следов селя в долине р. Псыгансу Суканского ущелья с использованием измерительных средств (фото, видео, GPS, дальномер, угломер и др.), фактические материалы измерений;
- метод дешифровки аэрофотоснимков бассейна р. Псыгансу.

По гидрографическому районированию селеносный водоток Худзур, является правым притоком р. Псыгансу, (с 15 селевыми притоками бассейна р. Черек) и притоком 5-порядка р. Терек.

По классификации р. Худзур относится: по географическому расположению «к горной», по длине и площади водосбора «к мельчайшей» ($L_p < 10$ км), питание реки родниковое и снежно-дождевое.

Обследованный конус селевого выноса р. Худзур находится на правом обрывистом склоне русла р. Псыгансу ~7 км выше н.п. Верхняя Жемтала.

На этом участке протяженностью до 1,3 км водный поток р. Псыгансу протека-

ет по узкому каньону (шириной до 20 м) Суканского ущелья с крутыми береговыми склонами высотой до 400 м, где к тому же русло стеснено плотным грунтовой автодороги с двумя мостами (рис. 1, 2).

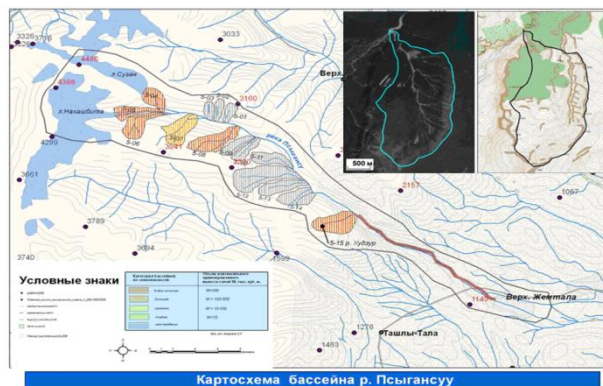


Рисунок 1 – Картосхема селевых водотоков бассейна р. Псыгансу, в том числе р. Худзур



Рисунок 2 – Устье и конус селевого выноса р. Худзур в русле р. Псыгансу, правый приток (фото: ОЭИ ВГИ)

Результаты и обсуждение. Основные гидроморфометрические параметры бассейна, р. Худзур с одним руслом имеют следующие значения: площадь водосбора (бассейна) – $F=3,9$ км², длина по тальвегу $L=2,2$ км, уклон русла – $i=0,366$ или 336 ‰ (промилле) средневзвешенная абсолютная высота бассейна реки – 2026 (н.у.м)

Расшифровка аэрофотоснимка 2011 г. бассейна селеносного водотока р. Худзур показала, что на правом береговом склоне высотой около 250-300 м с уклоном более 60° без растительности имеются многочисленные микроселевые врезы, а на левом склоне с меньшим уклоном до 45°, покрытом лесной растительностью, где просмат-

риваются линии срыва оползневых массивов. У подножья береговых склонов и в русле имеется значительное количество осыпного грунта (и скальных пород), а ближе к истоку реки в зоне зарождения се-

левого потока, имеются материалы обрушения склона. Для генерации схода селя не хватало водной составляющей, т.е. продолжительных интенсивных осадков (рис. 3).



Рисунок 3 – Аэрофотоснимки бассейна р. Худзур (2011 и 2017 гг.)

Обильные осадки, особенно при значительном увлажнении рыхлообломочного грунта – продукта денудации береговых склонов в русле, существенно повышают вероятность возникновения и прохождения грязекаменных или смешанных селей.

Выпавшие ливневые осадки 24.06.16 спровоцировали сход катастрофического селя по руслу р. Худзур. В день схода на ближайшей метеостанции (м/с) в н.п. «Бабугент» зафиксирован суточный слой осадков $X_1=34,6$ мм, а за 15 дней, включая день схода селя, $X_{15}=91$ мм.

Согласно методике прогноза схода селевого потока дождевого (ливневого генезиса) при сумме осадков за 15 дней $X_{15}=91 > 60$ мм и значении критерия «метеорологическая сила дождя» $\Delta_{15}=0,026 \cdot 91 \sqrt{15}=9,16 > 0,4$ создались условия, соответствующие ситуации «повышенная селевая опасность» [8].

Селевые массы из скальных горных пород р. Худзур на конусе выноса временно перекрыли водный поток в русле р. Псыгансу, протекающей в узкой части теснины Суканского ущелья. При этом затор (запруда) образовался на участке длиной до 300 м. от конуса выноса до 2-х заваленных мостов

из железобетонных конструкций. Выше затора аккумулировалась водная масса с повышением уровня воды. В результате размыва и прорыва образовавшегося затора между правым берегом и крайними опорами двух разрушенных мостов (рис. 4, 5) в нижнем течении сформировался бесструктурный смешанный (грязевой и водокаменный) селевой поток в русле р. Псыгансу.



Рисунок 4 – Место размыва верхнего моста по руслу р. Псыгансу (фото ОЭИ ВГИ)



Рисунок 5 – Место размыва нижнего моста по руслу р. Псыгансу (фото ОЭИ ВГИ)

Селевой поток, возникший в результате прорыва затора по р. Псыгансу, повредил водопровод (из стальной трубы), проложенный по дну русла, разрушил, с завалом селевыми выносами, два капитальных моста и практически размыл полотно грунтовой автодороги для прогона (провоза) скота к животноводческим фермам (кошам) на протяжении 5,51 км. На отдельных участках русла активизировалась боковая и донная эрозия с размывом береговых склонов (рис. 4, 5). Крупные селевые отложения сформировались в виде лент вдоль берегов русла р. Псыгансу, характерных для селевых паводков.

Объем сошедшего селя, когда нельзя определить прямым обмером из-за частичного размыва селевых отложений на конусе выноса или труднодоступности, можно определить аналитическими методами расчета. Определяем объем твердого селевого выноса двумя известными формулами [9]:

а) Расчетная зависимость по суточному слою осадков:

$$W = 1000 \cdot H \cdot \alpha \cdot \beta \cdot F = 1000 \cdot 34,6 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 3,9 = 85,0 \text{ тыс. м}^3 \quad (1)$$

где:

H – суточный слой осадков, вызвавший сход селя $H = 34,6 \text{ мм}$

α – коэффициент стока, принимаемый для высокогорных бассейнов равным 0,5-0,7

и более. Так как перед сходом селя грунт на береговых склонах был насыщен водой (за 14 дней выпал слой $X = 56,4 \text{ мм}$, нами предлагается брать $\alpha = 0,9$)

β – объемное содержание наносов в селевом потоке (1 м^3 воды), значение β находится в пределах 0,1-0,7 и более, (берем $\beta = 0,7$, для грязекаменного)

F – площадь водозаборного бассейна р. Худзур, ($F = 3,9 \text{ км}^2$)

б) Вторая зависимость по разовым слоям наносов по площади бассейна.

$$W = 1000 h_n \cdot F = 1000 \cdot 3,9 \cdot 22 = 85,8 \text{ тыс. м}^3, \quad (2)$$

где:

h_n – разовый слой наносов, отнесенный по всей площади бассейна, который принимается равным в пределах 20-25 мм для высокогорных бассейнов, берём $h_n = 22 \text{ мм}$

Объем твердого выноса грунта, рассчитанный по формулам (1)-(2) дают погрешность до 1%, что допустимо при расчетах.

На момент обследования объем селевого отложения в русле р. Псыгансу на участке от конуса выноса до 2-го заваленного моста составляет:

$$W_m = L \cdot B \cdot h_n = 350 \cdot 30 \cdot 1,0 = 10,5 \text{ м}^3, \quad (3)$$

где измеренные параметры:

L – длина отложения селевого выноса до 2-го моста в русле р. Псыгансу, ($L = 350 \text{ м}$);

B – средняя ширина селевого отложения в русле реки, $B = 30 \text{ м}$;

$h_{от}$ – высота селевых отложений, $h = 1,0 \text{ м}$, определяем объем вовлеченного селя в водный поток р. Псыгансу.

$$W_w = W_m - W_{отл.} = 85,8 - 10,5 = 75,3 \text{ тыс. м}^3, \quad (4)$$

где:

W_m – объем выноса

$W_{отл.}$ – объем отложений селевого материала в русле.

То есть свыше 50% объема выноса селя р. Худзур вовлечены в селевой поток р. Псыгансу при размыве запруды.

Отложения состоят примерно на 70% из мелких, средних и крупных овальных камней диаметром от 100 до 1000 мм с редкими включениями (в т.ч. и рваных), значительных размеров валунов до 2,5 м, мелкая фрак-

ция (30%) представлена галькой, гравием и среднезернистыми песками (0,1-100 мм). Плотность горных пород отложений из кварца и вулканических туфов $\rho=2,65 \text{ т/м}^3$ [10].

Выводы:

- условия рельефа в совокупности с наличием рыхлообломочных масс – продуктов разрушения горных пород в русле р. Худзур благоприятствовали развитию селеформирования в бассейне;

- селевой процесс по р. Худзур был спровоцирован ливневыми осадками высокой интенсивности. Селеформирующая сумма осадков составила за 15 дней 91 мм, в том числе в день схода 34,6 мм;

- селевые выносы большого объема р. Худзур образовали затор (запруды) по р. Псыгансу в Суканской теснине, последующий размыв ($W_{\text{раз}} = 75,3 \text{ тыс.м}^3$) которого сформировал селевой поток с негативным воздействием на объекты экономики.

Рекомендации. Безопасность жизнедеятельности на участке Суканской теснины в период повышенной селевой опасности может быть обеспечена проведением следующих мероприятий:

- устройство в русле Худзур сквозного противоселевого сооружения [11-12];

- на въезде в Суканскую теснину как снизу, так и сверху установить дорожные знаки, предупреждающие о селевой опасности и запрещающие на этом участке движение и проход автотранспорта, механизмов, туристических групп, прогон скота и т.д. во время дождевых и ливневых осадков;

- в селеопасный (дождливый) период (май-сентябрь) необходимо организовать постоянный мониторинг за водотоками бассейна р. Псыгансу с целью прогноза и предупреждения возможного схода селя;

- при возникновении условий повышенной селевой опасности необходимо организовать оповещение населения и хозяйствующих субъектов (осуществляющих деятельность на данной территории) и перекрытия доступа к участку Суканской теснины из-за возможного схода селя;

- разработка проекта противоселевых агромелиоративных и гидротехнических защитных мероприятий в урочище Худзур, восстановление автодороги по 2-ой береговой террасе р. Псыгансу на участке протяженностью более ~5 километров с комплексом берегозащитных (противоэрозийных) сооружений.

Литература

1. Флейшман С.М. Сели. – Л.: Гидрометеоздат, 1978. – 312 с.
2. Перов В.Ф. Селеведение: учебное пособие. – М.: МГУ, 2012. – 270 с.
3. Перов В.Ф. Селевые явления. Терминологический словарь. – М.: Издательство МГУ, 1996. – 45 с.
4. Залиханов М.Ч., Коломыц Э.Г. и др. Высокогорная геоэкология в моделях. – М.: Наука, 2010. – 487 с.
5. Бураев Р.Х., Емузов А.З. География Кабардино-Балкарской Республики. – Нальчик, 1998. – С. 222-226.
6. Карта М 1:20000. К-38-VIII. ГУ Геодезии и картографии при СМ СССР. – М., 1990. (состояние местности на 1984 г).
7. Метеоданные СКЦГМС (Гидрометцентр) по КБР, метеостанция «Бабугент» на июнь 2016 г. Нальчик.

References

1. Flejshman S.M. Seli. – L.: Gidrometeoizdat, 1978. – 312 s.
2. Perov V.F. Selevedenie: uchebnoe posobie. – M.: MGU, 2012. – 270 s.
3. Perov V.F. Selevye yavleniya. Terminologicheskij slovar'. – M.: Izdatel'stvo MGU, 1996. – 45 s.
4. Zalihanov M.Ch., Kolomyc E.G. i dr. Vysokogornaya geoekologiya v modelyah. – M.: Nauka, 2010. – 487 s.
5. Buraev R.H., Emuzov A.Z. Geografiya Kabardino-Balkarskoj Respubliki. – Nal'chik, 1998. – С. 222-226.
6. Karta M 1:20000. K-38-VIII. GU Geodezii i kartografii pri SM SSSR. – M., 1990. (sostoyanie mestnosti na 1984 g).
7. Meteodannye SKCGMS (Gidrometcentr) po KBR, meteostanciya «Babugent» na iyun' 2016 g. Nal'chik.

8. Анахаев К.Н., Гегиев К.А., Анаев М.Т. и др. Методические рекомендации по обеспечению противоселевой безопасности объектов экономики (часть 1). – Нальчик: ВГИ, 2016. – 60 с.

9. Гегиев К.А., Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж. Метод расчета основных параметров селевого и наносоводного потоков // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – №12. – С. 33-37.

10. Анахаев К.Н., Акшайков З.Т., Анахаев Х.А. Определение объемно-площадных характеристик округлых тел произвольной формы // Природообустройство. – 2017. – № 3. – С. 22-27

11. Анахаев К.Н., Анаев М.Т. и др. Сквозное противоселевое сооружение. Патент на изобретение №2562845. Бюл. № 25 от 10.09.2015 г.

12. Анахаев К.Н., Беликов В.В., Амшников Б.Х., Анахаев К.К. Обновленные характеристики селевых бассейнов // Гидротехническое строительство. – 2021. – №3. – С. 50-54.

8. Anahaev K.N., Gegiev K.A., Anaev M.T. i dr. Metodicheskie rekomendacii po obespecheniyu protivoselevoj bezopasnosti ob"ektov ekonomiki (chast' 1). – Nal'chik: VGI, 2016. – 60 s.

9. Gegiev K.A., Sherhov A.H., Gergokova Z.Zh. Metod rascheta osnovnyh parametrov selevogo i nanosovodnogo potokov // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. – 2020. – №12. – S. 33-37.

10. Anahaev K.N., Akshayakov Z.T., Anahaev H.A. Opredelenie ob"emno-ploshchadnyh harakteristik okruglyh tel proizvol'noj formy // Prirodoobustrojstvo. – 2017. – № 3. – S. 22-27

11. Anahaev K.N., Anaev M.T. i dr. Skvoznoe protivoselevoe sooruzhenie. Patent na izobretenie №2562845. Byul. № 25 ot 10.09.2015 g.

12. Anahaev K.N., Belikov V.V., Amshnikov B.H., Anahaev K.K. Obnovlennye harakteristiki selevyh bassejnov // Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo. – 2021. – №3. – S. 50-54.

Джабоева А. С., Лампежева Л. М., Зукаева Т. Б., Гулиева Л. Ш.

Dzhaboeva A. S., Lampezhewa L. M., Dzukaeva T. B., Guliyeva L. Sh.

**ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ШЕЛКОВИЦЫ
В ПРОИЗВОДСТВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

**JUSTIFICATION OF THE USE OF MULBERRY FRUITS
IN THE PRODUCTION OF SPECIALIZED SOFT DRINKS**

В статье представлены результаты исследования токсиколого-гигиенических показателей плодов шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская, собранных в стадии биологической зрелости в Майском районе КБР в 2020 г. Показано, что уровень свинца, мышьяка, кадмия и ртути в плодах шелковицы значительно ниже допустимых норм, установленных ТР ТС 021/2011; в них отсутствуют хлорорганические соединения. Сравнительный анализ химического состава плодов шелковицы показал, что содержание сахаров, β -каротина, фосфора и кремния в плодах сорта Шелли выше по сравнению с плодами сортов Королевская и Стамбульская на 2,4 и 6,0%; 14,2 и 38,3%; 45,6 и 17,0%; 46,6 и 24,1%, соответственно. По массовой доле органических кислот, дубильных и красящих веществ, аскорбиновой кислоты, токоферолов, калия, магния и железа плоды шелковицы сортов Королевская и Шелли уступают сорту Стамбульскому на 35,7 и 32,1%; 36,0 и 21,3%; 26,6 и 35,6%; 15,8 и 32,2%; 25,6 и 28,7%; 34,7 и 45,8%; 31,9 и 46,8%, соответственно. Плоды шелковицы сорта Шелли отличаются более высоким уровнем накопления пектиновых веществ и кальция. Разработана технология получения экстракта из смеси плодов шелковицы сортов Королевская, Шелли и Стамбульская, включающая следующие операции: подготовку плодов, смешивание, измельчение, экстракцию, фильтрование. Установлены технологические параметры процесса экстрагирования, при котором достигается наибольшее извлечение сухих веществ в экстракте – 15,7%. Установлено, что экстракт из смеси плодов шелковицы сортов Королевская, Шелли и Стамбульская характеризуется высоким содержанием антиоксидантов – 624 мг/л, что подтверждает целесообразность его использования в производстве специализированных безалкогольных напитков.

The article presents the results of a study of toxicological and hygienic indicators of black mulberry fruits of the Royal, Shelly and Istanbul varieties collected at the stage of biological maturity in the May district of the CBD in 2020. It is shown that the level of lead, arsenic, cadmium and mercury in mulberry fruits is significantly lower than the permissible norms established by TR CU 021/2011; there are no organochlorine compounds in them. A comparative analysis of the chemical composition of mulberry fruits showed that the content of sugars, beta-carotene, phosphorus and silicon in the fruits of the Shelly variety is higher than in the fruits of the Royal and Istanbul varieties by 2,4 and 6,0%; 14,2 and 38,3%; 45,6 and 17,0%; 46,6 and 24,1%, respectively. According to the mass fraction of organic acids, tannins and coloring substances, ascorbic acid, tocopherols, potassium, magnesium and iron, mulberry fruits of the Royal and Shelly varieties are inferior to the Istanbul variety by 35,7 and 32,1%; 36,0 and 21,3%; 26,6 and 35,6%; 15,8 and 32,2%; 25,6 and 28,7%; 34,7 and 45,8%; 31,9 and 46,8%, respectively. Mulberry fruits of the Shelly variety are characterized by a higher level of accumulation of pectin substances and calcium. A technology for obtaining an extract from a mixture of mulberry fruits of the Royal, Shelly and Istanbul varieties has been developed, which includes the following operations: fruit preparation, mixing, grinding, extraction, filtration. The technological parameters of the extraction process are established, at which the greatest extraction of dry substances in the extract is achieved – 15,7%. It was found that the extract from a mixture of mulberry fruits of the Royal, Shelly and Istanbul varieties is characterized by a high content of antioxidants – 624 mg/l, which confirms the expediency of its use in the production of specialized soft drinks.

Ключевые слова: плоды шелковицы, безопасность, пищевая ценность, экстракт, антиоксиданты.

Key words: mulberry fruits, safety, nutritional value, extract, antioxidants.

Джабоева Амина Сергеевна – доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 082 20 42
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Dzhaboeva Amina Sergoievna – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology of Food Products of Catering and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 082 20 42
E-mail: tpop_kbr@mail.ru.

Лампежева Лера Мухаметхановна – доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 077 26 04
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Lampezheva Lera Mukhametkhanovna – Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering Products and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 077 26 04
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Зукаева Таужан Батырбековна – магистрант направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 906 189 89 05
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Zukaeva Tauzhan Batyrbekovna – Master's student of the direction of training «Technology of production and organization of public catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 906 189 89 05
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Гулиева Лейла Шакмановна – магистрант направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 988 924 10 58
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Guliyeva Leila Shakmanovna – Master's student of the direction of training «Technology of production and organization of public catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 988 924 10 58
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Введение. Одним из важнейших приоритетов государственной политики Российской Федерации является обеспечение населения страны продуктами здорового питания, способствующих формированию защитных механизмов от воздействия вредных факторов окружающей среды и содействующих улучшению качества жизни [1-3]. Восполнить дефицит жизненно важных нутриентов в организме человека возможно за счет увеличения производства продуктов массового потребления, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами. К таким продуктам относятся безалкогольные напитки, пользующиеся спросом у 90% населения и регулярно исполь-

зуемые в повседневном питании. Увеличить содержание эссенциальных питательных веществ в напитках можно путем введения в состав рецептур экологически безопасного плодового сырья, богатого биологически активными веществами.

К перспективному виду растительного сырья, все еще недостаточно вовлеченному в продовольственный оборот, относятся плоды шелковицы, ежегодный потенциал заготовок которых на территории Северного Кавказа может достигать более 2 тыс. т в год. Наличие в плодах шелковицы природных антиоксидантов (аскорбиновой кислоты, токоферолов, флавоноидов), пищевых волокон и других функциональных пище-

вых ингредиентов является основой для разработки продуктов питания с широким спектром физиологического действия. Однако, ограниченность сведений о содержании биологически активных компонентов в плодах шелковицы, зависимость химического состава от географической зоны произрастания свидетельствуют о необходимости проведения дополнительного исследования по установлению пищевой ценности шелковицы, произрастающей на территории Кабардино-Балкарской Республики.

Методы исследования. При выполнении работы применялись общепринятые и специальные методы исследования свойств сырья и готовой продукции. Массовую долю сухих веществ определяли термогравиметрическим методом [4]; сахаров – феррицианидным методом [4]; органических кислот – титриметрическим методом [4]; пектиновых веществ – [4]; дубильных и красящих веществ – методом осаждения желатина [4]; аскорбиновой кислоты – методом Тильманса [4]; β-каротина – спектрофотометрическим методом [4]; токоферолов – методом ВЭЖХ [4]; кальция, калия, магния, фосфора и железа – по ГОСТ 32343-2013 [5] и ГОСТ 26657-97 [6], кремния – фотометрическим методом [4].

Безопасность плодов шелковицы устанавливали по содержанию потенциально опасных химических веществ: ГХЦГ (сумма изомеров) и ДДТ (сумма метаболитов) – по МУ 2142-80 [7]; ртуть – по ГОСТ Р 54639-2011 [8] свинец, кадмий – по ГОСТ 33824-2016 [9] мышьяк – по ГОСТ 31628-12 [10].

Для определения суммарного содержания антиоксидантов амперометрическим методом использовали прибор «Цвет Яуза 01-АА» [11].

Ход исследования:

- определение безопасности плодов шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская для потребителей;
- исследование химического состава плодов шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская;
- разработка технологии получения экстракта из смеси плодов шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская;
- определить суммарное содержание антиоксидантов в экстракте, полученном из

смеси плодов шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская.

Результаты исследования. Целью работы являлось исследование товароведно-технологических свойств плодов шелковицы и установление возможности применения их в производстве специализированных безалкогольных напитков.

Объектами исследования служили свежие плоды шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская, собранные в стадии биологической зрелости в Майском районе КБР в 2020 г.

Шелковица сорта Королевская представляет собой среднерослое дерево (высотой до 8 м) с густой раскидистой кроной и глянцевыми зелеными листьями. Плоды имеют темно-фиолетовую окраску, крупные (длина может достигать 6,0 см, диаметр – 1,8 см, масса – 20 г); отличаются высокими пищевыми достоинствами очень сочные, сладкие и ароматные.

Шелковица сорта Шелли привита на карликовый подвой, высота дерева – 3,5 м. От других сортов растение отличается наличием крупных (до 50 см в длину) декоративных листьев насыщенного темно-зеленого цвета. Плоды удлиненной формы, плотные, мясистые, крупные (длина – 3,5-5,0 см, диаметр – 1,7 см, масса может достигать 10 г); имеют темно-фиолетовую окраску, сочный и сладкий вкус.

Шелковица сорта Стамбульская привита на карликовый подвой, дерево среднерослое, достигает 4,0-4,5 м в высоту, отличается неприхотливостью и высокой жизнестойкостью. Плоды имеют черную окраску и множество костянок, крупные (длина – 3,0-5,0 см, диаметр – 1,8 см, масса – 15-17 г); вкус сладкий, сочный с легкой кислинкой.

Все сорта шелковицы характеризуются высокой урожайностью и продуктивностью.

Технический регламент Таможенного союза регламентирует безопасность использования нового сырья для здоровья потребителей. В соответствии с гигиеническими требованиями безопасности к пищевой продукции в плодах шелковицы определяли уровень токсичных элементов и пестицидов (таблица 1).

Таблица 1 – Токсиколого-гигиенические показатели плодов шелковицы

Показатель	Допустимый уровень по ТР ТС 021/2011	Фактический уровень		
		плоды шелковицы сорта		
		Королевская	Шелли	Стамбульская
Токсичные элементы, мг/кг, не более:				
свинец	0,4	0,036	0,051	0,033
мышьяк	0,2	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01
кадмий	0,03	менее 0,02	менее 0,02	менее 0,02
ртуть	0,02	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001
Пестициды, мг/кг не более:				
ГХЦГ (α,β,γ-изомеры)	0,05	не обнаружено		
ДДТ и его метаболиты	0,1	не обнаружено		

Оценка безопасности плодов шелковицы показала, что уровень свинца, мышьяка, кадмия и ртути в них значительно ниже допустимых норм, установленных ТР ТС 021/2011; в плодах отсутствуют хлорорганические соединения, что позволяет рекомендовать их к использованию в качестве рецептурных ингредиентов при производстве безалкогольных напитков.

Гармоничный вкус и пищевая ценность плодового сырья определяются химическим составом. Химический состав плодов определяли согласно общепринятым методикам [4]. Массовая доля сухих веществ в плодах шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская составляла 25,1; 23,8 и 21,3% соответственно.

Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав плодов шелковицы ($p \leq 0,05$)

Показатель	Значение показателя					
	плоды шелковицы сорта					
	Королевская		Шелли		Стамбульская	
	на сырое вещество	на сухое вещество	на сырое вещество	на сухое вещество	на сырое вещество	на сухое вещество
Массовая доля сахаров, %	18,1	72,1	17,6	73,9	14,8	69,5
органических кислот, % (в пересчете на яблочную кислоту)	0,9	3,6	0,9	3,8	1,2	5,6
пектиновых веществ, %	0,8	3,2	0,6	2,5	0,6	2,8
дубильных и красящих веществ, %	3,7	14,7	4,3	18,1	4,9	23,0
аскорбиновой кислоты, мг%	39,0	155,4	32,5	136,6	45,1	211,7
β-каротина, мкг%	15,1	60,2	16,7	70,2	9,22	43,3
токоферолов, мг%	0,8	3,2	0,6	2,5	0,8	3,8
кальция, мг%	54	215	46	193	40	188
калия, мг%	333	1327	291	1222	365	1714
магния, мг%	37	147	29	122	48	225
фосфора, мг%	20	80	35	147	26	122
железа, мг%	1,6	6,4	1,2	5,0	2,0	9,4
кремния, мг%	4,4	17,5	7,8	32,8	5,3	24,9

Сравнительный анализ химического состава плодов шелковицы показал, что содержание сахаров, β -каротина, фосфора и кремния в плодах сорта Шелли выше по сравнению с плодами сортов Королевская и Стамбульская на 2,4 и 6,0 %; 14,2 и 38,3%; 45,6 и 17,0%; 46,6 и 24,1%, соответственно. По массовой доле органических кислот, дубильных и красящих веществ, аскорбиновой кислоты, токоферолов, калия, магния и железа плоды шелковицы сортов Королевская и Шелли уступают сорту Стамбульскому на 35,7 и 32,1%; 36,0 и 21,3%; 26,6 и 35,6%; 15,8 и 32,2%; 25,6 и 28,7%; 34,7 и 45,8%; 31,9 и 46,8%, соответственно. Плоды шелковицы сорта Шелли отличаются более высоким уровнем накопления пектиновых веществ и кальция.

Выявленные особенности химического состава плодов шелковицы позволили сделать вывод о целесообразности использования в производстве безалкогольных напитков экстракта из смеси трех сортов шелковицы с целью взаимного дополнения их функциональными пищевыми ингредиентами.

Для получения экстракта подготовленные плоды шелковицы сортов Королевская, Шелли и Стамбульская смешивали в соотношении 1:1:1, измельчали, помещали в емкость с дистиллированной водой, нагретой до температуры $50 \pm 2^\circ\text{C}$ (при соотношении смеси плодов и жидкости по массе 1:2,5), выдерживали в течение 10 часов и фильтровали через льняную ткань серпянку. Экспериментальным путем установлено, что при указанных значениях гидромодуля, температуры экстрагента и продолжительности экстракции достигалось наибольшее содержание сухих веществ в экстракте – 15,7%.

Экстракт из смеси плодов шелковицы различных сортов представляет собой жидкость темно-коричневого цвета с приятным сладковатым вкусом и ароматом, свойственным нативному сырью.

Наличие в плодах шелковицы функциональных пищевых ингредиентов, обладающих выраженной антиоксидантной активностью, способствовало проведению исследования по определению суммарного со-

держания антиоксидантов в полученном экстракте, физиологическое действие которых заключается в способности препятствовать избыточному образованию свободных радикалов и восстанавливать повреждения, возникающие в ходе перекисного окисления липидов мембран клетки.

Установлено, что экстракт из смеси плодов шелковицы сортов Королевская, Шелли и Стамбульская характеризуется высоким суммарным содержанием антиоксидантов – 624 мг/л, что свидетельствует о целесообразности его использования в производстве специализированных безалкогольных напитков, снижающих риск возникновения атеросклероза, аутоиммунных, онкологических и др. заболеваний.

Выводы. 1. В результате проведенного исследования получены новые сведения об особенностях химического состава плодов шелковицы черной сортов Королевская, Шелли и Стамбульская. Выявлено, что содержание сахаров, β -каротина, фосфора и кремния в плодах сорта Шелли выше по сравнению с плодами сортов Королевская и Стамбульская. По массовой доле органических кислот, дубильных и красящих веществ, аскорбиновой кислоте, токоферолов, калия, магния и железа плоды шелковицы сортов Королевская и Шелли уступают сорту Стамбульскому, а плоды шелковицы сорта Шелли отличаются более высоким уровнем накопления пектиновых веществ и кальция.

2. Разработана технология получения экстракта из смеси плодов шелковицы сортов Королевская, Шелли и Стамбульская и установлены технологические параметры процесса экстрагирования, при котором достигается наибольшее извлечение сухих веществ в экстракте – 15,7%.

3. Показано, что экстракт из смеси плодов шелковицы сортов Королевская, Шелли и Стамбульская характеризуется высоким содержанием антиоксидантов – 624 мг/л, что подтверждает возможность и целесообразность его использования в производстве специализированных безалкогольных напитков.

Литература

1. Созаева Д.Р., Золоева Д.З. Разработка технологии инновационных продуктов для больных сахарным диабетом // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: материалы I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2021. – С.76-80.

2. Жилова Р.М., Карачаева З.А. Разработка функциональных напитков на основе пюре из слив // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: сборник материалов научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2021. – С. 51-54.

3. Думанишева З.С., Малкарукова А.А. Использование порошка из топинамбура в производстве кулинарной продукции повышенной пищевой ценности // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2021. – № 2 (32). – С. 69-73.

4. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош, М.И. Иконникова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

5. ГОСТ 32343-2013. Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2013. – 24 с.

6. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма. Методы определения содержания фосфора. – М.: Стандартиформ, 2015. – 11 с.

7. МУ 2142-80 Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Справочное издание; под ред. М.А. Клисенко. – М.: Колос, 1983. – 304 с.

8. ГОСТ Р 54639-2011 Продукты пищевые и корма для животных. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектрометрии на основе эффекта Зеемана. – М.: Стандартиформ, 2012. – 23 с.

9. ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). – М.: Стандартиформ, 2016. – 25 с.

References

1. Sozaeva D.R., Zoloeva D.Z. Razrabotka tekhnologii innovacionnyh produktov dlya bol'nyh saharным diabetom // Aktual'nye problemy tekhnologii produktov pitaniya, turizma i torgovli: materialy I Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. – Nal'chik, FGBOU VO Kabardino- Balkarskij GAU, 2021. – S. 76-80.

2. Zhilova R.M., Karachaeva Z.A. Razrabotka funkcional'nyh napitkov na osnove pyure iz sliv // Aktual'nye problemy tekhnologii produktov pitaniya, turizma i torgovli: sbornik materialov nauchnyh trudov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. – Nal'chik: FGBOU VO Kabardino-Balkarskij GAU, 2021. – S. 51-54.

3. Dumanisheva Z.S., Malkarukova A.A. Ispol'zovanie poroshka iz topinambura v proizvodstve kulinarnoj produkcii povyshennoj pishchevoj cennosti // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – 2021. – № 2 (32). – S. 69-73.

4. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / A.I. Ermakov, V.V. Arasimovich, N.P. Yarosh, M.I. Ikonnikova. – L.: Agropromizdat, 1987. – 430 s.

5. GOST 32343-2013. Korma, kombikorma. Opredelenie sodержaniya kal'ciya, medi, zheleza, magniya, marganca, kaliya, natriya i cinka metodom atomno-absorbcionnoj spektrometrii. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2013. – 24 s.

6. GOST 26657-97 Korma, kombikorma. Metody opredeleniya sodержaniya fosfora. – M.: Standartinform, 2015. – 11 s.

7. MU 2142-80 Metody opredeleniya mikrokoличestv pesticidov v produktah pitaniya, kormah i vneshej srede / Spravochnoe izdanie; pod red. M.A. Klisenko. – M.: Kolos, 1983. – 304 s.

8. GOST R 54639-2011 Produkty pishchevye i korma dlya zhivotnyh. Opredelenie rtuti metodom atomno-absorbcionnoj spektrometrii na osnove effekta Zeemana. – M.: Standartinform, 2012. – 23 s.

9. GOST 33824-2016 Produkty pishchevye i prodovol'stvennoe syr'e. Inversionno-vol'tamperometricheskij metod opredeleniya sodержaniya toksichnyh elementov (kadmiya, svinca, medi i cinka). – M.: Standartinform, 2016. – 25 s.

10. ГОСТ 31628-2012. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка. – М.: Стандартиформ, 2012. – 20 с.

11. *Яшин А.Я.* Инекционно-проточная система с амперическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках // Российский химический журнал (Журнал российского химического общества им. Д.И. Менделеева). – 2008. – Т.52. - № 2. – С. 130-135.

10. GOST 31628-2012. Produkty pishchevye i prodovol'stvennoe syr'e. Inversionno-vol'tamperometricheskij metod opredeleniya massovoj koncentracii mysh'yaka. – М.: Standartinform, 2012. – 20 s.

11. *Yashin A.Y.* Inekcionno-protochnaya sistema s ampericheskim detektorom dlya selektivnogo opredeleniya antioksidantov v pishchevyh produktah i napitkah // Rossijskij himicheskij zhurnal (Zhurnal rossijskogo himicheskogo obshchestva im. D.I. Mendeleeva). – 2008. – Т. 52. – № 2. – S. 130-135.

Думанишева З. С., Азаматова М. В.

Dumanisheva Z. S., Azamatova M. V.

**ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПОРОШКА
ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА**

**ESTIMATION OF CONSUMER PROPERTIES
OF TOPINAMBURS POWDER**

В последние годы находят широкое применение продукты питания, обладающие функциональной направленностью за счет введения в рецептуру компонентов растительного происхождения, содержащих физиологически функциональные ингредиенты. Все больше используют местные виды растительного сырья и продукты их переработки.

Перспективным растительным сырьем является топинамбур. Клубни топинамбура отличаются высоким содержанием биологически активных веществ, таких как: белки, инулин, пектин, пищевые волокна, макро- и микроэлементы, витамины.

Клубни топинамбура обладают слабой лежкоспособностью, так как при хранении интенсивно теряют влагу. В связи с этим, одним из наиболее рациональных способов их переработки и хранения является сушка и получение порошкообразного полуфабриката.

Порошки содержат в своем составе значительное количество биологически активных веществ, они отличаются от других продуктов более низкой влажностью, микробиологической стабильностью и наименьшим объемом при транспортировании и хранении.

В статье представлены результаты исследований порошка из клубней топинамбура по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества. Установлено, что порошок из клубней топинамбура обладает высокими потребительскими свойствами и является безопасным сырьем для дальнейшего использования.

Ключевые слова: порошок из клубней топинамбура, пищевая ценность, безопасность.

In recent years, food products with a functional orientation have been widely used due to the introduction into the formulation of components of plant origin containing physiologically functional ingredients. They are increasingly using local types of plant raw materials and products of their processing.

Jerusalem artichoke is a promising vegetable raw material. Jerusalem artichoke tubers are distinguished by a high content of biologically active substances, such as: proteins, inulin, pectin, dietary fiber, macro- and microelements, vitamins.

Jerusalem artichoke tubers have poor keeping quality, since during storage they intensively lose moisture. In this regard, one of the most rational ways of their processing and storage is drying and obtaining a powdery semi-finished product.

Powders contain in their composition a significant amount of biologically active substances, they differ from other products in lower humidity, microbiological stability and the smallest volume during transportation and storage.

The article presents the results of studies of Jerusalem artichoke tubers powder by organoleptic, physicochemical and microbiological quality indicators. It was found that the powder from Jerusalem artichoke tubers has high consumer properties and is a safe raw material for further use.

Key words: jerusalem artichoke tubers powder, nutritional value, safety.

Думанишева Залина Сафраиловна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 909 490 97 25
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Азаматова Мария Вячеславовна – магистрант 2 года обучения направления подготовки 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 909 490 97 25
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
Tel.: 8 909 490 97 25
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Azamatova Maria Vyacheslavovna – 2rd year master's student of the direction of training 19.04.04 «Technology of production and organization of public catering », FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 909 490 97 25
E-mail: d.zalina.s@mail.ru

Введение. В последние годы находят широкое применение продукты питания, обладающие функциональной направленностью за счет введения в рецептуру компонентов растительного происхождения, содержащих физиологически функциональные ингредиенты. Все больше используют местные виды растительного сырья и продукты их переработки [1, 2].

Перспективным растительным сырьем является топинамбур. Клубни топинамбура отличаются высоким содержанием биологически активных веществ, таких как: белки, представленные 18 аминокислотами, в том числе всеми незаменимыми; инулин (до 80% от сухих веществ); пектин; пищевые волокна; макро- и микроэлементы; витамины [3, 4, 5, 6, 7].

Клубни топинамбура обладают слабой лежкоспособностью, так как при хранении интенсивно теряют влагу [8]. В связи с этим, одним из наиболее рациональных способов их переработки и хранения является сушка и получение порошкообразного полуфабриката.

Порошки содержат в своем составе значительное количество биологически активных веществ, они отличаются от других продуктов более низкой влажностью, микробиологической стабильностью и наименьшим объемом при транспортировании и хранении [9].

Методология проведения работы.

1. Органолептическая оценка качества порошка из клубней топинамбура.

2. Определение пищевой ценности и безопасности порошка из клубней топинамбура.

Экспериментальная база. Исследования проводили в научно-исследовательской и технологической лабораториях кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова» и лабораториях Центра гигиены и эпидемиологии КБР.

Результаты исследования. Нами разработана технология получения порошка из клубней топинамбура и исследованы его потребительские свойства.

Технология получения порошка из клубней топинамбура включает следующие операции: инспекционный контроль, мойку, очистку, обезвоживание сырья радиационно-конвективным способом до остаточной влажности 5-8% при температуре 50-60°C, охлаждение, измельчение, фасовку, упаковку.

Порошок представляет собой сухую измельченную однородную сыпучую массу с максимальным размером частиц 310 мкм, светло-бежевого цвета, со слегка сладким вкусом и приятным, легким ореховым ароматом.

Возможность использования порошка в производстве продуктов питания зависит от его химического состава. Пищевая ценность порошка из клубней топинамбура представлена на рисунке 1.

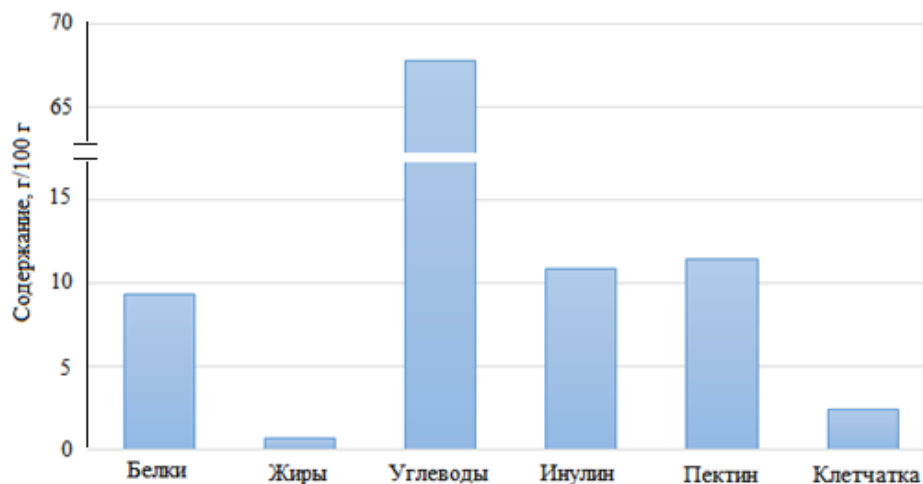


Рисунок 1 – Пищевая ценность порошка из клубней топинамбура

Из рисунка 1 видно, что порошок из клубней топинамбура содержит значительное количество биологически активных веществ. При потреблении 10 г порошка из клубней топинамбура суточная потребность организма в белках, инулине и пектине удовлетворяется на 1,3, 9,8 и 55%, соответственно.

Оценка безопасности порошка из клубней топинамбура показала, что содержание токсичных элементов, пестицидов значительно ниже пределов допустимой гигиенической нормы, предусмотренных ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01 [10, 11].

Так как в процессе хранения происходит изменение потребительских свойств порошка, проведены исследования по определению оптимального срока хранения порошка из клубней топинамбура. Для этого определяли массовую долю влаги, белков, инулина, пектина, аскорбиновой кислоты в порошке и микробиологические показатели в течение 12 месяцев хранения в условиях складских помещений при температуре 18-20°C и относительной влажности воздуха 65-70%.

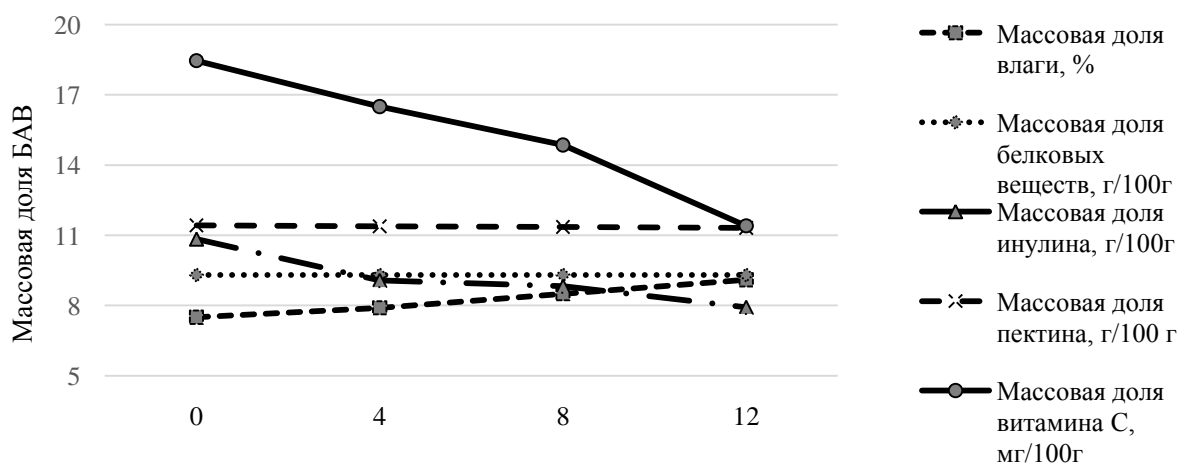


Рисунок 2 – Изменение физико-химических показателей качества порошка из клубней топинамбура при хранении

Как видно из рисунка 2, при хранении порошка в течение 12 месяцев массовая доля влаги повысилась в 1,3 раза, а доля белковых веществ и пектина снизилась незна-

чительно. Также наблюдается уменьшение содержания инулина и аскорбиновой кислоты на 48,3 и 38,2%, соответственно.

Анализ микробиологической безопасности показал, что при хранении в течение 12 месяцев порошка из клубней топинамбура количество микроорганизмов увеличивается незначительно и не превышает допустимых уровней, предусмотренных медико-биологическими требованиями к продуктам переработки растительного сырья (таблица 1).

На основании сравнительного анализа изменений физико-химических и микро-

биологических показателей порошка из клубней топинамбура в процессе хранения установлено, что наиболее оптимальным сроком хранения порошка является 12 месяцев при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 65-70%.

Таким образом, исследования свидетельствуют о высоких потребительских свойствах порошка из клубней топинамбура и его безопасности.

Таблица 1 – Микробиологические показатели качества порошка из клубней топинамбура в процессе хранения

Показатель	Величина допустимого уровня	Сроки хранения, мес.		
		4	8	12
КМАФАнМ	Не более 5×10^5 КОЕ/г	$4,1 \times 10^2$	$4,4 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$
БГКП	Не допускается в 0,01 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные сальмонеллы	Не допускается в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени	Не более 5×10^2 КОЕ/г	Менее $0,3 \times 10^1$	Менее $0,3 \times 10^1$	Менее $0,5 \times 10^2$

Область применения результатов: пищевая промышленность, общественное питание.

Выводы. Результаты проведенных органолептических, физико-химических и мик-

робиологических исследований свидетельствуют о высоких потребительских свойствах порошка из клубней топинамбура и его безопасности.

Литература

1. Жилова Р.М., Карачаева З.А. Разработка функциональных напитков на основе пюре из слив // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: сборник материалов научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2021. – С. 51-54.

2. Джабоева А.С., Созаева Д.Р., Думанишева З.С. Разработка технологии хлеба «Кавказский» функционального назначения // Проблемы развития АПК региона: науч.-практ. журн. – 2019. – № 4 (40). – С. 209-215.

3. Топинамбур – уникальное растительное сырье / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев, Е.А. Мандрыка, Ю.Т. Лазунин // Пищевая промышленность. – 2015. – № 8. – С. 16-20.

References

1. Zhilova R.M., Karachaeva Z.A. Razrabotka funkcional'nyh napitkov na osnove pyure iz sliv // Aktual'nye problemy tekhnologii produktov pitaniya, turizma i torgovli: sbornik materialov nauchnyh trudov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. – Nal'chik: FGBOU VO Kabardino-Balkarskij GAU, 2021. – S.51-54.

2. Dzhaboeva A.S., Sozaeva D.R., Dumaniшева Z.S. Razrabotka tekhnologii hleba «Kavkazskij» funkcional'nogo naznacheniya // Problemy razvitiya APK regiona: nauch.-prak. zhurn. – 2019. – № 4 (40). – S. 209-215.

3. Topinambur – unikal'noe rastitel'noe syr'e / V.I. Starovojtov, O.A. Starovojtova, P.S. Zvyagincev, E.A. Mandryka, Y.T. Lazunin // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – № 8. – S. 16-20.

4. Топинамбур – культура многоцелевого использования / *В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев, Ю.Т. Лазунин* // Пищевая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 22-25.

5. *Третьякова Ю.Ю.* Топинамбур – культура высоких технологий // Проблемы товароснабжения населения: товароведение и экспертиза, технологии производства и безопасность сельскохозяйственной продукции: сб. трудов Межд. науч-практ. конф. – Тверь. – 2014. – С. 86-89.

6. *Аникиенко Т.И.* Химический состав и питательность зеленой массы и клубней топинамбура в сравнении с другими культурами // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 9 (2). – С. 278-282.

7. Химический состав и безопасность клубней топинамбура сорта Интерес, районированных на территории Кабардино-Балкарской республики / *А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, М.А. Канукова, А.А. Шогенова* // Инновации в индустрии питания и сервисе: сб. III Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2018. – С. 437-439.

8. *Старовойтова О.А., Старовойтова А.И., Манохина А.А.* Особенности хранения топинамбура // Техника и технология АПК. – 2018. – № 3. – С. 7-10.

9. *Ермош Л.Г., Березовикова И.П.* Обоснование способа производства муки из топинамбура высокой пищевой ценности // Сибирский вестник сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 96-101.

10. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности пищевой продукции. – М.: РосТест, 2011. – 242 с.

11. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М.: Минздрав России, 2002. – 145 с.

4. Topinambur – kul'tura mnogocelevogo ispol'zovaniya / *V.I. Starovojtov, O.A. Starovojtova, P.S. Zvyagincev, Y.T. Lazunin* // Pishchevaya promyshlennost'. – 2013. – № 4. – С. 22-25.

5. *Tret'yakova Y.Y.* Topinambur – kul'tura vysokih tekhnologij // Problemy tovarosnabheniya naseleniya: tovarovedenie i ekspertiza, tekhnologii proizvodstva i bezopasnost' sel'skohozyajstvennoj produkcii: sb. trudov Mezhd. nauch-prakt. konf. – Tver'. – 2014. – С. 86-89.

6. *Anikienko T.I.* Himicheskij sostav i pitatel'nost' zelenoj massy i klubnej topinambura v sravnenii s drugimi kul'turami // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2015. – № 9 (2). – С. 278-282.

7. Himicheskij sostav i bezopasnost' klubnej topinambura sorta Interes, rajonirovannyh na territorii Kabardino-Balkarskoj respubliky / *A.S. Dzhaboeva, L.G. Shaova, M.A. Kanukova, A.A. Shogenova* // Innovacii v industrii pitaniya i servise: sb. III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Krasnodar, 2018. – С. 437-439.

8. *Starovojtova O.A., Starovojtova A.I., Manohina A.A.* Osobennosti hraneniya topinambura // Tekhnika i tekhnologiya APK. – 2018. – № 3. – С. 7-10.

9. *Ermosh L.G., Berezovikova I.P.* Obosnovanie sposoba proizvodstva muki iz topinambura vysokoj pishchevoj cennosti // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2012. – № 2. – С. 96-101.

10. TR TS 021/2011 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza. O bezopasnosti pishchevoj produkcii. – М.: RosTest, 2011. – 242 s.

11. SanPiN 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishchevoj cennosti pishchevyh produktov. – М.: Minzdrav Rossii, 2002. – 145 s.

Жилова Р. М., Тяжгова М. А.

Zhilova R. M., Tyazhgova M. A.

РАЗРАБОТКА ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО МАРМЕЛАДА
ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

DEVELOPMENT OF JELLY-FRUIT MARMALADE
OF INCREASED NUTRITIONAL VALUE

В настоящее время в производстве продуктов функционального назначения широкое применение находят продукты переработки нетрадиционного растительного сырья, характеризующиеся высокой пищевой ценностью и выраженной физиологической активностью. Введение этих ингредиентов в состав рецептур традиционных пищевых продуктов позволяет придать им новые свойства.

*В качестве дополнительного рецептурного ингредиента для производства желейно-фруктового мармелада использовано пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской (*P. mahaleb Borkh*) как источник биологически активных веществ. Введение данного фитонаполнителя позволит не только обогатить рацион человека витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, но и расширит ассортимент кондитерских изделий.*

Определена оптимальная дозировка пюре, при которой улучшается качество желейно-фруктового мармелада по органолептическим и физико-химическим показателям – 7%.

Разработана технология производства желейно-фруктового мармелада с добавлением пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской. Установлено, что внесение пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской в рецептуру мармелада способствует обогащению изделия витаминами С, В₁, В₂, В₉, Е, β-каротином, увеличению содержания железа на 22% и пищевых волокон на 1,7%.

Ключевые слова: *пюре из плодов черёмухи магалебской, желейно-фруктовый мармелад, рецептура, пищевая ценность.*

Currently, in the production of functional products, products of processing of non-traditional plant raw materials, characterized by high nutritional value and pronounced physiological activity, are widely used. The introduction of these ingredients into the formulation of traditional food products allows them to give them new properties.

*As an additional prescription ingredient for the production of jelly-fruit marmalade, mashed potatoes from the pulp of the magaleb bird cherry are used. Puree from the pulp of the fruit of the bird cherry (*P. mahaleb Borkh*) is a significant source of biologically active substances. Therefore, the introduction of this phyto-filler will not only enrich the human diet with vitamins, minerals and dietary fiber, but also expand the range of confectionery products.*

The optimal dosage of puree has been determined, at which the quality of jelly-fruit marmalade improves in terms of organoleptic and physicochemical indicators – 7%.

A technology for the production of jelly-fruit marmalade with the addition of mashed potatoes from the fruit of the Magaleb bird cherry fruit has been developed. iron by 22% and dietary fiber by 1,7%.

Key words: *puree from fruits of bird cherry magaleb, jelly-fruit marmalade, recipe, nutritional value.*

Жилова Рита Мухамедовна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 (8662) 40 41 07
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Zhilova Rita Mukhamedovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 (8662) 40 41 07
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Тяжгова Марианна Арсеновна – магистрант 3-го года обучения направления подготовки 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 (8662) 40 41 07
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Tyazhgova Marianna Arsenovna – 3rd year master's student of the direction of training 19.04.04 «Technology of production and organization of public catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 (8662) 40 41 07
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Введение. Одним из путей повышения пищевой и биологической ценности кондитерских изделий является использование растительного сырья натурального происхождения [1].

Богатый состав нетрадиционного растительного сырья позволяет заменить составляющие рецептур обогащаемых изделий на доступные и качественные, а также расширить ассортимент продукции, предлагаемой населению, и, как следствие, оптимизировать режимы и характер питания населения под местные природно-климатические условия [1, 2].

Растительное сырье высокотехнологично, так как к нему применимы разнообразные способы переработки. Кроме того, в его состав входят витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, а также органические кислоты в форме природных соединений, которые лучше усваиваются организмом [3-5].

Наполнители в виде пюре исключают потребность в использовании искусственных пищевых добавок и их удобно вносить в изделия [6, 7].

Использование пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской в качестве фитонаполнителя позволяет повысить пищевую ценность и улучшить качество кондитерских изделий [8].

Методы проведения работы. В работе использованы общепринятые и специальные инструментальные методы исследований оценки качества сырья и готовой продукции.

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. При разработке технологии желеино-фруктового мармелада с пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской в качестве рецептурных компонентов использовали сахар-песок, патоку крахмальную, агар, лимонную кислоту и пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской.

Для приготовления сиропа патоку подогрели до 40°C и процедили. Сахар-песок просеяли. Агар для набухания замочили в холодной воде температурой 15-25°C. Сахар-песок соединили с набухшим агаром и медленно нагревая, довели содержание сухих веществ до 72-74%. Затем добавили в смесь патоку и продолжили нагрев до увеличения сухих веществ до 80%. Массу охладили до температуры 55-60°C и добавили пюре из плодов черёмухи магалебской и лимонную кислоту. Смесь уварили при температуре 105-107°C до влажности 30%. Готовую желеиноую массу разлили в формы и оставили при температуре 70°C в течение 80 минут для студнеобразования. Далее мармелад выложили из форм и выдержали для созревания при температуре 50-55°C до влажности 18%.

В лаборатории производства кулинарной продукции кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ было изготовлено три опытных образца желеино-фруктового мармелада с внесением 5, 7, 9% пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской и контрольный образец – мармелад «Желейный формовой» (табл. 1).

Готовые изделия исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептические показатели образцов мармелада представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Рецепт мarmелада с пюре из мякоти плодов черёмухи

Сырье	Содержание сухих веществ (СВ), %	Расход сырья на 100 г готового изделия, г							
		Мarmелад «Желейный формовой» (контроль)		Образец №1 с 5% внесением пюре		Образец №2 с 7% внесением пюре		Образец №3 с 9% внесением пюре	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ	в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Сахар-песок (на обсыпку)	99,85	8,66	8,65	8,66	8,65	8,66	8,65	8,66	8,65
Сахар-песок (в желе)	99,85	52,56	52,48	52,56	52,48	52,56	52,48	52,56	52,48
Патока	78	26,27	20,49	26,27	20,49	26,27	20,49	26,27	20,49
Агар	85	1,05	0,89	1,05	0,89	1,05	0,89	1,05	0,89
Эссенция	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-
Краситель	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Кислота лимонная	98	1,18	1,16	1,18	1,16	1,18	1,16	1,18	1,16
Пюре из черёмухи	30	-	-	5,00	1,50	7,00	2,10	9,00	2,70
Итого	-	562,97	83,67	94,72	85,17	96,72	85,77	98,72	86,37
Выход	82	100	82	100	82	100	82	100	82

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов мarmелада

Образцы мarmелада	Оценка показателей
Контроль	Вкус и запах – соответствуют добавленной эссенции, без постороннего привкуса и запаха. Цвет соответствует введённому красителю, без посторонних включений. Консистенция – плотная, студнеобразная, без хруста. Форма – правильная с ровными краями. Поверхность глянцевая. Вид на изломе – однородный, без вкраплений.
С добавлением 5% пюре	Вкус и запах – соответствуют фруктовому мarmеладу. Вкус плодов черёмухи магалебской слабо выражен, Консистенция – плотная, студнеобразная, без хруста. Форма – правильная с ровными краями. Поверхность глянцевая. Вид на изломе – однородный, без вкраплений.
С добавлением 7% пюре	Вкус, запах и цвет – свойственные фруктовому мarmеладу, с выраженным вкусом плодов черёмухи магалебской. Консистенция – плотная, студнеобразная, без хруста. Форма – правильная с ровными краями. Поверхность глянцевая. Вид на изломе – однородный, без вкраплений.
С добавлением 9% пюре	Вкус, запах и цвет – выраженные, характерные для фруктового мarmелада, с сильным вкусом плодов черёмухи магалебской. Без посторонних включений и хруста. Консистенция – плотная, студнеобразная, без хруста. Форма – правильная с ровными краями. Поверхность глянцевая. Вид на изломе – однородный, без вкраплений.

При дегустационной оценке образцов мarmелада использован балльный метод: высшая максимальная – 30; отлично – 29-21; хорошо – 20-11; удовлетворительно – 10-1.

По совокупности показаний наибольшее количество баллов (26,5) набрал мarmелад с добавлением 7% пюре.

Образец с 9% пюре при схожих органолептических показателях с 7%, имеет менее плотный студень за счёт увеличения

влажности вследствие большего количества введенного пюре.

Образец с добавлением 7% пюре получил наименование мarmелад «Услада».

Физико-химические показатели мarmелада приведены в таблице 4.

Пищевая ценность мarmелада «Желейный формовой» (контрольный образец) и «Услада» представлена в таблицах 5, 6.

Таблица 3 – Дегустационная оценка мармелада с пюре из мякоти плодов черёмухи

Показатели качества	Козф.	Число степеней качества	Число участников дегустации	Оценка изделия в баллах			
				контрольный образец	5%	7%	9%
Вкус и аромат	4	3	5	24	25	28	28
Вид в изломе	3	3	5	23	23	25	22
Цвет и внешний вид	2	3	5	25	23	27	23
Форма	1	3	5	24	24	26	23
Суммарная оценка				96	95	106	96
Итоговая оценка				24	23,8	26,5	24

Таблица 4 – Физико-химические показатели мармелада «Услада»

Изделие	Показатели					
	Влажность, %		Массовая доля редуцирующих веществ, %		Общая кислотность, градусы	
	*норма разработ.		*норма разработ.		*норма разработ.	
Мармелад фруктовый «Услада»	15-24	19	Не более 25	23	7,5-22,5	16,4

* в соответствии с ГОСТ 6442-89 [9].

Таблица 5 – Пищевая ценность мармелада «Желейный формовой»

Показатели	Содержание в 100 г изделия	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Органические вещества, г		
Белки	0,04	0,06
Жиры	0,08	0,10
Углеводы	82,49	24,66
Органические кислоты	1,05	4,57
Пищевые волокна	1,20	6,00
Минеральные вещества, мг		
Калий	9,69	0,39
Кальций	8,43	0,84
Магний	3,43	0,86
Железо	0,49	4,99
Марганец	0,00	0,00
Витамины, мг		
В ₁	0,00	0,00
В ₂	0,00	0,00
В ₉	0,00	0,00
С	0,00	0,00
Е	0,00	0,00
β-каротин	0,00	0,00
Энергетическая ценность изделия		
Энергетическая ценность, ккал	330,82	13,18

Таблица 6 – Пищевая ценность мармелада «Услада»

Показатель	Содержание в 100 г изделия	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Органические вещества, г		
Белки	0,27	0,40
Жиры	0,13	0,17
Углеводы	83,60	24,96
Органические кислоты	1,11	4,84
Пищевые волокна	1,22	6,09
Минеральные вещества, мг		
Калий	9,49	0,38
Кальций	8,42	0,84
Магний	3,42	0,85
Железо	0,63	6,26
Марганец	0,06	3,08
Витамины, мг		
В ₁	0,004	0,26
В ₂	0,002	0,09
В ₉	0,002	0,75
С	0,120	0,13
Е	0,054	0,69
β-каротин	0,194	3,88
Энергетическая ценность изделия		
Энергетическая ценность, ккал	336,90	14,19

Данные таблиц свидетельствуют, что внесение пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской в рецептуру желеино-фруктового мармелада способствует обогащению изделия витаминами С, В₁, В₂, В₉, Е, β-каротином. Энергетическая ценность опытного образца увеличилась на 6 ккал / 100 г по сравнению с контролем.

Исследование минерального состава опытного изделия показало, что внесение пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской приводит к увеличению содержания железа на 22% и обогащению изделия марганцем по сравнению с мармеладом «Желейный формовой».

Количество пищевых волокон в опытном изделии на 1,7% больше, чем в контрольном образце.

Литература

1. Джабоева А.С. Создание технологии хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья: автореф. дис. ... д-ра.техн.наук. – М., 2009. – 48 с.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлена возможность использования пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской в производстве желеино-фруктового мармелада повышенной пищевой ценности.

Область применения результатов: пищевая промышленность и общественное питание.

Выводы. Представлена целесообразность использования пюре из мякоти плодов черёмухи магалебской для производства желеино-фруктового мармелада повышенной пищевой ценности. Определена оптимальная дозировка пюре и параметры технологического процесса производства мармелада.

References

1. Dzhaboeva A.S. Sozdanie tekhnologii hlebobulochnykh, muchnykh konditerskiykh i kulinarnykh izdeliy povyshennoj pishchevoj cennosti s ispol'zovaniem netradicionnogo rastitel'nogo syr'ya: avtoref. dis. ... d-ra. tekhn. nauk. – M., 2009. – 48 s.

2. Думанишева З.С., Ширитова Л.Ж. Разработка рецептур и технологии бисквитных полуфабрикатов с использованием порошка из топинамбура // Актуальные проблемы и инновационные технологии в отраслях АПК: материалы международной научно-практической конф., посвященной 35-летию Кабардино-Балкарского ГАУ. Нальчик, 2016. – С. 248-252

3. Личко Н.М., Курдина В.Н., Елисеева Л.Г. Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос, 2000. – 552 с.

4. Скрипников Ю.Г. Переработка плодов и ягод и технохимический контроль. – М.: Колос, 1979. – 280 с.

5. Круглякова Г.В. Заготовка, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов. – М.: Экономика, 1990. – 159 с.

6. Джабоева А.С., Шаова Л.Г., Камбиева Ф.Х. Применение пюре из малины в технологии хлебобулочных изделий // Известия КБГАУ. – 2016. – №4 (14). – С. 61-64.

7. Киптелая Л., Афукова Н., Загуменная О. Паста из дикорастущих плодов и ягод // Питание и общество. – 2000. – №8. – С. 23.

8. Цапалова И.Э., Губина М.Д., Позняковский В.М. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. – Новосибирск: изд-во Новосибир. университета. – Новосибирск, 2002. – 180 с.

9. ГОСТ 6442-89 Мармелад. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2004. – 7 с.

2. Dumanisheva Z.S., Shiritova L.Zh. Razrabotka receptur i tekhnologii biskvitnyh polufabrikatov s ispol'zovaniem poroshka iz topinambura // Aktual'nye problemy i innovacionnye tekhnologii v otraslyah APK: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konf., posvyashchennoj 35-letiyu Kabardino-Balkarskogo GAU. – Nal'chik, 2016. – S. 248-252.

3. Lichko N.M., Kurдина V.N., Eliseeva L.G. Tekhnologiya pererabotki produkci rastenievodstva / pod red. N.M. Lichko. – M.: Kolos, 2000. – 552 s.

4. Skripnikov Y.G. Pererabotka plodov i yagod i tekhnohimicheskij kontrol'. – M.: Kolos, 1979. – 280 s.

5. Kruglyakova G.V. Zagotovka, hranenie i pererabotka dikorastushchih yagod i gribov. – M.: Ekonomika, 1990. – 159 s.

6. Dzhaboeva A.S., Shaova L.G., Kambieva F.H. Primenenie pyure iz maliny v tekhnologii hlebobulochnyh izdelij // Izvestiya KBGAU. – 2016. – №4 (14). – S. 61-64.

7. Kiptelaya L., Afukova N., Zagumnennaya O. Pasta iz dikorastushchih plodov i yagod // Pitanie i obshchestvo. – 2000. – №8. – S. 23.

8. Capalova I.E., Gubina M.D., Poznyakovskij V.M. Ekspertiza dikorastushchih plodov, yagod i travyanistykh rastenij. – Novosibirsk: izd-vo Novosibir. universiteta. – Novosibirsk, 2002. – 180 s.

9. GOST 6442-89 Marmelad. Tekhnicheskie usloviya. – M.: Standartinform, 2004. – 7 s.

Хоконова М. Б.

Khokonova M. B.

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛОДА РАЗЛИЧНОГО КАЧЕСТВА
В ПИВОВАРЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

APPLICATION OF MALT OF VARIOUS QUALITIES IN THE BREWERY

Наряду с улучшением качества продукции в пивоварении актуален вопрос повышения эффективности производства помимо прочих составляющих, включающий рациональное использование сырьевых ресурсов и, в первую очередь, зернопродуктов. Принимая во внимание логическое ориентирование производителей зерновых культур на производство более урожайных и экологичных посевов, которыми являются посевы ячменя, надо ожидать дальнейший рост применения кормового ячменя в качестве сырья для производства сусла. В пивоваренной промышленности часть солода заменяют несоложенным сырьем или солод пониженного качества смешивают с солодом высокого качества. В связи с вышесказанным целью работы являлось исследование возможности применения ячменя различного качества в виде солода в пивоваренной промышленности. Исследования проводились в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики на ЗАО НП «Шэджэм». В качестве объектов исследований служили ячмень фуражный сорта Виконт, допущенный к использованию в Северо-Кавказском регионе, а также солод, полученный из пивоваренного ячменя сорта Приазовский 9. Брожение всех опытных образцов пивного сусла происходило более активно по сравнению с контрольными образцами, также отмечено глубокое сбраживание экстракта. При использовании в пивоварении солода из ячменя Приазовский 9 были отмечены лучшие качественные показатели, затем идет образец, состоящий из 50% солода из ячменя Виконт и 50% ячменя Приазовский 9. Данные образцы отличаются наиболее быстрым осахариванием и высокими показателями действительного экстракта, основными в пивоварении.

Ключевые слова: ячмень, солод, переработка, качество, затирание, крахмал.

Along with improving the quality of products in brewing, the issue of increasing production efficiency, among other components, including the rational use of raw materials and, first of all, grain products, is relevant. Taking into account the logical orientation of grain producers towards the production of more productive and environmentally friendly crops, which are barley crops, we should expect a further increase in the use of feed barley as a raw material for wort production. In the brewing industry, some of the malt is replaced with unmalted raw materials or the lower quality malt is mixed with high quality malt. In connection with the above, the purpose of the work was to study the possibility of using barley of various qualities in the form of malt in the brewing industry. The studies were carried out in the conditions of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic at ZAO NP Shadzhem. The objects of research were fodder barley of the Viscount variety, approved for use in the North-Caucasian region, as well as malt obtained from the brewing barley of the Priazovsky 9 variety. Fermentation of all prototypes of beer wort was more active compared to the control samples; deep fermentation of the extract was also noted. When using Priazovsky 9 barley malt in brewing, the best quality indicators were noted, followed by a sample consisting of 50% Viscount barley malt and 50% Priazovsky 9 barley malt.

Key words: barley, malt, processing, quality, mashing, starch.

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

Khokonova 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. Наряду с улучшением качества продукции в пивоварении актуален вопрос повышения эффективности производства помимо прочих составляющих, включающий рациональное использование сырьевых ресурсов и, в первую очередь, зернопродуктов.

Принимая во внимание логическое ориентирование производителей зерновых культур на производство более урожайных и экологичных посевов, которыми являются посевы ячменя, надо ожидать дальнейший рост применения кормового ячменя в качестве сырья для производства сусла. В пивоваренной промышленности часть солода заменяют несоложенным сырьем или солод пониженного качества смешивают с солодом высокого качества [1].

Ранее было показано [2], что ячмень, выращиваемый в республике, зачастую содержит повышенное количество белка, что крайне нежелательно в технологии пива.

При переработке ячменя пониженного солодового качества и для улучшения получаемого солода в ростковой вытяжке могут быть растворены дополнительные ферментные препараты. Распределение раствора ферментного препарата на поверхности зерен и длительное воздействие его на ячмень во время всего срока проращивания будет способствовать лучшему разрыхлению солода. При этом разрыхление достигается за счет собственных ферментов зерна и дополнительно введенных – действующих от периферии к центру зерен [3].

В связи с вышесказанным целью работы являлось исследование возможности применения ячменя различного качества в ви-

де солода в пивоваренной промышленности.

Методология проведения работ. В качестве объектов исследований служили ячмень фуражный сорта Виконт, допущенный к использованию Северо-Кавказском регионе, а также солод, полученный из пивоваренного ячменя сорта Приазовский 9.

В ходе исследований были приготовлены следующие образцы пивного сусла из сырья:

1. 100% солод из ячменя Приазовский 9.
2. 85% солода из ячменя Виконт и 15% ячменя Приазовский 9.
3. 100% солод из ячменя Виконт.
4. 50% солода из ячменя Виконт и 50% ячменя Приазовский 9.

Экспериментальная база. Исследования проводились в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики на ЗАО НП «Шэджэм».

Результаты исследований. Крахмал является основным углеводом, характеризующим пригодность сырья, а именно ячменя для пивоваренных целей. Входящие в его состав α - и β -амилаза при гидролизе разрушают клетки крахмала до конечной мальтозы. β -амилаза отличается медленной реакцией в отличие от α -амилазы, что приводит к образованию сложных веществ из продуктов гидролиза крахмала [4-6].

α - и β -амилаза при одновременном действии способны ускорить гидролиз крахмала до сахаров, даже ускорить процесс осахаривания при образовании конечных продуктов декстринов, переходящих в полупродукты пивоваренного производства [9-11].

Разрыхленный солод содержит больше амилолитических ферментов, влияющих на

качество пивного суслу и его физико-химические показатели (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели пивного суслу

Показатель	Образцы суслу			
	1	2	3	4
Начальная концентрация суслу, %	12,05	12,00	12,03	12,04
Кислотность, к.ед.	2,75	2,63	2,55	2,60
pH	5,75	5,67	5,49	5,92
Цветность, ц.ед.	0,49	0,53	0,59	0,57
Вязкость, мПа.с	1,8	1,7	1,5	1,6
Продолжительность осахаривания, мин.	20	18	15	18
Редуцирующие вещества, мг/см ³	67	65,8	73,6	71,6
Конечная степень сбраживания, %	75,0	77,4	78,2	75,2

Как свидетельствуют данные, осахаривание с наибольшей скоростью протекало из солода, приготовленного из ячменя Приазовский 9 (образец 1), что говорит о наиболее эффективном гидролизе крахмала. Лучшими были также pH, вязкость, окончательная ферментация и содержание редуцирующих веществ. Быстротой осахаривания отличался солод из смеси сортов ячменя Виконт и Приазовский 9 (образец 4). Конечная степень сбраживания и редуцирующие вещества были максимальны также у 3-го образца, что составляло соответственно 78,2 и 73,6%.

Ферментация всех прототипов пивного суслу была более активной, чем контрольных образцов. Также была отмечена глубокая ферментация экстракта (табл. 2).

Данные показывают, что наибольшее количество экстракта в пиве обнаружено у образца 1, что составляет 3,69%. Особых изменений не наблюдалось по показателям кислотности, цветности и вязкости, которые находились в оптимальных пределах.

Основные показатели, характеризующие процесс брожения – видимая и действительная степень сбраживания были вы-

ше у 1-го образца и меньше всего у 3-го образца. Наблюдается тенденция снижения степени сбраживания у образцов солода, полученных из ячменя Виконт. Максимальные показатели качества отмечены у пива из ячменя Приазовский 9 (образец 1).

Таблица 2 – Физико-химические показатели готового пива

Показатель	Образцы пива			
	1	2	3	4
Объемная доля спирта, %	4,37	4,51	4,53	4,33
Действительный экстракт, %	3,69	3,45	3,45	3,69
Кислотность, к.ед.	2,43	2,45	2,40	2,47
pH	4,27	4,27	4,26	4,33
Цветность, ц.ед.	0,47	0,47	0,48	0,47
Вязкость, мПа.с	1,6	1,5	1,3	1,5
Видимая степень сбраживания, %	84,8	86,0	86,0	84,8
Действительная степень сбраживания, %	69,7	71,7	71,4	69,7

В дальнейшем при затирании основополагающим является возможность гидролиза сухих веществ, переходящих в экстракт. Основным звеном здесь является процесс измельчения, влияющий на процесс фильтрования, что, в свою очередь, зависит от биохимических свойств исходного ячменя, условий соложения и степени разрыхления готового солода.

Область применения результатов: пивоваренная промышленность.

Выводы. При использовании в пивоварении солода из ячменя Приазовский 9 (образец 1) были отмечены лучшие качественные показатели, затем идет образец, состоящий из 50% солода из ячменя Виконт и 50% ячменя (образец 3) Приазовский 9. Данные образцы отличаются наиболее быстрым осахариванием и высокими показателями действительного экстракта, основными для использования на пивоваренные нужды.

Литература

1. *Минходжов С.Н.* Применение солода из ячменя Республики Таджикистан в пивоварении // Пиво и напитки. – Москва, 2002. – № 6. – С. 24-25.
2. *Хоконова М.Б.* Оценка сортов ячменя, выращиваемых в различных районах Кабардино-Балкарии // Тенденции и перспективы развития науки XXI века: Сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 111-114.
3. *Хоконова М.Б., Терентьев С.Е.* Технология пивоваренного солода и хмеля // Пиво и напитки. – Москва, 2017. – № 2. – С. 22-24.
4. Качество карамельного солода, выпускаемого в России / *Андреева О.В., Гололобова Н.Н., Певзнер О.Н., Авидонова Г.А.* // Пиво и напитки. – Москва, 2009. – № 5. – С. 41-44.
5. *Арутюнян А.Р., Овсепян В.Г.* Новые сорта пивоваренного ячменя, выращиваемого в различных районах Армении // Пиво и напитки. – Москва, 2009. – № 5. – С. 38-40.
6. *Ашапкин В.В.* Контроль качества продукции физико-химическими методами: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 124 с.
7. Биохимия / под. ред. Северина Е.С. 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 316 с.
8. *Блиев С.Г., Жеруков Б.Х.* Новое в товароведении зерна и продуктов его переработки. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2002. – 368 с.
9. Спиртовая, дрожжевая и ликероводочная промышленность // Обзорная информация. – Выпуск 5. – М.: АгроНИИ-ТЭИПП, 1992. – 40 с.
10. Технология пищевых производств / под. ред. А.П. Нечаева. – М.: Колос, 2007. – 189 с.
11. *Фараджева Е.Д., Федоров В.А.* Общая технология бродильных производств / учеб. пособие. – М.: Колос, 2002. – 408 с.
12. *Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Zavalin A.A.* Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley. Russian Agricultural Sciences, 2015. – Vol. 41. – P. 488-491. – (DOI: 10.3103/S1068367415060099).

References

1. *Minhodzhov S.N.* Primenenie soloda iz yachmenya Respubliki Tadjhikistan v pivovarenii // Pivo i napitki. – Moskva, 2002. – № 6. – S. 24-25.
2. *Hokonova M.B.* Ocenka sortov yachmenya, vyrashchivaemyh v razlichnyh rajonah Kabardino-Balkarii // Tendencii i perspektivy razvitiya nauki XXI veka: Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ufa, 2015. – S. 111-114.
3. *Hokonova M.B., Terent'ev S.E.* Tekhnologiya pivovarennoogo soloda i hmelya // Pivo i napitki. – Moskva, 2017. – № 2. – S. 22-24.
4. Kachestvo karamel'nogo soloda, vypuskaemogo v Rossii / *Andreeva O.V., Gololobova N.N., Pevzner O.N., Avidonova G.A.* // Pivo i napitki. – Moskva, 2009. – № 5. – S. 41-44.
5. *Arutyunyan A.R., Ovsepyan V.G.* Novye sorta pivovarennoogo yachmenya, vyrashchivaemogo v razlichnyh rajonah Armenii // Pivo i napitki. – Moskva, 2009. – № 5. – S. 38-40.
6. *Ashapkin V.V.* Kontrol' kachestva produkcii fiziko-himicheskimi metodami: ucheb. posobie dlya stud. vuzov. – M.: DeLi print, 2005. – 124 s.
7. Биохимия / pod. red. Severina E.S. 5-e izd., ispr. i dop. – M.: GEOTAR-Media, 2008. – 316 s.
8. *Bliev S.G., Zherukov B.H.* Novoe v tovarovedenii zerna i produktov ego pererabotki. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2002. – 368 s.
9. Sпirtovaya, drozhzhhevaya i likerovodochnaya promyshlennost' // *Obzornaya informaciya.* – Vypusk 5. – M.: AgroNIITEIPP, 1992. – 40 s.
10. Tekhnologiya pishchevyh proizvodstv / pod. red. A.P. Nechaeva. – M.: Kolos, 2007. – 189 s.
11. *Faradzheva E.D., Fedorov V.A.* Obshchaya tekhnologiya brodil'nyh proizvodstv / ucheb. posobie. – M.: Kolos, 2002. – 408 s.
12. *Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Zavalin A.A.* Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley. Russian Agricultural Sciences, 2015. – Vol. 41. – r. 488-491. – (DOI: 10.3103/S1068367415060099).

УДК 631.352

Апажев А. К., Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А.

Apazhev A. K., Egozhev A. M., Polishuk E. A., Egozhev A. A.

САДОВАЯ ФРЕЗА ДЛЯ УСЛОВИЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ

GARDEN MILLING CUTTER FOR THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL ZONE

Террасирование в условиях горной и предгорной зоны позволяет осваивать под плодовые насаждения склоны, которые не пригодны для земледелия, что немаловажно в условиях ограниченных для землепользования площадей Северного Кавказа.

Для фрезерования приствольных полос и вокруг штамбов деревьев в садах в условиях предгорной и горной зоны традиционно применяются фрезы, отличительной особенностью которых является возможность бокового смещения от продольной оси агрегата, либо наличие выдвижных секций. Выдвижная секция, как правило, представляет собой рычаг, на консоли которого установлен ротор.

Основным недостатком данных фрез является то, что вследствие отвода выдвижной секции при встрече со штамбом дерева, часть площади вокруг штамба остается не обработанной, для фрезерования всей площади необходимо выполнить два прохода, что в условиях террасного садоводства трудно выполнимо.

Разработана конструкция фрезы, позволяющая полностью обработать всю площадь вокруг штамба дерева за один проход агрегата

Ключевые слова: фреза, приствольная полоса, горное садоводство.

Terracing under the conditions of mountain and foothill zones allows you to develop slopes for fruit plantations, which are not suitable for agriculture at all without this event, which is important in the conditions of limited land use areas of the North Caucasus.

For milling of trunk strips and around tree trunks in gardens under the conditions of the foothill and mountain zones, milling cutters are traditionally used, the distinctive feature of which is the possibility of lateral displacement from the longitudinal axis of the unit, or the presence of retractable sections. The sliding section, as a rule, is a lever on the console of which the rotor is installed.

The main disadvantage of these cutters is that due to the removal of the sliding section when meeting with a tree stem, part of the area around the stem remains untreated, for milling the entire area it is necessary to perform two passes, which is difficult to do under the conditions of terrace gardening.

The design of the milling cutter has been developed, which allows to completely process the entire area around the tree stem in one pass of the unit.

Key words: milling cutter, trunk strip, mountain gardening.

Апажев Аслан Каральбиевич – доктор технических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: kbr.apagev@yandex.ru

Apazhev Aslan Karalbievich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, Rector of the FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: kbr.apagev@yandex.ru

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 – аспирант, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Egozhev Artur Mukhamedovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Тел.: 8 903 492 03 45
E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Polishchuk Evgeny Aleksandrovich – Senior Lecturer of the Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 080 90 06
E-mail: polishuk.kbr@mail.ru

Egozhev Asker Arturovich – post-graduate student, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Террасирование в условиях горной и предгорной зоны позволяет осваивать под плодовые насаждения склоны, которые без этого мероприятия вообще не пригодны для земледелия, что немаловажно в условиях ограниченных для землепользования площадей Северного Кавказа.

Для фрезерования приствольных полос и вокруг штамбов деревьев в садах в условиях предгорной и горной зоны традиционно применяются фрезы, отличительной особенностью которых является возможность бокового смещения от продольной оси агрегата, либо наличие выдвижных секций. Выдвижная секция, как правило, представляет собой рычаг, на консоли которого установлен ротор [1-3].

Основным недостатком данных фрез является то, что вследствие отвода выдвижной секции при встрече со штамбом дерева, часть площади вокруг штамба остается не обработанной, для фрезерования всей площади необходимо выполнить два прохода, что в условиях террасного садоводства трудно выполнимо [4-5].

Результаты исследования. Разработана конструкция фрезы, позволяющая полностью обработать всю площадь вокруг штамба дерева за один проход агрегата [6].

Конструкция содержит четыре фрезерных барабана, из которых один установлен на несущей раме, а три на поворотной фре-

зерной секции, выполненной крестообразной формы с возможностью вращения вокруг вертикальной оси, проходящей через точку пересечения осей, составляющих штанг (рис. 1).

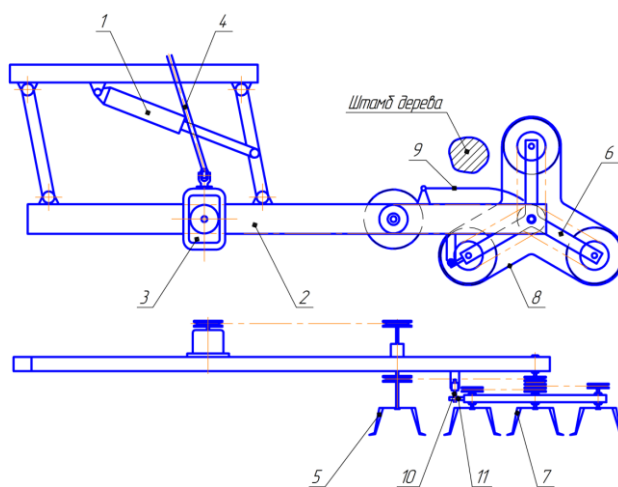


Рисунок 1 – Конструктивная схема фрезы

Рама фрезы состоит из четырех звеньев, соединенных между собой шарнирами. Они образуют шарнирный четырехзвенник, к которому крепится гидроцилиндр 1 отклоняющего устройства. На несущем бруске 2 рамы установлен редуктор 3, передающий крутящий момент от вала отбора мощности трактора через карданный вал 4 и фрезерный барабан 5. На консоли несущего бруса установлена поворотная фрезерная секция 6, выполненная крестообразной формы с

возможностью вращения вокруг вертикальной оси, проходящей через точку пересечения осей, составляющих штанг, с установленными на конце каждой из штанг фрезерным барабаном 7.

В конструкции предусмотрено защитное ограждение 8, предназначенное для исключения взаимного повреждения рабочих органов фрезерной секции и штамба дерева во время работы. Отклоняющее устройство состоит из щупа 9, системы рычагов гидрораспределителя и гидроцилиндра 1.

Механизм управления обходом штамба поворотной фрезерной секцией выполнен в виде щупа 9, системы рычагов и пальца 10, взаимодействующего с упором 11 корпуса поворотной секции.

При движении агрегата вдоль линии ряда по каждую сторону от нее находится два фрезерных барабана. Поворотная фрезерная секция удерживается от вращения пальцем 10 механизма управления, взаимодействующим с упором 11 корпуса поворотной секции.

При подходе к дереву щуп 9 соприкасается со штабмом, отклоняется, перемещая толкатель и золотник гидрораспределителя в положение, при котором открывается канал для прохода масла в гидроцилиндр. Насос нагнетает масло внутрь гидроцилиндра 1 и перемещает звенья шарнирного четырехзвенника и несущий брус 2, вместе с установленной на его консоли поворотной фрезерной секцией 6, влево. Одновременно с этим, посредством системы рычагов, палец 10 механизма управления выводится из взаимодействия с упором 11 корпуса поворотной секции. Освободившись, поворотная секция под действием силы давления штамба дерева и реакции ножей с почвой начинает вращаться относительно центральной оси, обкатываясь вокруг штамба дерева.

После схода щупа 9 со штамба дерева пружина возвращает толкатель и щуп 9 в исходное положение, при этом золотник распределителя смещается вправо, что приводит к изменению направления потока масла в гидросистеме. Масло перемещает поршень гидроцилиндра 1 со штоком вправо и возвращает несущий брус 2 с фрезерными барабанами 5 и 7 в ряд, после чего золотник переводится в нейтральное поло-

жение. Одновременно с этим палец 10 механизма управления возвращается в исходное положение, фиксируя положение поворотной фрезерной секции 6. После соприкосновения щупа со следующим штабмом процесс повторяется.

Моделирование процесса обхода штамба дерева с помощью программы SolidWorks позволило получить траекторию движения ножей поворотной секции при фрезеровании в ряду деревьев [7].

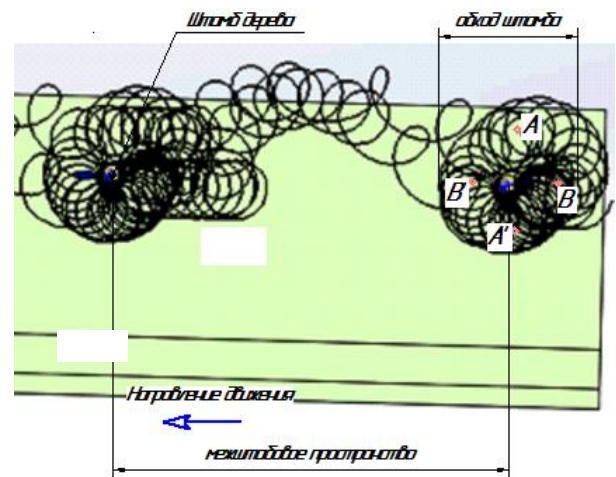


Рисунок 2 – Траектория движения ножей секции при фрезеровании в ряду деревьев

Из рисунка видно, что имеет место полное фрезерование штамба дерева за один проход агрегата. После контакта отбойных колес со штабмом дерева происходит проворачивание поворотной секции (рис. 2). Точка А отбойного колеса, находящегося за штабмом дерева, в результате поворота перемещается в точку А'. При этом второе отбойное колесо (точка В) также перемещается и оказывается уже впереди штамба дерева (точка В'). Таким образом, сила реакции штамба дерева создает момент, достаточный для вращения поворотной секции.

Предлагаемая фреза агрегируется с тракторами класса 0,6-1,4. Боковой вынос центра поворотной секции составляет 2 м., при частоте вращения рабочих органов 250-350 об/мин и рабочей скорости 2,5-5 км/ч. Масса фрезы 150 кг.

Результаты сравнительных испытаний показали, что использование данной фрезы при обработке приствольных кругов обеспечивает снижение затрат до 45%.

Выводы. 1. Обоснована конструктивно-технологическая схема фрезы для ухода за приствольными полосами плодовых насаждений интенсивного сада.

2. Разработана математическая модель расчета вращающихся узлов и деталей предложенной фрезы.

Литература

1. Егожев А.М., Полищук А.А., Егожев А.А. Двухроторная косилка для террасного садоводства // Сельский механизатор. – 2019. – № 12. – С. 8-9.

2. Садовая косилка / Л.А. Шомахов, А.М. Егожев, А.К. Апазhev, Е.А. Полищук, А.А. Егожев // Сельский механизатор. – 2017. – № 2. – С. 10-11.

3. Апазhev А.К., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Рациональные параметры и режимы работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 138-143.

4. Овчинников Я.Л., Куюнов И.А. К вопросу совершенствования работы ротационного режущего аппарата // Ползуновский альманах. – 2009. – №3. – С. 260-263.

5. Апазhev А.К., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Моделирование процесса работы агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 2 (36). – С. 293.

6. Пат. №184892 Российская Федерация, МПК А01В 39/16, Фреза для приствольной полосы / А.М. Егожев, Е.А. Полищук, А.А. Егожев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». – №2018122520; заявл. 19.06.2018, опубл. 13.11.2018, Бюл. № 32. – 5 с.

7. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: учебное пособие для ВТУЗов. – М.: Высшая школа, 1976. – 376 с.

3. Теоретически установлены закономерности влияния конструктивных параметров на качество выполнения технологического процесса фрезерование растительности в зоне приствольного круга.

References

1. Egozhev A.M., Polishchuk A.A., Egozhev A.A. Dvuhrotornaya kosilka dlya terrasnogo sadovodstva // Sel'skij mekhanizator. – 2019. – № 12. – S. 8-9.

2. Sadovaya kosilka / L.A. Shomahov, A.M. Egozhev, A.K. Apazhev, E.A. Polishchuk, A.A. Egozhev // Sel'skij mekhanizator. – 2017. – № 2. – S. 10-11.

3. Apazhev A.K., Shekihachev Y.A., Hazhmetov L.M. Racional'nye parametry i rezhimy raboty kombinirovannogo pochvoobrabatyvayushchego agregata // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – T. 53. – № 2. – S. 138-143.

4. Ovchinnikov Ya.L., Kuyanov I.A. K voprosu sovershenstvovaniya raboty rotacionnogo rezhushchego apparata // Polzunovskij al'manah. – 2009. – №3. – S. 260-263.

5. Apazhev A.K., Shekihachev Y.A., Hazhmetov L.M. Modelirovanie processa raboty agregata dlya obrabotki mezhduryadij i pristvol'nyh polos plodovyh nasazhdenij // AgroEkoInfo. – 2019. – № 2 (36). – S. 293.

6. Pat. №184892 Rossijskaya Federaciya, MPK A01B 39/16, Freza dlya pristvol'noj polosy / A.M. Egozhev, E.A. Polishchuk, A.A. Egozhev; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VO «Kabardino-Balkarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni V.M. Kokova». – №2018122520; zayavl. 19.06.2018, opubl. 13.11.2018, Byul. № 32. – 5 s.

7. Yablonskij A.A., Nikiforova V.M. Kurs teoreticheskoy mekhaniki: uchebnoe posobie dlya VTUZov. – M.: Vysshaya shkola, 1976. – 376s.

Апажев А. К., Шекихачев Ю. А.

Apazhev A. K., Shekikhachev Y. A.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА УТИЛИЗАЦИИ
ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND TECHNOLOGY OF LIVESTOCK
WASTE DISPOSAL

Эксплуатация животноводческих ферм и комплексов сопровождается значительной концентрацией животных в ограниченном пространстве и нарушением равновесия между поголовьем и площадью земельных угодий, накоплением большого количества навоза, сточных вод и органических отходов в расчете на единицу земельной площади. Навоз содержит значительное количество патогенных микроорганизмов, яиц и личинок гельминтов, семян сорняков, солей тяжелых металлов и различных ксенобиотиков. Попадая в почву и водоемы, навозная жижа вызывает загрязнение грунтовых вод, биологическое заражение почвы патогенными микроорганизмами. Метан, диоксид углерода, аммиак и сероводород, загрязняют воздух. Метан, попадая в атмосферу, вызывает парниковый эффект, который в 22-30 раз превосходит влияние диоксида углерода и приводит к глобальным изменениям климата. Проблемы усугубляются тем, что сельскохозяйственные угодья, как биологические системы утилизации, способны воспринимать органические удобрения в виде навоза в ограниченном количестве. Критерием является содержание азота, максимально допустимая концентрация которого составляет 250-300 кг/га. Таким образом, разработка и внедрение инновационных технологий и техники утилизации отходов животноводства в настоящее время является актуальным.

Ключевые слова: животноводство, отходы, утилизация, переработка, микрофлора, почва, плодородие.

The operation of livestock farms and complexes is accompanied by a significant concentration of animals in a confined space and an imbalance between the livestock and the area of land, the accumulation of large amounts of manure, sewage and organic waste per unit of land area. Manure contains a significant amount of pathogenic microorganisms, eggs and larvae of helminths, weed seeds, salts of heavy metals and various xenobiotics. Getting into the soil and water bodies, slurry causes contamination of groundwater, biological contamination of the soil by pathogenic microorganisms. Methane, carbon dioxide, ammonia and hydrogen sulfide pollute the air. Methane, entering the atmosphere, causes a greenhouse effect, which is 22-30 times greater than the effect of carbon dioxide and leads to global climate changes. The problems are aggravated by the fact that agricultural lands, as biological utilization systems, are able to perceive organic fertilizers in the form of manure in limited quantities. The criterion is the nitrogen content, the maximum allowable concentration of which is 250-300 kg/ha. Thus, the development and implementation of innovative technologies and techniques for utilizing animal waste is currently relevant.

Key words: animal husbandry, waste, utilization, processing, microflora, soil, fertility.

Апажев Аслан Каральбиевич – доктор технических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Apazhev Aslan Karalbievich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

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

Shekihachev Yuri 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

Использование навоза для улучшения плодородия почв обусловлено тем, что в сухом веществе навоза содержится значительное количество азота (1,9-6,5%), калия (1,0-2,9%), фосфора (0,2-2,7%) и органического вещества (70-85%). За эталон органического удобрения принята тонна бесподстилочного навоза, после переработки которого (до времени внесения в почву) в нем содержится 35-40% сухого вещества, 0,05% азота, 0,25% фосфора и 0,6% калия.

Для удаления твердого подстилочного навоза из навозохранилищ и загрузки его в транспортные средства применяют грейферы – погрузчики, погрузчики-бульдозеры и другие мобильные или стационарные средства механизации. Иногда капитальные навозохранилища оборудуют кран-балками и даже мостовыми кранами с грейферными погрузчиками.

Одним из способов использования навоза является изготовление вблизи навозохранилища органо-минеральных компостов из навоза, торфа и минеральных удобрений. На специально отведенном участке ровным слоем толщиной 15-20 см укладывают торфяную крышку, а сверху накладывают навоз и смесь фосфоритной муки с калийной солью. Все это хорошо перемешивают дисковой бороной и сгребают бульдозером в бурты, в которых вследствие протекания биотермического процесса происходит созревание и обеззараживание навоза.

Жидкий навоз можно разделять на фракции в отстойниках или с помощью специальных сепарирующих машин и аппаратов. Производительность шнековых сепараторов больше. Прессы с ленточными ситами, сетчатые сепараторы, устройства для удаления воды или прессы, имеют высокий расход энергии и при этом удаляют недостаточно сухих веществ. С помощью вибрационных

средств (решет, грохотов) или центрифуг разделяют жидкий навоз на твердую фракцию влажностью 65-70% и жидкую, в которой остается 2-3% навоза. Такая твердая фракция плохо хранится, упаковывается и компостируется.

Другой вариант отстаивания жидкого навоза – это использование открытых лагун.

Такое отстаивание жидкого навоза малоэффективно, а сооружение отстойников требует довольно значительных затрат труда и средств. Твердую фракцию складывают в бурты и после созревания используют как удобрение, а жидкую после биологической очистки повторно используют для орошения полей.

Все существующие методы утилизации отходов животноводства условно можно разделить на две группы: традиционные и нетрадиционные.

При традиционных методах утилизации используют такие природные биологические системы, как почва и водоемы. Утилизация осуществляется биологическими агентами (объектами) – микроорганизмами, дождевыми червями, членистоногими и т.п. Выбор биологической системы существенно зависит от консистенции навозной биомассы, которая, в зависимости от технологии содержания и навозоудаления, может быть: твердой (влажность до 80%), полужидкой (влажность 81-90%) и жидкой (влажность более 91%).

К нетрадиционным методам относится утилизация навоза путем метанового сбраживания с использованием биологических агентов – анаэробных метанобразующих микроорганизмов и дождевых червей.

Внесение навоза в почву значительно повышает ее энергоемкость, что является одним из факторов, который способствует увеличению выхода наземной биомассы с единицы земельной площади, а также по-

вышению активности аутотрофных микроорганизмов. Этот метод используют в основном для утилизации твердой фракции навоза (подстилочный навоз) влажностью не выше 70%. Его хранят на специальных площадках для накопления, карантина и биотермического обеззараживания.

Биотермический метод основан на создании в обеззараженной массе высокой температуры (60°C) и выдерживании в течение одного месяца в теплый период года и двух месяцев – в холодный. Если влажность навоза превышает 70%, период выдержки следует увеличить до 5-6 месяцев. После этого навоз вывозят на поля под запахивание.

В почве органические вещества навоза трансформируются аутотрофными микроорганизмами и другими биологическими объектами (червями, членистоногими). Неорганические вещества адсорбируются частицами почвы или осаждаются, но не разрушаются. Особое внимание уделяется тяжелым металлам, поэтому их количество в почве строго лимитируется.

Жидкий навоз (бесподстилочный) крупного рогатого скота и навозные стоки свиноводческих комплексов сначала разделяют в отстойниках на твердую и жидкую фракцию. Жидкая фракция тоже используется как жидкое органическое удобрение для полива сельскохозяйственных культур. При этом происходит их почвенная доочистка, что создает благоприятные условия для охраны окружающей среды.

Широкое распространение метода тормозится санитарно-гигиеническими и экономическими требованиями. Так, патогенные микроорганизмы, содержащиеся в навозной биомассе, способны длительное время сохраняться во внешней среде и могут быть причиной эпидемий и эпизоотий.

Обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия в этом случае можно достичь за счет обеззараживания отходов животноводства термической стерилизацией, что является энергоемким мероприятием.

Также значительные экономические проблемы связаны с затратами на удаление, транспортировку, хранение и использование навоза в растениеводстве.

Методом минерализации органических веществ утилизируют жидкую фракцию, то есть сточные воды. В данном случае утилизация осуществляется в результате жизнедеятельности различных организмов (бактерии, грибы, водоросли, простейшие, черви и членистоногие), использующих органические и неорганические соединения сточных вод в качестве питательных веществ и источника энергии. Аэробные микроорганизмы воздуха превращают органические вещества в минеральные соединения – аммиак, диоксид углерода и воду.

Среди известных методов очистки сточных вод биологическое обеззараживание остается наиболее доступным и надежным в санитарном отношении.

В рацион сельскохозяйственных животных добавляется преимущественно куриный помет. Навоз предварительно высушивается и обеззараживается, а при наличии подстилки измельчается. Это требует определенного оборудования и значительных затрат энергии.

При длительном использовании навоза в качестве добавок в рационы животных в животноводческой продукции увеличивается содержание тяжелых металлов, антибиотиков и других чужеродных веществ (ксенобиотиков).

Этот метод имеет и социально-психологическую проблему, которая возникает при использовании продукции, полученной с добавками навоза. Поэтому метод не имеет широкого распространения и требует более детального изучения.

Эффективным и экологически безопасным методом утилизации различных отходов (животноводства, растениеводства, бытовых и промышленных) является метод вермикультивирования, то есть использование дождевых червей. Это дает возможность трансформировать различные отходы, которые до этого были основными загрязнителями окружающей среды, как в полноценный белок животного происхождения, который пригоден для кормления животных и питания людей, так и в гумусное удобрение (биогумус). В компост с помощью дождевых червей перерабатывают даже отходы, которые трудно поддаются

утилизации – отходы целлюлозно-бумажной отрасли.

В настоящее время перспективным является метод анаэробного сбраживания навоза, заключающегося в распаде содержащихся в нем органических веществ, в результате чего образуется биогаз. Одновременно происходят процессы частичного или полного обеззараживания, дегельминтизации, дезодорации [1-11].

Анаэробное сбраживание реализуется в различных биореакторах: метантенках и

анаэробных фильтрах. При этом необходимо поддерживать требуемый температурный режим, для чего можно использовать выделяющийся биогаз.

Вывод. Анализ технологий и техники для переработки животноводческой биомассы свидетельствует о том, что наиболее эффективна анаэробная переработка, причем наиболее экономичен мезофильный режим при непрерывном режиме функционирования установки.

Литература

1. Кильчукова О.Х., Фиатиев А.Г., Юров А.И. Альтернативная энергетика на Северном Кавказе // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – № 4 (17). – С. 16-19.

2. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / E.V. Kyul, A.K. Apazhev, A.B. Kudzaev, N.A. Borisova // Indian Journal of Ecology. – 2017. – Т. 44. – № 2. – С. 239-243. URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>.

3. Mathematical model of thermal processes in a biogas plant / A. Fiapshev, O. Kilchukova, Y. Shekikhachev, M. Khamokov, L. Khazhmetov // MATEC Web of Conferences. – 2018. – 212. – 01032. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205029899>.

4. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova // International scientific and practical conference «AgroSMART – Smart solutions for agriculture», KnE Life Sciences. – 2019. – P. 40-50. URL: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Life/article/view/5578>.

5. Fiapshev A.G., Khamokov M.M., Kilchukova O.Kh. Mathematical model of heat transfer in the reactor of a biogas plant // Journal of Physics: Conference Series (JPCS). – Vol. 1679. – 2020. – 052074. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/052074/pdf>.

References

1. Kil'chukova O.H., Fiapshev A.G., Yurov A.I. Al'ternativnaya energetika na Severnom Kavkaze // Vestnik VIESH. – 2014. – № 4 (17). – S. 16-19.

2. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / E.V. Kyul, A.K. Apazhev, A.B. Kudzaev, N.A. Borisova // Indian Journal of Ecology. – 2017. – Т. 44. – № 2. – S. 239-243. URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>.

3. Mathematical model of thermal processes in a biogas plant / A. Fiapshev, O. Kilchukova, Y. Shekikhachev, M. Khamokov, L. Khazhmetov // MATEC Web of Conferences. – 2018. – 212. – 01032. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205029899>.

4. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova // International scientific and practical conference «AgroSMART – Smart solutions for agriculture», KnE Life Sciences. – 2019. – P. 40-50. URL: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Life/article/view/5578>.

5. Fiapshev A.G., Khamokov M.M., Kilchukova O.Kh. Mathematical model of heat transfer in the reactor of a biogas plant // Journal of Physics: Conference Series (JPCS). – Vol. 1679. – 2020. – 052074. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/052074/pdf>.

6. *Апажеев А.К., Шехикачев Ю.А., Фиатиев А.Г.* Разработка и исследование биореактора для получения биоудобрения и биогаза // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 2 (40). – С. 60-63.
7. Оптимизация параметров и режимов работы биогазовой установки для достижения максимального выхода биометана / *А.Г. Фиатиев, М.М. Хамоков, О.Х. Кильчукова, Б.Б. Темукуев, Б.А. Фиатиев* // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2021. – № 3. – С. 41-45.
8. Математическое описание теплообмена в биогазовой установке / *А.Г. Фиатиев, М.М. Хамоков, О.Х. Кильчукова, Б.А. Фиатиев* // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2020. – № 6. – С. 40-43.
9. *Кильчукова О.Х., Фиатиев А.Г.* Энергетическая оценка биогазовой установки БГУ-М // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 193-198.
10. Расчет теплообменника метантенка биогазовой установки / *О.Х. Кильчукова, А.Г. Фиатиев, М.М. Хамоков, Б.Б. Темукуев* // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 192-198.
11. Энергетическое обоснование использования биогаза / *А.Г. Фиатиев, Т.Б. Темукуев, О.Х. Кильчукова, М.М. Хамоков* // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 4. – С. 207-211.
6. *Apazhev A.K., Shekhikachev Yu.A., Fiapshev A.G.* Razrabotka i issledovanie bioreaktora dlya polucheniya biudobreniya i biogaza // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – T. 11. – № 2 (40). – S. 60-63.
7. Optimizaciya parametrov i rezhimov raboty biogazovoj ustanovki dlya dostizheniya maksimal'nogo vyhoda biometana / *A.G. Fiapshev, M.M. Hamokov, O.H. Kil'chukova, B.B. Temukuev, B.A. Fiapshev* // Energobezopasnost' i energosberezhenie. – 2021. – № 3. – S. 41-45.
8. Matematicheskoe opisaniye teploobmena v biogazovoj ustanovke / *A.G. Fiapshev, M.M. Hamokov, O.H. Kil'chukova, B.A. Fiapshev* // Energobezopasnost' i energosberezhenie. – 2020. – № 6. – S. 40-43.
9. *Kil'chukova O.H., Fiapshev A.G.* Energeticheskaya ocenka biogazovoj ustanovki BGU-M // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2015. – № 3 (39). – S. 193-198.
10. Raschet teploobmennika metantenka biogazovoj ustanovki / *O.H. Kil'chukova, A.G. Fiapshev, M.M. Hamokov, B.B. Temukuev* // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – T. 52. – № 4. – S. 192-198.
11. Energeticheskoe obosnovaniye ispol'zovaniya biogaza / *A.G. Fiapshev, T.B. Temukuev, O.H. Kil'chukova, M.M. Hamokov* // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – T. 51. – № 4. – S. 207-211.

Балкаров Р. А., Балкаров А. Р.

Balkarov R. A., Balkarov A. R.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ
ФРУКТОХРАНИЛИЩ И ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВЛИ ФРУКТАМИ**

**RESULTS OF JUSTIFICATION OF RATIONAL OPERATING MODES OF FRUIT
STORAGES AND FRUIT TRADING ENTERPRISES**

Работа посвящена актуальным аспектам одной из наиболее трудоемких операций обоснования рациональных режимов работы фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами в условиях горного и предгорного садоводства КБР.

Основная задача заключается в установлении рациональных соотношений между показателями плотности потока требований и интенсивности обслуживания этих требований, количество мест ожидания и торговых точек. При этом должно быть исключено чрезмерно большое время ожидания фруктов в очереди. Работа фруктохранилищ должна быть организована таким образом, чтобы доставленные за день фрукты были обработаны и помещены в камеры хранения. При этом допускается приближенно, что на фруктохранилища прибывает пуассоновский поток требований, решение аналогичной задачи выполняется методами теории массового обслуживания.

Выявлены значения основных параметров и рациональных режимов работы фруктохранилищ и предприятий торговли. В качестве основного рационального режима работы фруктохранилищ или предприятий торговли фруктами выбран режим работы со следующими показателями: вероятность отказа в приеме фруктов (требований) – 5%, количество мест для ожидания – 4; количество постов или торговых точек – 3; интенсивность обслуживания на одном посту фруктохранилища – 2,24; число занятых постов или торговых точек – 2,20; коэффициент простоя постов – 0,266; количество ожидающих в очереди требований – 0,73; вероятность простоя постов или торговых точек – 8%.

Ключевые слова: рациональный режим, работа фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами, взаимосвязанная работа, вероятностный характер, теория массового обслуживания.

The work is devoted to the topical aspects of one of the most laborious operations to substantiate rational operating modes of fruit storage facilities and fruit trade enterprises under the conditions of mountain and foothill gardening of the KBR.

The main task is to establish rational relationships between the indicators of the flow density of claims and the intensity of servicing these claims, the number of waiting places and outlets. At the same time, an excessively long waiting time for fruits in the queue should be excluded. The work of fruit storages should be organized in such a way that the fruits delivered during the day are processed and placed in storage rooms. At the same time, it is approximately assumed that a Poisson stream of requests arrives at the fruit storage, the solution of a similar problem is performed by methods of the queuing theory.

The values of the main parameters and rational operating modes of fruit storages and trade enterprises have been revealed. As the main rational operating mode of fruit storages or fruit trading enterprises, the operating mode with the following indicators was chosen: the probability of refusal to accept fruit (requirements) – 5%, the number of waiting places – 4; number of posts or outlets – 3; the intensity of service at one post of the fruit storage – 2,24; number of occupied posts or outlets – 2,20; post downtime ratio – 0,266; the number of requests waiting in the queue – 0,73; the probability of downtime for posts or outlets is 8%.

Key words: rational regime, work of fruit storages and fruit trading enterprises, interconnected work, probabilistic nature, queuing theory.

Балкаров Руслан Асланбиевич –

доктор технических наук, профессор кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел.: 8 903 425 00 59

E-mail: rus.balkarov.52@mailru

Balkarov Ruslan Aslanbievich –

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology of Maintenance and Repair of Machines in Agroindustrial Complex, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel.: 8 903 425 00 59

E-mail: rus.balkarov.52@mailru

Балкаров Алим Русланович –

магистрант 2 года обучения направления подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Balkarov Alim Ruslanovich –

2nd year undergraduate, direction of preparation 35.04.06 «Agroengineering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Высокоэффективная уборка урожая фруктов с высоким качеством при наименьших затратах возможна лишь в том случае, если будут во взаимосвязи исследованы все производственные процессы от снятия плодов с дерева до их закладки на хранения и реализацию через торговые предприятия.

Из приведенного ранее краткого анализа литературных источников видно, что в настоящее время еще не разработаны комплексные решения задач уборки фруктов как для специфических условий предгорного и горного садоводства КБР, так и для других регионов, занимающихся возделыванием плодовых культур.

Изложенные в данной статье результаты исследований, по мнению авторов, в определенной степени восполняют этот пробел.

Методология проведения работ. В данной статье приведены результаты обоснования рациональных режимов работы фруктоохранилищ и предприятий торговли фруктами. Технологические процессы на обоих объектах протекают по идентичным схемам. Предполагается, что на оба объекта прибывают на транспортных средствах пассажоновские потоки требований в виде отдельных порции фруктов. Обслуживание этих требований в одном случае состоит из операций подготовки и закладки на хранение, а в другом случае в реализации потребителям. При этом в обоих случаях решаются идентичные задачи установления рациональных соотношений между плотностью потока требований и количеством соответственно постов для подготовки фрук-

тов к хранению и реализации фруктов населению. Решение указанных задач осуществляется методами теории массового обслуживания.

Результаты исследования. Работа фруктоохранилищ должна быть организована таким образом, чтобы доставленные за день фрукты были обработаны и помещены в камеры хранения. В соответствии с [1-6] доставленные из сада фрукты должны быть быстро охлаждены до 3-5°C в специально отведенной камере с последующим перемещением в камеры хранения. Только при такой технологии обеспечивается требуемая длительность хранения фруктов с высоким качеством.

Следовательно, одним из важнейших показателей работы фруктоохранилищ является условие, чтобы длительность ожидания $\bar{t}_{ож}$ доставленных из сада фруктов (требований) не превышала допустимого значения $t_{ожд}$.

Должна быть сведена к минимуму и вероятность отказа $P_{отк}$ в приеме фруктов (требований).

Уменьшение $\bar{t}_{ож}$ и $P_{отк}$ достигается за счет увеличения количества постов n , что связано с дополнительными затратами.

Желательно также уменьшение вероятности простоя постов или торговых точек $P_о$, а количество занятых постов или торговых точек должно быть больше.

Соответственно, наиболее рациональным должно быть такое компромиссное решение, при котором желаемые значения $\bar{t}_{ож}$,

$P_{отк}$, P_O и n_3 достигаются при возможно меньшем количестве постов или торговых точек n , а также количестве мест m для ожидания.

Изложенные соображения применимы и к предприятиям торговли фруктами, для которых также важнейшее значение имеет уменьшение времени ожидания доставленных фруктов $\bar{t}_{ож}$ до их реализации и вероятности отказа $P_{отк}$ в приеме фруктов на реализацию.

Соответственно, возможно совместное исследование работы фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами.

При этом в качестве одного требования для фруктохранилищ принимаем одно транспортное средство. Соответственно, при этом следует принять $\bar{Q}_1 = Q_T K_T$, когда

$$\lambda = \frac{n_{ТД}}{T_{р\text{дф}}} \quad (1)$$

Для торгового предприятия в качестве единичного требования удобнее принять $\bar{Q}_1 = 1000$ кг (1 т). Тогда для наиболее часто используемых транспортных средств ГАЗ-53 и МТЗ-80+2ПТС $Q_T K_T = 4000$ кг и для λ получим выражение:

$$\lambda = \frac{\Delta n_{ТД}}{T_{р\text{дф}}} \quad (2)$$

На основании анализа работы существующих фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами в условиях предгорного и горного садоводства КБР установлено, что для количества мест m в среднем можно принять $m=4$. Это будет соответствовать четырем местам для размещения транспортных средств перед фруктохранилищем, а на предприятиях торговли торговым площадям для размещения 4000 кг фруктов (четыре требования).

Основная задача заключается в установлении таких рациональных соотношений $\alpha = \lambda / \mu$ между плотностью потока требований λ и интенсивностью μ их обслуживания, при которых $n_3, \bar{r}, P_O, P_{отк}, \bar{t}_{ож}$ принимают желаемые значения.

Для решения указанной задачи на рисунках 1, 2 построены графики зависимостей $\gamma, \bar{r}, P_O, n_3$ и $P_{отк}$ от α для всего возможного диапазона изменения α .

Прежде всего необходимо, чтобы доставленные из садов фрукты были приняты на фруктохранилище или на предприятие торговли.

Для этого необходимо, чтобы вероятность отказа в приеме требований на обслуживание $P_{отк}$ была минимальной.

Для решения этой задачи на рисунке 1 представлены зависимости от $\alpha P_{отк}$, а также количество занятых постов или торговых точек n_3 .

На основании анализа работы фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами в условиях предгорного и горного садоводства установлено, что при $P_{отк} = 5\%$ обеспечивается почти безотказная работа этих предприятий.

Исходя из этого, в качестве рациональных принимаются такие показатели работы системы массового обслуживания (СМО), при которых обеспечивается условие:

$$P_{отк} \leq 5\% \quad (3)$$

Эта граница показана на рисунке 1 штриховой линией.

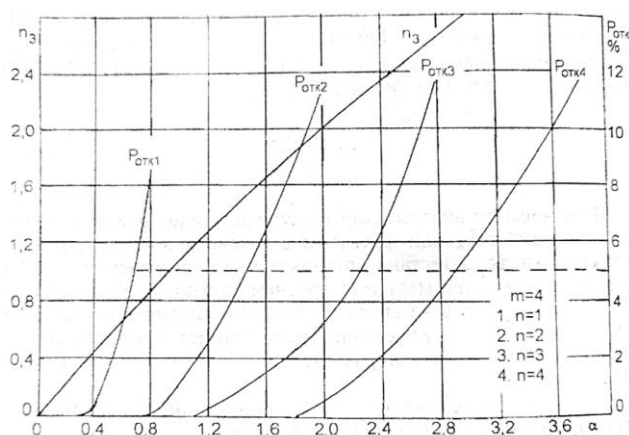


Рисунок 1 – Зависимости n_3 и $P_{отк}$ от $\alpha = \lambda / \mu$

Условию при $m=4$ на рисунках 1 и 2 соответствует множество сочетаний $\alpha = \lambda / \mu$,

числа занятых постов или торговых точек n_3 в диапазоне $n=1-4$, количества ожидающих в очереди требований \bar{r} , вероятностей P_0 одновременного простоя всех постов или торговых точек, а также коэффициента простоя постов K_{II} .

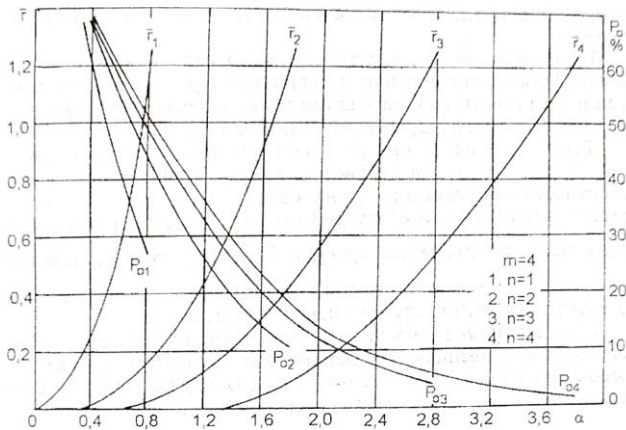


Рисунок 2 – Зависимости \bar{r} и P_0 от $\alpha = \lambda / \mu$

Указанные сочетания α и других показателей СМО при $P_{отк}=0,5\%$, $m=4$ и $n=1-4$ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные сочетания показателей работы фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами при $m=4$ и $P_{отк}=5\%$

Показатели работы	Значения n			
	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$
α	0,68	1,46	2,24	2,90
n_3	0,75	1,51	2,20	2,72
K_{II}	0,240	0,245	0,266	0,320
\bar{r}	0,75	0,74	0,73	0,60
P_0	36	18	8	5

Из приведенных в таблице 1 данных наиболее эффективным вариантом работы является третий столбец при количестве постов $n=3$ и $\alpha=2,24$.

Второй вариант при $n=2$ менее эффективен из-за того, что существенно больше вероятность совместного простоя всех постов или торговых точек из-за отсутствия фруктов $P_0=18\%$ вместо 8% .

Четвертый вариант при $n=4$ отвергнут из-за того, что слишком велик коэффициент простоя постов $K_{II}=0,32$ вместо $0,266$ в третьем варианте.

Таким образом, в качестве основного рационального режима работы фруктохранилищ или предприятий торговли фруктами выбран режим работы со следующими показателями работы $P_{отк}=5\%$, $m=4$; $n=3$; $\alpha=2,24$; $n_3=2,20$; $K_{II}=0,266$; $\bar{r}=0,73$; $P_0=8\%$.

Для получения такого режима необходимо, чтобы с учетом $\alpha = \lambda / \mu$ плотность потока требований λ была больше в 2,24 раза интенсивности обслуживания μ на одном посту. С учетом общей средней интенсивности обслуживания на трех постах ($n=3$) должно иметь место соотношение $\alpha_3 = \lambda / 3\mu = \frac{2,24}{3} = 0,75$, то есть плотность поступления требований должна составлять в среднем 75% от общей интенсивности обслуживания на всех постах.

В зависимости от конкретных условий работы допустимым значением средней продолжительности $t_{ожд}$ каждого требования в очереди соответствует значению плотности λ_D потока требований:

$$\lambda_D = \frac{\bar{r}}{t_{ожд}} \quad (4)$$

На основании обобщения статистических данных и мнений специалистов установлено, что для фруктохранилищ можно принять $t_{ожд}=1$ ч. Для предприятий торговли желательно, чтобы доставленные фрукты были реализованы за один день, чему примерно соответствует значение $t_{ожд2}=3$ ч.

Соответственно, при $n=3$ и $\bar{r}=0,73$ средняя плотность прибытия транспортных средств на фруктохранилище должна составлять:

$$\lambda_D = \frac{0,73}{1} = 0,73 \text{ 1/ч.} \quad (5)$$

Как указано в формуле (2), для предприятия торговли под одним требованием подразумевается 1000 кг фруктов.

Соответственно, плотность поступления фруктов на торговое предприятие должна составлять:

$$\lambda_{д2} = \frac{0,73}{3} = 0,24 \text{ 1/ч.} \quad (6)$$

Среднее количество прибывающих на торговое предприятие транспортных средств $n_{ТД}$ типа ГАЗ-53 или МТЗ-80 с массой фруктов 4000 кг при этом определяется на основании формулы (2):

$$n_{ТД} = \frac{\lambda T_{р\phi}}{4} = \frac{0,24 \cdot 8}{4} = 0,5, \quad (7)$$

то есть примерно одно транспортное средство за два дня.

Требуемая интенсивность обслуживания μ_1 на одном посту фруктохранилища с учетом $\alpha = \lambda / \mu = 2,24$ должна составлять:

$$\mu_1 = \frac{\lambda_{д1}}{2,24} = \frac{0,73}{2,24} \approx 0,32 \quad 1/ч, \quad (8)$$

что соответствует в среднем 320 кг/ч.

Аналогичным образом интенсивность реализации фруктов на каждой торговой точке должна составить:

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_{д2}}{2,24} = \frac{0,24}{2,24} \approx 0,11 \quad 1/ч, \quad (9)$$

что соответствует в среднем 110 кг/ч.

Приведенные данные позволяют выбрать и другие возможные режимы работы с учетом конкретных местных условий.

Литература

1. Балкаров Р.А. Машины по уходу за почвой в садах на горных склонах // Садоводство и виноградарство. – 1999. – № 1. – С. 7.
2. Апазhev А.К., Шекихачев Ю.А. Исследование режимов работы плодуборочных машин // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 1 (27). – С. 75-79.
3. Балкаров Р.А. Моделирование технологических процессов по уборке фруктов в условиях предгорного и горного садоводства // Novainfo.Ru. – 2016. – Т. 3. – №57. – С. 107-112.
4. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshiev A.G., Hazhmetov L.M. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization // E3S Web of Conferences / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019). – Vol. 124. – 2019. 05054. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>.

Полученные результаты расчетов подтверждают справедливость теоретических положений, полученных нами в работе [7].

Область применения результатов. Полученные общие закономерности характерны для регионов, занятых интенсивным садоводством, поэтому основные результаты исследований практически применимы в любых интенсивных садоводческих хозяйствах Кабардино-Балкарской республики.

Выводы. 1. Среднее количество прибывающих на торговое предприятие транспортных средств типа ГАЗ-53 или МТЗ-80 с массой фруктов 4000 кг примерно должна составлять одно транспортное средство за два дня.

2. Требуемая интенсивность обслуживания на одном посту фруктохранилища в среднем составляет 320 кг/ч.

Аналогичным образом интенсивность реализации фруктов на каждой торговой точке должна составить в среднем 110 кг/ч.

3. Полученные результаты позволяют обосновать рациональный режим работы перспективных фруктохранилищ и предприятий торговли фруктами.

References

1. Balkarov R.A. Mashiny po uhodu za pochvoj v sadah na gornyh sklonah // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 1999. – № 1. – S. 7.
2. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A. Issledovanie rezhimov raboty ploduborochnyh mashin // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2020. – № 1 (27). – S. 75-79.
3. Balkarov R.A. Modelirovanie tekhnologicheskikh processov po uborke fruktov v usloviyah predgornogo i gornogo sadovodstva // Novainfo. Ru. – 2016. – Т. 3. – №57. – S.107-112.
4. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshiev A.G., Hazhmetov L.M. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization // E3S Web of Conferences / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019). – Vol. 124. – 2019. 05054. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>.

5. Черепашин В.И., Бубук В.И., Карпенчук Г.К. Плодоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

6. Четвертаков А.В. Технологические процессы и средства механизации транспортировки и товарной обработки плодов: автореф. дисс. ... докт. техн. наук. – М., 1994. – 58 с.

7. Балкаров Р.А., Сабанчиева Ф.Р. Обоснование режимов работы приемных пунктов фруктохранилищ и перерабатывающих предприятий в условиях предгорного и горного садоводства (научная статья) // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ: науч.-практ. журн. – 2019. – № 1 (23). – С. 39-42.

5. *С*Черепашин В.И., *В*Бубук В.И., *К*Карпенчук Г.К. *П*лодоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

6. *С*Четвертаков А.В. *Т*ехнологические процесс *И* средства механизации транспортировки *И* товарной обработки плодов: автореф. дисс. ... докт. техн. наук. – М., 1994. – 58 с.

7. *Б*алкаров Р.А., *С*абанчиева Ф.Р. *О*боснование режимов работы приемных пунктов фруктохранилищ *И* перерабатывающих предприятий *В* условиях предгорного *И* горного садоводства (научная статья) // *И*звестия Кабардино-Балкарского ГАУ: науч.-практ. zhurn. – 2019. – № 1 (23). – С. 39-42.

Бекаров А. Д.

Bekarov A. D.

**К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СЕПАРАТОРА
СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ КОНВЕЙЕРНОГО ТИПА**

**TO THE QUESTION OF TECHNOLOGICAL CALCULATION
OF THE CONVEYOR-TYPE BULK MATERIAL SEPARATOR**

Задача технологического расчета, как известно, определение основных параметров и режимов работы машины или рабочего органа. Решение именно такой задачи для рабочего органа зерноуборочного комбайна – конвейерной очистки (сепаратора зернового вороха) излагается в статье. Причем методика расчета показана на конкретном примере определения параметров и режимов работы конвейерной очистки для зерноуборочного комбайна класса высокопроизводительной отечественной машины «Torum 780».

В статье приведены все необходимые для технологического расчета аналитические выражения.

Расчетом установлено, что упомянутая очистка для такого комбайна должна иметь длину 1000 мм, ширину 1364 мм, скорость решета – 0,78 м/с. Так как хлебостой на убираемом комбайном поле – среда неоднородная, а подача в молотилку обмолачиваемой культуры (следовательно и выделение зернового вороха на очистку) изменчива как по величине так и по своему составу, то рекомендуется предусмотреть в конструкции привода очистки возможность регулировки скорости решета в пределах 0,6-1,1 м/с для обеспечения оптимальной загрузки очистки в условиях отмеченной вариабельности подачи на нее.

Ключевые слова: сепаратор, ворох, зерно, комбайн, производительность, параметр, скорость, слой, толщина.

The task of technological calculation, as you know, is the determination of the main parameters and operating modes of a machine or a working body. The solution of just such a problem for the working body of a combine harvester – conveyor cleaning (separator of grain heaps) is described in the article. Moreover, the calculation methodology is shown on a specific example of determining the parameters and operating modes of conveyor cleaning for a combine harvester of the class of the high-performance domestic machine «Torum 780».

The article contains all the analytical expressions necessary for the technological calculation.

The calculation established that the mentioned cleaning for such a combine should have a length of 1000 mm, a width of 1364 mm, a sieve speed of 0,78 m/s. Since the grain on the harvested combine field is a heterogeneous medium, and the supply of the threshed crop to the thresher (hence the allocation of the grain heap for cleaning) is variable both in size and in its composition, it is recommended to provide in the design of the cleaning drive the possibility of adjusting the speed of the sieve within 0,6-1,1 m/s to ensure the optimal cleaning load in the conditions of the noted variability of the supply to it.

Key words: separator, heap, corn, harvester, performance, parameter, speed, layer, thickness.

Бекаров Аламахад Дошаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры механизации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 690 14 89

Bekarov Alamakhad Doshievich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Agricultural Mechanization, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 690 14 89

Задачей технологического расчета, как известно, является определение параметров и режимов работы машины или рабочего органа. Решению именно такой задачи применительно к сепаратору сыпучих материалов конвейерного типа посвящена настоящая статья. Сепаратор такого типа [1] изначально создавался как рабочий орган зерноуборочного комбайна для сепарации (очистки) мелкого зернового вороха. Однако, сепараторы, работающие по этому принципу, могут быть успешно использованы также в промышленности строительных материалов и в горнорудной промышленности.

В данном конкретном случае произведен технологический расчет рабочего органа конвейерного типа для сепарации зернового вороха, выделяемого в наиболее производительном на данный момент отечественном комбайне пятого поколения «Тогум 780» производства ОАО «Ростсельмаш». Эта машина имеет аксиально-роторное молотильно-сепарирующее устройство (МСУ) и пропускную способность 12,5 кг/с обмолачиваемой массы [2].

Теоретически потребную для конвейерного сепаратора (очистки) производительность определяем, исходя из максимально возможного поступления зернового вороха от МСУ комбайна (в данном случае от МСУ комбайна «Тогум 780»).

Подача вороха на очистку (следовательно и потребная производительность очистки) может быть приближенно рассчитана по известной формуле [3-7]:

$$q_{оч} = q(1 - \lambda k),$$

где:

q – расчетная подача обмолачиваемой культуры в молотилку, кг/с;

λ – коэффициент солоmistости (отношение массы соломы к массе всей культуры), $\lambda = 1 - \delta_k$ (δ_k – содержание зерна в культуре);

k – коэффициент, характеризующий работу МСУ и соломоотделителя комбайна, определяемый опытным путем. Так при влажности зерна $W < 10\%$ $k = 0,6-0,7$, а при $W > 15\%$ $k = 0,8-0,9$.

При преимущественно встречающемся на практике соотношении зерна и соломы в

убираемой культуре 1:1,5 для нашего случая имеем:

$$q_{оч} = 12,5(1 - 0,6 \cdot 0,85) = 6,125 \text{ кг/с}$$

Важным параметром, определяющим качественные показатели практически любого решетного сепаратора (в том числе и конвейерного), является толщина слоя вороха на решетке, образующаяся во время работы. Толщина эта зависит от целого ряда факторов: от подачи на решето, типа и влажности убираемой культуры, наличия и состояния сопутствующих сорняков и т. д. Большинство этих факторов определяет плотность (объемную массу) обрабатываемого вороха.

Плотность вороха, поступающего на очистку, может быть определена по известному выражению проф. В.Г. Антипина [8],

$$\gamma_в = \gamma_з \gamma_n [\alpha_в \gamma_n + (1 - \gamma_в) \gamma_з]^{-1},$$

где:

$\gamma_з$ и γ_n – плотности соответственно зерна и примесей, кг/м³;

$\alpha_в$ – содержание зерна в ворохе, в долях единицы.

Плотность зерна пшеницы может быть принята [9] $\gamma_з = 650$ кг/м³, а плотность примесей для южных районов России $\gamma_n = 50$ кг/м³.

С учетом этих данных имеем для нашего случая:

$$\gamma_в = \frac{650 \cdot 50}{0,8 \cdot 50 + (1 - 0,8) \cdot 650} = \frac{32500}{170} = 191 \text{ кг/м}^3$$

Объем вороха, поступающего на очистку комбайна в секунду, определяем по выражению [1]:

$$V_в = \frac{\Delta q_{оч}}{\gamma_в},$$

где:

$\Delta q_{оч}$ – подача вороха, кг/с;

$\gamma_в$ – плотность вороха, кг/м³.

Для нашего случая имеем:

$$V_в = \frac{6,125}{191} = 0,032 \text{ м}^3.$$

Толщина слоя вороха, образующегося на конвейерном решете при подаче такого объема вороха, зависит от линейной скорости ($V_{л}$) этого решета. Ширина решета B_p берется в зависимости от ширины молотил-

ки комбайна. Ширина молотилки комбайна в нашем случае 1500 мм. А ширина решета по конструктивным причинам в этом случае будет 1364 мм.

Зная ширину решета B_p , можно определить площадь решета, на которой распределится ворох [1]

$$F_p = L_p \cdot B_p,$$

где:

L_p – длина решета, м.

Длина решета L_p в данном случае равна пути S , пройденному произвольной точкой решета за время t , т. е.

$$L_p = S = V_n \cdot t,$$

Следовательно, если принять время $t=1$ с, имеем:

$$L_p = V_n$$

Если принять линейную скорость решета V_n равной 1м/с на основании результатов исследований [1], то площадь решета будет:

$$F_p = L_p \cdot B_p = 1 \cdot 1.364 = 1.364 \text{ м}^2$$

Толщину слоя вороха на конвейерном решете (без учета уменьшения этой толщины за счет текущей сепарации) можно представить в виде [1]:

$$H_\phi = \frac{\Delta q_{оч}}{\gamma_\phi V_n B_p}$$

Для нашего случая имеем:

$$H_\phi = \frac{6,125}{191 \cdot 1 \cdot 1,364} = 0,024 \text{ м} = 2,4 \text{ см}$$

Рекомендуемая толщина слоя вороха на решете 3-4 см. В нашем случае получается

толщина слоя вороха (2,4 см) несколько меньше рекомендуемой. Исследования показали [1], что уменьшение толщины слоя вороха ниже рекомендуемой приводит к повышению засоренности бункерного вороха. Поэтому необходимо уменьшить скорость решета. Для получения слоя вороха на решете $H_\phi=3$ см скорость решета может быть определена по выражению [1]:

$$V_n = \frac{\Delta q_{оч}}{H_\phi \gamma_\phi B_p}$$

Следовательно, уточненная скорость конвейерного решета для нашего случая:

$$V_n = \frac{6,125}{0,03 \cdot 191 \cdot 1,364} = 0,78 \text{ м/с}$$

Скорость решета в процессе работы комбайна может быть скорректирована с учетом конкретных условий уборки с помощью клиноременного гидрофицированного вариатора установленного в системе привода конвейерного решета.

Выводы. Сепаратор зернового вороха для зерноуборочного комбайна «Тогум 780», имеющего пропускную способность 12,5 кг/с, должен иметь следующие параметры и режимы работы:

1. Длина конвейерного решета (замеряется по центрам ведущего и ведомого валов) – 1000мм.
2. Ширина решета – 1364 мм.
3. Скорость решета – $\approx 0,78$ м/с.
4. Должна быть предусмотрена возможность оперативной регулировки скорости решета в пределах $V_n=0,6-1,1$ м/с.

Литература

1. Бекаров А.Д. Комбайновые сепараторы зернового вороха. – Нальчик: КБГСХА, 2003. – 113с.
2. Липовский М.И., Перекопский А.Н. Зерноуборочный комбайн: из прошлого – к новому поколению. – СПб.: ИАЭП, 215. – 316.
3. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / под ред. Листопада Г.Е. – М.: Колос, 1976. – 752 с.

References

1. Bekarov A.D. Kombajnovye separatory zernovogo voroha. – Nal'chik: KBGSHA, 2003. – 113 s.
2. Lipovskij M.I., Perekopskij A.N. Zernouborochnyj kombajn: iz proshlogo – k novomu pokoleniyu. – SPb.: IAEP, 215. – 316.
3. Sel'skohozyajstvennyye i meliorativnyye mashiny /pod red. Listopada G.E. – M.: Kolos, 1976. – 752 s.

4. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 671 с.
5. Лурье А.Б., Громбачевский А.А. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин. – Л.: Машиностроение, 1977. – 527 с.
6. Сельскохозяйственные машины / Б.Г. Турбин, А.Б. Лурье, Э.М. Иванович, С.В. Мельников. – 2 изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1967. – 583 с.
7. Зерноуборочные комбайны / Г.Ф. Серый, Н.И. Косилов, Ю.Н. Ярмашев, А.Н. Русанов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 248 с.
8. Антипин В.Г. Научные основы разработки системы и конструкции зерноуборочных машин для Северо-Западной зоны СССР. – Дисс. Докт. Техн. Наук. – Л. – Пушкин, 1962. – 480 с.
9. Ковалев Н.Г., Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Сельскохозяйственные материалы (виды, состав, свойства). – М.: ИК «Родник», журнал «Аграрная наука», 1998. – 208 с.
4. Sel'skohozyajstvennye i meliorativnye mashiny: Elementy teorii rabochih processov, raschet regulirovochnyh parametrov i rezhimov raboty. – 2 izd., pererab. i dop. – М.: Kolos, 1980. – 671 s.
5. Lur'e A.B., Grombachevskij A.A. Raschet i konstruirovaniye sel'skohozyajstvennyh mashin. – L.: Mashinostroeniye. 1977. – 527 s.
6. Sel'skohozyajstvennye mashiny / B.G. Turbin, A.B. Lur'e, E.M. Ivanovich, S.V. Mel'nikov. – 2 izd., pererab. i dop. – L.: Mashinostroeniye, 1967. – 583 s.
7. Zernouborochnye kombajny / G.F. Seryj, N.I. Kosilov, Yu.N. Yarmashev, A.N. Rusanov. – М.: Agropromizdat, 1986. – 248 s.
8. Antipin V.G. Nauchnye osnovy razrabotki sistemy i konstrukcii zernouborochnyh mashin dlya Severo-Zapadnoj zony SSSR. – Diss. Dokt. Tekhn. Nauk. – L. – Pushkin, 1962. – 480 s.
9. Kovalev N.G., Hajlis G.A., Kovalev M.M. Sel'skohozyajstvennye materialy (vidy, sostav, svojstva). – М.: ИК «Rodnik», zhurnal «Agrarnaya nauka», 1998. – 208 s.

Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л.

Bolotokov A. L., Gubzhokov H. L.

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩЕГО НАСОСА**

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF OUTPUT PARAMETERS
ON THE PERFORMANCE OF THE FUEL PUMP**

Топливоподкачивающие насосы (ТПН) предназначены для подачи топлива с избыточным давлением для преодоления сопротивления в топливных фильтрах и обеспечения наполнения подплунжерных камер в топливном насосе высокого давления на различных режимах работы двигателя. Повышение давления, развиваемого топливоподкачивающим насосом, ограничивается прочностью фильтрующих элементов и топливопроводов системы низкого давления.

Определяющим параметром для величины производительности ТПН поршневого типа является зазор в системах «поршень – отверстие корпуса» и «стержень толкателя – направляющее отверстие». Вследствие этого, эксплуатация дизельной топливной аппаратуры в условиях отсутствия или неисправных фильтров грубой очистки является причиной проникновения различных механических частиц в подкачивающий насос.

По методу узловых точек для проведения эксперимента был принят план, позволяющий разработать многофакторную модель производительности насоса.

На основе проведенных исследований сделаны выводы о том, что на производительность существенно влияние оказывает жесткость пружины и максимальное давление, развиваемое топливоподкачивающим насосом. Для повышения производительности необходимо уменьшить жесткость пружины до 4,2 Н/мм и увеличить максимальное давление до 0,22 МПа за счет увеличения преднатяга, развиваемого топливоподкачивающим насосом.

Ключевые слова: дизель, экономический эффект, форсунка, методика, наработка, топливоподкачивающие насосы.

Fuel transfer pumps are designed to supply fuel with excess pressure to overcome resistance in fuel filters and ensure filling of the sub-plunger chambers in the high-pressure fuel pump at various engine operating modes. The increase in pressure developed by the fuel pump is limited by the strength of the filter elements and fuel lines of the low-pressure system.

The determining parameter for the value of the performance of a piston-type TPN is the gap in the «piston – body hole» and «pusher rod – guide hole» systems. As a result, the operation of diesel fuel equipment in the absence or faulty coarse filters is the cause of the penetration of various mechanical particles into the pumping pump.

According to the method of nodal points, a plan was adopted for the experiment, allowing the development of a multifactor model of pump performance.

On the basis of the conducted research, it was concluded that the spring stiffness and the maximum pressure developed by the fuel pump have a significant impact on performance. To increase productivity, it is necessary to reduce the spring stiffness to 4,2 N/mm and increase the maximum pressure to 0,22 MPa by increasing the preload developed by the fuel pump.

Key words: diesel, economic effect, nozzle, methodology, operating time, fuel pumps.

Болотоков Анзор Леонидович –

доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 964 033 63 55
E-mail: anzor.n@Inbox.ru

Губжиков Хусен Лелович –

доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 905 437 09 09
E-mail: gubzh69@mail.ru

Bolotokov Anzor Leonidovich –

Associate Professor of the Department of machine maintenance and repair technology in the agricultural sector FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 964 033 63 55
E-Mail: anzor.n@Inbox.ru

Gubjokov Husen Lelovic –

Associate Professor of the Department of machine maintenance and repair technology in the agricultural sector FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 905 437 09 09
E-mail: gubzh69@mail.ru

Введение. Стабильная работа топливного насоса высокого давления существенно зависит от выходных параметров топливоподкачивающего насоса (ТПН): развиваемого давления и производительности [1-6].

Повышение давления, развиваемого ТПН, ограничивается прочностью фильтрующих элементов и топливопроводов системы низкого давления. Работоспособность ТПН зависит от плотности посадки в гнезда клапанов (всасывающего и нагнетательного), упругости поршневой пружины, герметичности уплотнений и т.д. Работа с перебоями или полный отказ ТПН возникают вследствие нескольких причин: нарушение герметичности клапанов, подсос воздуха, поломка поршневой пружины, частичное или полное заклинивание поршня или стержня толкателя [7-11].

Результаты исследования. Нами выполнены экспериментально-теоретические исследования ТПН поршневого типа, простого действия, применяемых в топливных системах дизелей семейства ЯМЗ, направленные на повышение производительности.

По методу узловых точек в эксперименте был принят план, позволяющий представить многофакторную модель производительности. Основными факторами, влияющими на производительность топливоподкачивающего насоса, выбраны следующие показатели: жесткость пружины (K), диаметр поршня (d_n), величина эксцентриситета вала привода (e), частота вращения вала

привода (n), плотность топлива (ρ), разность давлений ($\Delta P = P_{\max} - P$). Эти факторы варьировались в диапазоне значений:

$$\Delta P = 0,078 - 0,147 - 0,216 \text{ МПа};$$

$$\Delta P = 0,8 - 1,5 - 2,2 \text{ кгс/см}^2;$$

$$K = 4,12 - 10,0 - 15,88 \text{ Н/мм};$$

$$K = 0,42 - 1,02 - 1,62 \text{ кгс/мм};$$

$$d_n = 22 - 24 \text{ мм};$$

$$n = 750 - 1000 - 1250 \text{ об/мин};$$

$$e = 8 - 10 - 12 \text{ мм};$$

$$\rho = 795 - 815 - 835 \text{ кг/м}^3.$$

Эти факторы представим в кодированном виде:

$$X_1 = \frac{P - 0,078}{0,069}; \quad X_4 = \frac{d_n - 22}{2};$$

$$X_2 = \frac{P - 0,147}{0,069}; \quad X_5 = \frac{\rho - 0,815}{0,02};$$

$$X_3 = \frac{n - 1000}{250}; \quad X_6 = \frac{e - 10}{2}.$$

План эксперимента представлен в таблице 1.

В результате аппроксимации экспериментальных данных были получены следующие однофакторные зависимости производительности ТПН:

$$Q_{\Delta P} = 0,11 + 1,19\Delta P - 9,81\Delta P^2; \quad (1)$$

$$Q_K = 2,42 - 0,073K^2; \quad (2)$$

$$Q_n = -0,89 + 4,1 \cdot 10^{-3}n - 1,52 \cdot 10^{-6}n^2; \quad (3)$$

$$Q_{d_n} = -0,73 + 0,1dn; \quad (4)$$

Таблица 1 – Матрица планирования эксперимента в кодированном виде

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	Q
1	0	0	0	0	0	0	1,69
2	+1	0	0	0	0	0	2,27
3	-1	0	0	0	0	0	1,01
4	0	+1	0	0	0	0	1,26
5	0	-1	0	0	0	0	2,12
6	0	0	+1	0	0	0	1,86
7	0	0	-1	0	0	0	1,33
8	0	0	0	+1	0	0	1,91
9	0	0	0	0	+1	0	1,55
10	0	0	0	0	-1	0	1,88
11	0	0	0	0	0	+1	1,69
12	0	0	0	0	0	-1	1,69

$$Q_p = 49,92 - 110,13\rho \cdot 10^{-3} + 62,5\rho^2 \cdot 10^{-6}. \quad (5)$$

Величина эксцентриситета, как видно из таблицы 1, на производительность при наличии противодавления не влияет.

Графическая интерпретация полученных однофакторных зависимостей представлена на рисунке 1.

По методу узловых точек производительность (Q) можем представить в виде аддитивной модели:

$$Q = -(n-1)Q_0 + \sum_{i=1}^n Q_i = -4Q_0 + Q_{\Delta P} + Q_k + Q_n + Q_{dn} + Q_\rho. \quad (6)$$

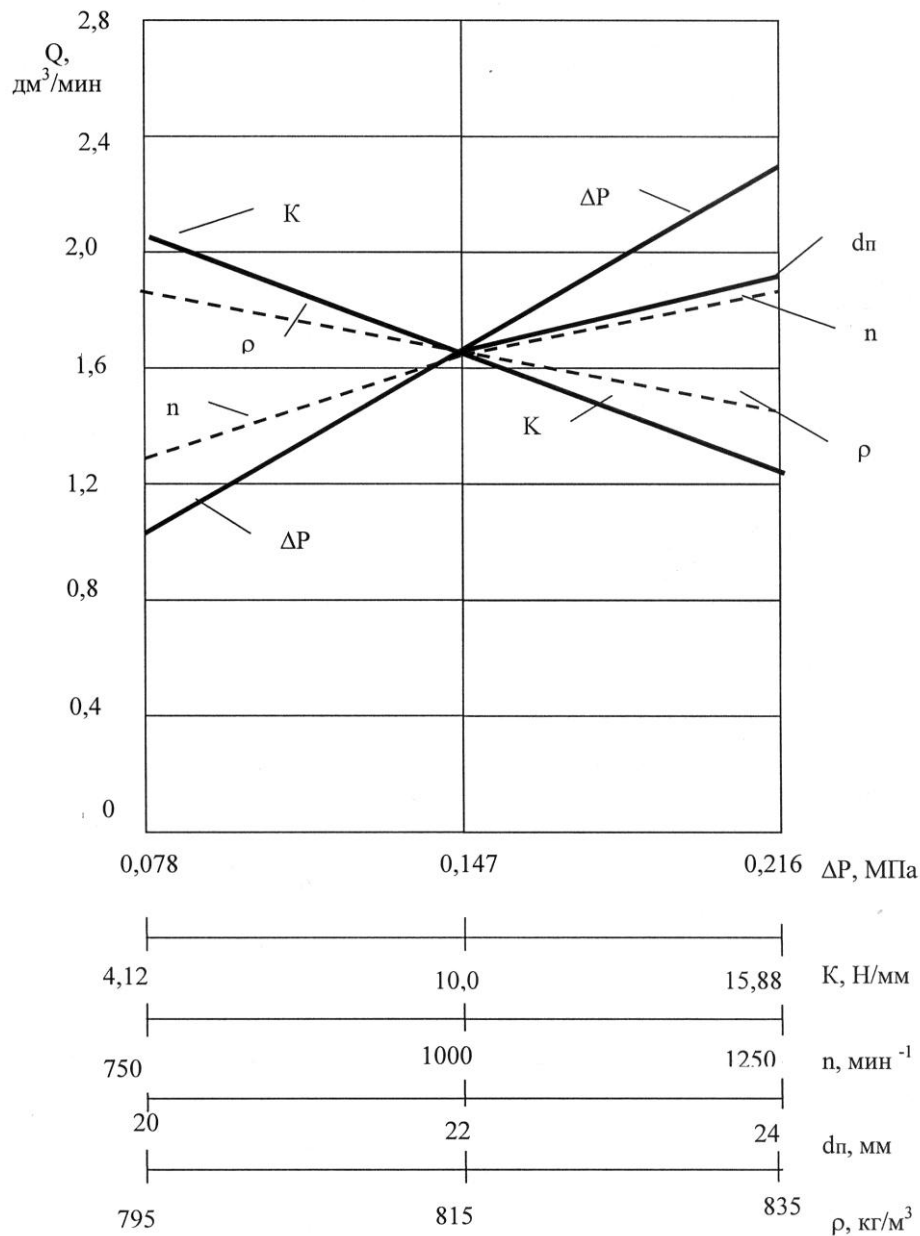


Рисунок 1 – Графическая интерпретация однофакторных зависимостей

Подставим значения однофакторных зависимостей из формулы (1) в формулу (2), получим следующее выражение:

$$Q = 42,67 + 11,9\Delta P - 0,0734K + 4,1 \cdot 10^{-3}n + 0,11d_n - 110,13\rho - 9,81\Delta P^2 - 1,52 \cdot 10^{-6}n^2 + 62,5\rho^2. \quad (7)$$

С помощью критерия Фишера проводим проверку адекватности полученной модели, которая определяется по формуле:

$$F = \frac{S_n^2}{S_{ag}^2}, \quad (8)$$

где:

S_n^2 – значение полной дисперсии.

$$S_n^2 = \frac{1}{f_n} \sum_{i=1}^N (Q_i - \bar{Q})^2; \quad (9)$$

$$\bar{Q} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Q_i, \quad (10)$$

где:

$f_n = N - 1$ – число степеней свободы полной дисперсии;

Q_i – численное значение производительности, полученное в результате эксперимента при различных сочетаниях факторов;

N – число экспериментов;

S_{ag}^2 – дисперсия адекватности:

$$S_{ag}^2 = \frac{1}{f_1} \sum_{i=1}^N (Q_i - Q_{ip})^2, \quad (11)$$

где:

Q_{ip} – расчетная производительность;

$f_1 = N - (n + 1)$ – число степеней свободы дисперсии адекватности;

n – число факторов.

Для того, чтобы проверить адекватность, проведем дополнительно 8 экспериментов с различными сочетаниями этих факторов (табл. 2).

Таблица 2 – Сочетания основных факторов

№	ΔP МПа	K Н/мм	n об/мин	dп мм	ρ г/см ³	Q_i	Q_{ip}	ΔQ_i^2	$\frac{\Delta Q_i}{Q_i} 100\%$
1	0,13	10,2	1000	22	0,83	1,37	1,37	0	0
2	0,26	10,2	750	22	0,83	1,98	2,07	0,0004	4,5%
3	0,19	4,2	750	24	0,83	2,05	1,97	0,0064	3,9%
4	0,22	16,2	1250	22	0,815	2,01	2,01	0	0
5	0,22	4,2	1000	24	0,815	2,91	2,92	0,0001	0,34%
6	0,08	10,2	1000	22	0,795	1,17	1,2	0,0009	2,6%
7	0,22	16,2	1200	22	0,795	2,25	2,18	0,0049	3,1%
8	0,15	4,2	900	22	0,815	2,09	2,0	0,0081	4,3%

Исходя из данных таблицы 2, находим:

$$S_{ag}^2 = \frac{1}{N - (n + 1)} \sum_{i=1}^N \Delta Q_i^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,0208 = 0,0104;$$

$$\bar{Q} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Q = \frac{1}{8} \cdot 15,83 = 1,979;$$

$$S_n^2 = \frac{1}{8 - 1} \cdot 1,984 = 0,2834$$

$$F = \frac{0,2834}{0,0104} = 27,25.$$

Значение критерия Фишера по таблице при 95% доверительной вероятности $F_T=19,5$.

Таким образом, $F > F_T$, т.е. многофакторная математическая модель является адекватной.

В таблице 2 представлены численные значения отклонений экспериментальных от расчетных величин производительности, которые выражены в процентах.

Для проведенных экспериментов средний процент отклонений определяем по формуле:

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\Delta Q}{Q_i} \cdot 100\% = 2,34\%,$$

таким образом, подтверждается адекватность полученной многофакторной математической модели.

Выводы. 1. Для повышения производительности топливopодкачивающего насоса необходимо уменьшить жесткость пружины

до 4,2 Н/мм и увеличить максимальное давление до 0,22 МПа.

2. Величина эксцентриситета вала привода не оказывает влияние на производительность топливopодкачивающего насоса.

Литература

1. Исследование влияния неравномерности подачи топлива на показатели работы дизельного двигателя / Ю.А. Шехихачев, В.И. Батыров, Р.А. Балкаров, М.М. Чеченов, Х.Б. Карданов // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 5 (263). – С. 18-21.

2. Батыров В.И., Болотоков А.Л. Исследование изменения параметров технического состояния распылителей форсунок ФД-22 серийного и опытного в эксплуатации // Материалы Международной НПК, посвященной 50-летию факультета механизации и энергообеспечения предприятий. – Нальчик, 2011. – С. 122-126.

3. Vegetal fuel as environmentally safe alternative energy source for Diesel engines / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, Kh.L. Gubzhokov, A.L. Bolotokov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – 663(1). 012049. DOI 10.1088/1757-899X/663/1/012049.

4. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, A.L. Bolotokov, L.Z. Shekikhacheva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021. 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084.

5. Influence of fractional composition of fuel on engine performance / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, A.L. Bolotokov, L.Z. Shekikhacheva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021. 042086. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086.

6. Metrological and methodological support for bench studies of diesel engines / Y.A. Shekikhachev, R.A. Balkarov, M.M. Chechenov, H.B. Kardanov, L.Z. Shekikhacheva // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – 1515(4). 042029. DOI: 10.1088/1742-6596/1515/4/042029.

References

1. Issledovanie vliyaniya neravnomernosti podachi topliva na pokazateli raboty dizel'nogo dvigatelya / Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, R.A. Balkarov, M.M. Chechenov, H.B. Kardanov // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2019. – № 5 (263). – S. 18-21.

2. Batyrov V.I., Bolotokov A.L. Issledovanie izmeneniya parametrov tekhnicheskogo sostoyaniya raspylitelej forsunok FD-22 seriynogo i opyt'nogo v ekspluatatsii // Materialy Mezhdunarodnoj NPK, posvyashchennoy 50-letiyu fakul'teta mekhanizatsii i energoobespecheniya predpriyatij. – Nal'chik, 2011. – S. 122-126.

3. Vegetal fuel as environmentally safe alternative energy source for Diesel engines / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, Kh.L. Gubzhokov, A.L. Bolotokov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – 663(1). 012049. DOI 10.1088/1757-899X/663/1/012049.

4. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, A.L. Bolotokov, L.Z. Shekikhacheva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021. 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084.

5. Influence of fractional composition of fuel on engine performance / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, A.L. Bolotokov, L.Z. Shekikhacheva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021. 042086. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086.

6. Metrological and methodological support for bench studies of diesel engines / Y.A. Shekikhachev, R.A. Balkarov, M.M. Chechenov, H.B. Kardanov, L.Z. Shekikhacheva // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – 1515(4). 042029. DOI: 10.1088/1742-6596/1515/4/042029.

7. Prediction of service life of auto-tractor engine parts / Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, L.Z. Shekikhacheva, A.L. Bolotokov, H.L. Gubzhokov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – 862(3). 032001. DOI: 10.1088/1757-899X/862/3/032001
8. 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.
9. Исследование режимов работы дизельных двигателей тракторов в реальных условиях эксплуатации / Ю.А. Шекихачев, В.И. Батыров, Р.А. Балкаров, Л.З. Шекихачева, Х.Л. Губжоков // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 4 (262). – С. 14-19.
10. Повышение надежности распылителей форсунок автотракторных дизелей / Ю.А. Шекихачев, В.И. Батыров, Х.Б. Карданов, М.М. Чеченов, Л.З. Шекихачева // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 6 (94). – С. 929-937.
11. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation / A. Apazhev, Y. Shekikhachev, V. Batyrov, L. Shekikhacheva, A. Bolotokov // E3S Web of Conferences. – 2021. – 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020.
7. Prediction of service life of auto-tractor engine parts / Y.A. Shekikhachev, V.I. Batyrov, L.Z. Shekikhacheva, A.L. Bolotokov, H.L. Gubzhokov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – 862(3). 032001. DOI: 10.1088/1757-899X/862/3/032001
8. Vliyanie ekspluatatsionnyh rezhimov na ekologicheskie parametry avtomobilej / Y.A. Shekihachev, V.I. Batyrov, R.A. Balkarov, L.Z. Shekihacheva // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – Т. 14. – № 3 (91). – S. 330-336.
9. Issledovanie rezhimov raboty dizel'nyh dvigatelej traktorov v real'nyh usloviyah ekspluatatsii / Y.A. Shekihachev, V.I. Batyrov, R.A. Balkarov, L.Z. Shekihacheva, H.L. Gubzhokov // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2019. – № 4 (262). – S. 14-19.
10. Povyshenie nadezhnosti raspylitelej forsunok avtotraktornyh dizelej / Y.A. Shekihachev, V.I. Batyrov, H.B. Kardanov, M.M. Chechenov, L.Z. Shekihacheva // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – Т. 14. – № 6 (94). – S. 929-937.
11. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation / A. Apazhev, Y. Shekikhachev, V. Batyrov, L. Shekikhacheva, A. Bolotokov // E3S Web of Conferences. – 2021. – 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020.

Габаев А. Х., Мишхожев В. Х.

Gabaev A. H., Mishkhozhev V. H.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК
НА РАВНОМЕРНОСТЬ ВЫСЕВА**

**STUDY OF SEEDING MACHINES OF GRAIN SEEDERS
ON THE UNIFORMITY OF SEEDING**

Посев семян различных сельскохозяйственных культур на полях сельскохозяйственных предприятий производится тремя основными типами сеялок – разбросными, рядовыми и гнездовыми. Для посева семян зерновых культур наиболее широко применяется рядовой посев. Преимущество рядового посева по сравнению с разбросным очевидно не только с повышением урожая, но и с экономией посевного материала, а также удобство последующего ухода за посевами. Учитывая широкое распространение рядового посева, исследование процесса высева семян катушечными высевающими аппаратами является весьма актуальной задачей. Подготовленный семенной материал загружается в бункер из которого семена поступают в семенную коробку высевающего аппарата, из которой в определенном количестве забираются катушкой, того или иного вида, и направляются в воронку семяпровода, далее через семяпровод в раструб сошника и укладываются в борозду образованную последним.

В данной статье приведены результаты исследований воспроизведения равномерной струи семенного материала высевающими аппаратами с различными типами катушек, проведенные в научно-исследовательской лаборатории кафедры «Механизация сельского хозяйства» Кабардино-Балкарского ГАУ.

Ключевые слова: почва, сеялка, семяпровод, высевающий аппарат, катушка, сошник, борозда.

Sowing of seeds of various agricultural crops in the fields of agricultural enterprises is carried out by three main types of seeders - scatter, row and nest. For sowing seeds of grain crops, drill sowing is most widely used. The advantage of row sowing in comparison with spread sowing is obvious not only with an increase in yield, but also with savings in seeds, as well as the convenience of subsequent care of the crops. Taking into account the widespread use of row sowing, the study of the process of sowing seeds with reel-to-reel sowing devices is a very urgent task. The prepared seed material is loaded into the hopper from which the seeds enter the seed box of the sowing device from which, in a certain amount, they are taken by a coil, of one type or another, and sent to the funnel of the seed tube, then through the seed tube into the bell of the opener and fit into the furrow formed by the latter.

This article presents the results of studies of the reproduction of a uniform stream of seed material by seeding devices with various types of coils carried out in the research laboratory of the Department of Agricultural Mechanization of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University.

Key words: soil, seeder, seed tube, sowing device, coil, opener, furrow.

Габаев Алий Халисович – кандидат технических наук, доцент 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 of the Department of Mechanization of Agriculture, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 704 35 19
E-mail: Alii_gabaev@bk.ru

Мишхожев Владислав Хасенович –

кандидат технических наук, заведующий кафедрой механизации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 903 490 00 55
E-mail: mvkxxx@mail.ru

Mishkhozhev Vladislav Hasenovich –

Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Mechanization of Agriculture, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 903 490 00 55
E-mail: mvkxxx@mail.ru

Введение. Судить о равномерности высева семян только по равномерности зерновой струи, выходящей из аппарата, недостаточно, ибо при перемещении по семяпроводу и сошниковой трубке семена несколько изменяют взаимное положение. Влияние семяпровода сказывается в сторону выравнивания струи, если она из выбрасывающего аппарата выходит неравномерно [1].

Но в том и в другом случае, необходимо располагать каким-либо критерием для суждения о равномерности зерновой струи, выходящей как из аппарата, непосредственно, так и из сошника.

Цель нашей работы заключается в исследовании равномерности подачи семян зерновых культур высевающими аппаратами с различными типами катушек.



Рисунок 1 – Лабораторная установка для оценки равномерности зерновой струи

Ход исследования. Вся лента по своей длине разбивается на ряд последовательных участков, длина каждой из которых равна пяти сантиметрам. Семена, выброшенные катушкой высевающего аппарата, заполняют размеченные пятисантиметровые участки липкой ленты по-разному, то есть на одних участках может оказаться по одному зерну, на других по два, на третьих по три и так далее; также могут оказаться участки

Методы и результаты исследования.

В целях оценки неравномерности зерновой струи в научно-исследовательской лаборатории кафедры «Механизация сельского хозяйства» Кабардино-Балкарского ГАУ нами разработана лабораторная установка (рис. 1), в которой зерновой поток принимается на бумажную липкую ленту, которая равномерно перемещается со скоростью, соответствующей рабочей скорости зерновой сеялки.

Каждое зерно, попавшее на липкую ленту, остается на том же месте (удерживается клеем ленты), где оно и выпало (рис. 2). Таким образом, остается рассмотреть распределение зерен на липкой ленте и охарактеризовать его каким-либо показателем.



Рисунок 2 – Распределение зерен на липкой ленте

пустые, без зерен [2]. Предположим, что катушка выпустила общее количество зерен M ; все эти M зерен на ленте длиной L с общим количеством пятисантиметровых участков N таким образом:

$$L=5N \text{ см.} \quad (1)$$

Обозначив через n_0, n_1, n_2, n_3 и так далее число участков пустых, с одним зерном, с двумя зернами и т. д. получим;

$$n_0+n_1+n_2+\dots +n_i=N, \quad (2)$$

или в процентном выражении:

$$\frac{n_0}{N} 100\% + \frac{n_1}{N} 100\% + \frac{n_2}{N} 100\% + \dots + \frac{n_i}{N} 100\% = 100\%. \quad (3)$$

Полученные данные удобно изобразить в виде графика следующим образом: по оси абсцисс отметить последовательно координаты, соответствующие участкам с числом

зерен в каждом $i=0, 1, 2, 3$ и так далее, а по оси ординат отложить относительное количество участков каждой категории, то получим ряд точек; соединяя их последовательно прямыми, получим график, характеризующий распределение участков по признаку, отмечающему число зерен в каждом участке [3]. На рисунке 3 сплошными линиями намечены распределения после исследования различных типов катушек высевальных аппаратов.

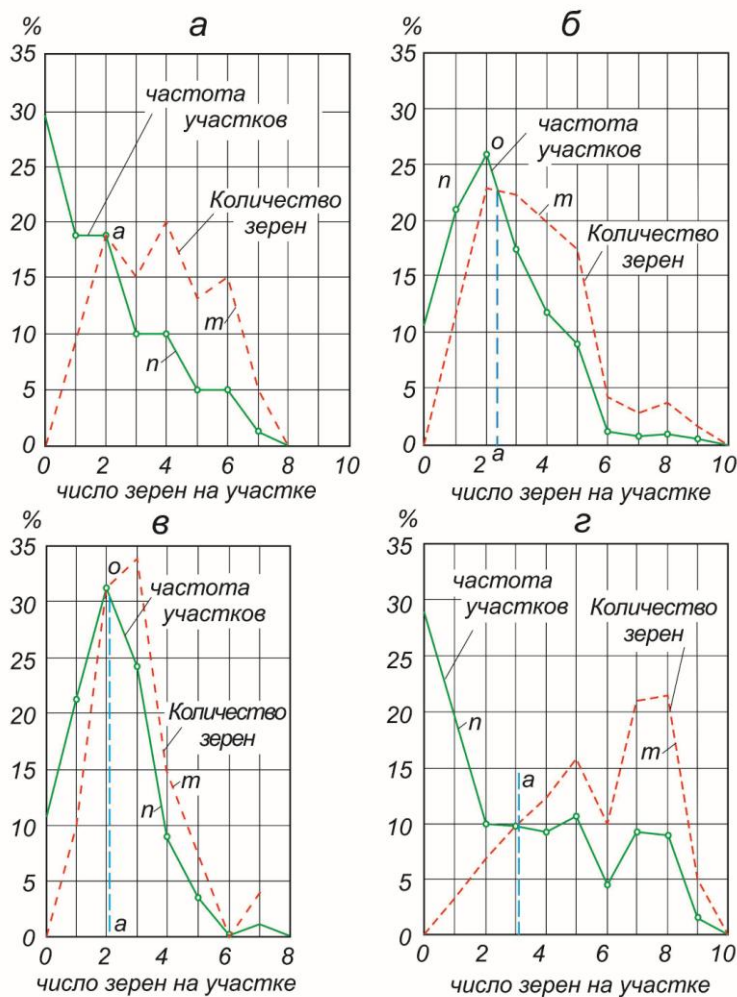


Рисунок 3 – Характеристика равномерности подачи зерна катушками различных типов:

a – несдвигаемой катушки со сплошными желобками; *б* – несдвигаемой катушки со смещенными желобками; *в* – несдвигаемой катушки с зубцами; *г* – сдвигаемой катушки со сплошными желобками

Распределение участков кривые *n*, однако, это не дает достаточной для суждения о равномерности работы катушки высевального аппарата картины. Эти данные дополняются другим распределением, отмечающим относительное количество всех зерен, располагающихся на указанных участках

[4]. Чтобы внести ясность, обозначаем через m_1, m_2, m_3 и так далее число зерен, размещившихся по одному, по два, по три и так далее, следующим образом:

$$m_1+m_2+m_3+\dots +m_i=M, \quad (4)$$

или в процентах:

$$\frac{m_0}{M} 100\% + \frac{m_1}{M} 100\% + \frac{m_2}{M} 100\% + \dots + \frac{m_i}{N} 100\% = 100\% \quad (5)$$

Нанося на этот же график общее количество зерна, расположившегося по одному, по два зерна и так далее, получим пунктирные кривые m (см. рисунок 2).

Необходимо отметить, что одно свойство кривых m и n заключается в том, что абсцисса точки их пересечения определяет среднее содержание зерен на участках липкой ленты.

Если общее количество зерен M разместились на N участках с учетом и пустых участков на всей длине L ленты, то среднее количество зерен на каждом участке определится по выражению:

$$a = \frac{M}{N} \text{ (зерен)} \quad (6)$$

Обозначим n_a – число участков, на которых выпало по a зерен; тогда все число зерен на n_a участках будет определяться по выражению:

$$A = an_a, \quad (7)$$

или принимая во внимание равенство (6),

$$\frac{A}{M} = \frac{n_a}{N}, \quad (8)$$

или

$$\frac{A}{M} 100 = \frac{n_a}{N} 100, \quad (10)$$

где:

$\frac{A}{M} 100\%$ – относительное количество всех зерен, выпавших по a штук на каждом участке;

$\frac{n_a}{N} 100\%$ – относительное количество всех участков с a зернами в каждом.

Таким образом, относительное количество зерен на участках, содержащих среднее число зерен a , равно относительному числу участков с a зернами в каждом.

Исходя из вышеизложенного, точки пересечения кривых m и n определяют среднее число зерен на участке.

Сравнение характеристик для несдвигаемых катушек и катушки сдвигаемой можно сделать по следующим показателям:

- по относительному количеству пустых участков;
- по количеству участков, содержащих среднее число зерен или близкое к нему;
- по относительному количеству зерен, расположившихся на участках по два и по три зерна (или по другому, какому-либо числу зерен) [5].

Результаты исследования. Таким образом, пользуясь построенными графиками (см. рисунок 2), получили значения показателей равномерности работы катушек высевающих аппаратов и свели их в таблицу.

Таблица 1 – Показатели равномерности работы катушек высевающих аппаратов

Показатели	Несдвигаемые катушки			Сдвигаемая катушка
	со сплошными желобами	со смещенными желобами	зубчатые	
В среднем на участке зерен (штук)	2,01	2,4	2,2	3,05
Число пустых участков (%)	30,0	11,0	11,0	28,5
Число зерен, выпавших по два на участке (%)	18,5	22,5	30,0	10,0
Число зерен, выпавших по два и по три на участке (%)	33,5	40,0	54,0	19,5

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что наибольшую равномерность показали несдвигаемые катушки с зубцами и катушки со смещенными желобками, так как у них оказалось наименьшее количество пустых участков, наибольшее количество зерен. Выпавших по две и три штуки на участке, так, например, несдвигаемая катушка с зубцами уложила свыше половины (54%) выброшенных зерен по две

и по три штуки на участке. Наименьшую равномерность показала катушка сдвигаемого типа, которая из всех выброшенных ею зерен уложила по два и по три зерна на участке только 20%.

Приведенные цифры все же не могут получить широкого обобщения относительно свойств катушек, так как полученные результаты связаны и с другими факторами, неучтенными в наших опытах.

Вывод. Анализируя конструкцию катушек высевяющих аппаратов можно сделать вывод, что преимущество сдвигаемых катушек заключается в удобстве регулирования количества посева и в простоте приспособлений, применяемых для этой цели.

Аппараты с несдвигаемыми катушками представляют возможность регулирования нормы посева за счет изменения скорости вращения катушки или за счет смены катушек с желобками одного размера, или вида, на другой. В этом отношении высевяющие аппараты с несдвигаемыми катушками менее удобны и требуют более сложных ма-

нипуляции при регулировании высевяющего аппарата на заданную норму посева. В качестве примера можно рассмотреть сеялку, снабженную коробкой скоростей, которая позволяет небольшими ступенями изменять скорость вала выбрасывающих аппаратов в широких пределах [6, 7, 8]. В конструктивном отношении данное устройство является решением задачи, но в то же время, устройство усложняет конструкцию, снижает надежность и повышает стоимость посевной машины.

Литература

1. *Кравченко И.Н., Зорин В.А., Пучин Е.А.* Основы надежности машин. – Ч. II. – М.: Изд-во ВТУ при Федеральном агентстве специального строительства, 2006. – 260 с.
2. *Хахов М. А., Каскулов М.Х.* Исследование процесса работы ребристых катков посевной машины // Известия КБНЦ РАН. – №1 (9). – 2003. – С. 31- 34.
3. *Горячкин В.П., Гранвуане А.Х.* Теоретическое обоснование сеялок-культиваторов. – М.: Колос, 1986. – 358 с.
4. Патент RU №2511237 С1 А01С7/20 Бюл. №10 от 10.04.2014 г.
5. *Shekikhachev Y.A., Mishkhozhev V.H., Shekikhacheva L.Z., Zhigunov R.H., Mishhozhev Kan.V., Mishhozhev Kaz.V.* Modeling of disk sowing apparatus operation process // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 548(2). – 2020. 022004. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022004.
6. *Апазhev А.К., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М.* Модернизация зерновой сеялки для работы в условиях повышенной влажности почв // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 3 (43). – С. 238-245.
7. *Габеев А.Х.* Влияние свойств почвы на процесс образования бороздки для семян // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2013. – №2. – С. 67-71.
8. *Габеев А.Х., Нам А.К.* Математическая модель работы бороздообразующего рабочего органа посевной машины и определение его оптимальных конструктивных параметров методом многофакторного эксперимента // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 317-321.

References

1. *Kravchenko I.N., Zorin V.A., Puchin E.A.* Osnovy nadezhnosti mashin. – Ch. II. – M.: Izd-vo VTU pri Federal'nom agentstve special'nogo stroitel'stva, 2006. – 260 s.
2. *Hahov M. A., Kaskulov M.H.* Issledovanie processa raboty rebristyh katkov posevnoy mashiny // Izvestiya KBNC RAN. – №1 (9). – 2003. – S. 31- 34.
3. *Goryachkin V.P., Granvuane A.H.* Teoreticheskoe obosnovanie seyalok-kul'tivatorov. – M.: Kolos, 1986. – 358 s.
4. Patent RU №2511237 S1 A01S7/20 Byul. №10 ot 10.04. 2014g.
5. *Shekikhachev Y.A., Mishkhozhev V.H., Shekikhacheva L.Z., Zhigunov R.H., Mishhozhev Kan.V., Mishhozhev Kaz.V.* Modeling of disk sowing apparatus operation process // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 548(2). – 2020. 022004. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022004.
6. *Apazhev A.K., Shekihachev Y.A., Hazhmetov L.M.* Modernizaciya zernovoj seyalki dlya raboty v usloviyah povyshennoj vlazhnosti pochv // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2016. – № 3 (43). – S. 238-245.
7. *Gabaev A.H.* Vliyanie svojstv pochvy na process obrazovaniya borozdki dlya semyan // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – 2013. – №2. – S.67-71.
8. *Gabaev A.H., Nam A.K.* Matematicheskaya model' raboty borozdoobrazuyushchego rabocheho organa posevnoy mashiny i opredelenie ego optimal'nyh konstruktivnyh parametrov metodom mnogofaktornogo eksperimenta // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 43. – S. 317-321.

Габачиев Д. Т., Хажметов Л. М.

Gabachiev J. T., Khazhmetov L. M.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
РАБОЧЕГО МЕХАНИЗМА ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

DETERMINATION OF THE MECHANICAL CHARACTERISTICS
OF THE WORKING MECHANISM OF THE SHREDDER

Создание прочной кормовой базы является главным условием развития животноводства. В настоящее время поголовье крупного рогатого скота (КРС) в Кабардино-Балкарской Республике (КБР) содержится в основном в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

Основной причиной сдерживания роста поголовья и повышения его продуктивности является дефицит качественных кормов и несбалансированность кормовых рационов, особенно рационов зимнего периода содержания КРС, когда для откорма сельскохозяйственных животных используются грубые корма.

Для измельчения грубых кормов используются различные технологии и технические средства, в основном предназначенные для измельчения соломы и сена. Общими их недостатками являются низкая универсальность, большая энергоёмкость процесса измельчения и металлоёмкость, большая рыночная стоимость.

Для развития крестьянских (фермерских) хозяйств необходим универсальный измельчитель, обеспечивающий качественное измельчение грубых кормов независимо от их физико-механических характеристик при малых энергозатратах и имеющий небольшую стоимость.

В связи с этим разработан и испытан универсальный измельчитель грубых кормов.

Для определения характеристик был произведен расчет эквивалентной мощности для участка полной нагрузки. По мощности был выбран электродвигатель, произведен расчет эквивалентной мощности для участка полной нагрузки, были вычислены угловая скорость электродвигателя и номинальный момент электродвигателя. Для построения механической характеристики была рассмотрена нагрузочная диаграмма электропривода рабочих органов измельчителя.

Ключевые слова: электродвигатель, угловая скорость, номинальный момент, диаграмма, рабочие механизмы, механические характеристики, мощность.

The creation of a solid forage base is the main condition for the development of animal husbandry. Currently, the number of cattle (cattle) in the Kabardino-Balkarian region (KBR) is kept mainly in peasant (farm) farms.

The main restraint in the growth of livestock and the reason for its productivity is the lack of high-quality feed and unbalanced feed rations, especially rations for the winter period of cattle keeping, when roughage is used to feed farm animals.

Various technologies and technical means are used for crushing roughage, mainly intended for crushing straw and hay. Their common disadvantages are low versatility, high energy consumption of the grinding process and metal consumption, high market value.

The equivalent power was calculated for the full load section, the electric motor was selected by power, the equivalent power was calculated for the full load section, the angular velocity of the electric motor and the rated torque of the electric motor were calculated. To construct a mechanical characteristic, the load diagram of the electric drive of the working bodies of the shredder was considered.

Key words: electric motor, angular velocity, rated torque, diagram, working mechanisms, mechanical characteristics, power.

Габачиев Джамалдин Тамирланович – ассистент кафедры энергообеспечения предприятий, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 960 424 32 04
E-mail: Jantik_07@mail.ru

Хажметов Лиуан Мухажевич – доктор технических наук, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 076 14 72
E-mail: hajmetov@yandex.ru

Jamaldin Tamirlanovich Gabachiev – Assistant of the Department Energy Supply of enterprises, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 960 424 32 04
E-mail: Jantik_07@mail.ru

Khazhmetov Liuan Mukhazhevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 076 14 72
E-mail: hajmetov@yandex.ru

Введение. Для построения механической характеристики рассмотрим нагрузочную диаграмму электропривода рабочих органов измельчителя (рис. 1). Запуск установки осуществляется на холостом ходу с последующей загрузкой механизма подачи – ленточного транспортера и рабочего органа [1].

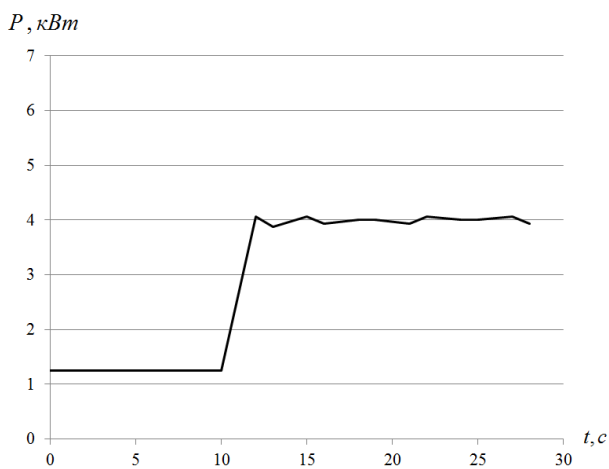


Рисунок 1 – Нагрузочная диаграмма измельчителя

Мощность двигателя измельчителя тратится на мощности: $P_{ИЗМ}$ – мощность измельчения; $P_{ПОД}$ – мощность механизма подачи; $P_{ХХ}$ – мощность холостого хода машины.

Причем соблюдается соотношение: $P_{ИЗМ} : P_{ПОД} : P_{ХХ} = 3 : 1 : 1$.

Расчет эквивалентной мощности проводим для участка полной нагрузки. Опреде-

ляем эквивалентный статический момент по формуле:

$$P_{ЭКВ} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i^2 + P_i P_{i+1} + P_{i+1}^2) t_i}{\sum_{i=1}^{n-1} t_i}}. \quad (1)$$

Согласно нагрузочной диаграмме, получим, что $P_{ЭКВ} = 3,86$ кВт.

Высокопроизводительный, надежный и экономически выгодный только такой производственный агрегат, у которого приводной электродвигатель имеет электромеханические свойства, соответствующие характеристикам и технологическим требованиям рабочей машины. Важнейшими признаками двигателя рабочих машин являются их механические характеристики [2].

Результаты исследования. Механические характеристики измельчителя описываются такой эмпирической формулой:

$$M_C = M_0 + (M_{С.Н} - M_0) \left(\frac{\omega}{\omega_H} \right)^X, \quad (2)$$

где:

M_C – момент сопротивления при угловой скорости ω , Н·м;

$M_{С.Н}$ – момент сопротивления при угловой скорости ω_H , Н·м;

X – показатель степени для измельчителей, характеризующий изменение статического момента при изменении угловой скорости;

M_0 – момент сопротивления трения движущихся частиц (не зависит от скорости), Н·м;

ω, c^{-1} – текущие значения угловой скорости, c^{-1} ;

ω_H – номинальная угловая скорость рабочего органа, c^{-1} .

Момент сопротивления при номинальной угловой скорости рассчитывается по выражению [3]:

$$M_{C.H} = 9550 \frac{P_{XX}}{n_H}, \quad (3)$$

где:

n_H – номинальная частота вращения рабочего органа, об/мин.

При $P_{XX}=1,25$ кВт и $n_H=2000$ об/мин в соответствии с выражением (3) получим, что $M_{C.H} = 5,97$ Н·м.

Для измельчителей, которые запускаются в холостую:

$$\frac{M_0}{M_{C.H}} = 0,3. \quad (4)$$

Отсюда имеем:

$$M_0 = 0,3M_{C.H.НОМ}. \quad (5)$$

Таким образом, $M_0 = 1,79$ Н·м.

Номинальная угловая скорость рабочего органа рассчитывается по выражению:

$$\omega_H = \frac{\pi n_H}{30}. \quad (6)$$

С учетом того, что $n_H=2000$ об/мин, получим: $\omega_H = 209 c^{-1}$.

Результаты расчета механической характеристики сведены в табл. 1 (рис. 2).

Таблица 1 – Результаты расчета механической характеристики

ω	0	30	60	90	120	150	180	209
M_0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
$M_{C.H}$	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97
ω_H	209	209	209	209	209	209	209	209
X	2	2	2	2	2	2	2	2
M_C	1,79	1,88	2,14	2,57	3,17	3,94	4,89	5,97

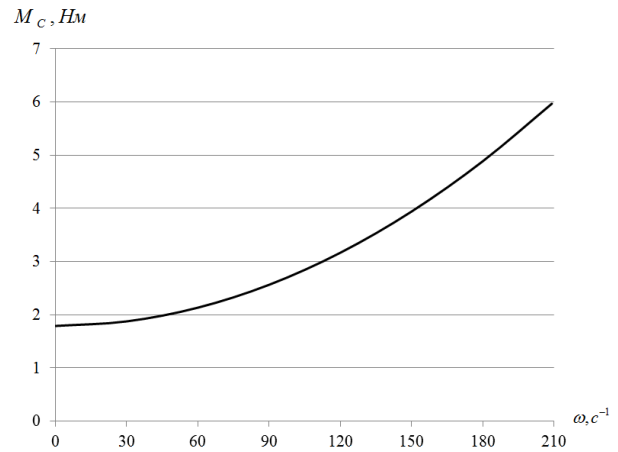


Рисунок 2 – Механическая характеристика электропривода измельчителя

Эквивалентная мощность на валу электродвигателя [4]:

$$P_{\mathcal{E}} = \frac{P_{\mathcal{E}KB}}{\eta_0}, \quad (7)$$

где:

η_0 – общий коэффициент полезного действия всех передач, $\eta_0 = 0,808$.

Тогда $P_{\mathcal{E}} = 4,78$ кВт.

По мощности выбираем электродвигатель по условию:

$$P_H \geq P_{\mathcal{E}}. \quad (8)$$

Выбираем предварительно электродвигатель серии АИМ112М4 с такими техническими характеристиками: $P_{H.ДВ} = 5,5$ кВт; $n_{H.ДВ} = 1500$ об/мин; $I_H = 11,5$ А; $k_{II} = 2,3$; $k_{\min} = 1,8$; $k_{\max} = 2,8$; $k_i = 7,0$; $J_P = 0,016$ кг·м².

Выполняем проверочный расчет соблюдения условий пуска:

$$M_{H.ДВ} \geq M_{H.П}. \quad (9)$$

Угловая скорость электродвигателя:

$$\omega_{H.ДВ} = \frac{\pi n_{H.ДВ}}{30} = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} = 157 c^{-1}. \quad (10)$$

Номинальный момент электродвигателя:

$$M_{H.ДВ} = \frac{P_{H.ДВ}}{\omega_{H.ДВ}} = \frac{5,5}{157} = 0,035 \text{ Н·м}. \quad (11)$$

Момент статического сопротивления двигателя, приведенного к валу электродвигателя:

$$M_{CC} = \frac{M_{\max} \omega_H}{\omega_{H.ДВ}} = \frac{0,026 \cdot 209}{157} = 0,035 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (12)$$

где

$$M_{\max} = \frac{P_{\max}}{\omega_{H.ДВ}} = \frac{4,06}{157} = 0,026 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (13)$$

Номинальный момент при пуске двигателя:

$$M_{H.П} = 1,25 \frac{M_{CC}}{k_{\min} U^2} = 1,25 \frac{0,035}{1,8 \cdot 0,8} = 0,03 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (14)$$

где:

$k_{\min} = 1,8$ – кратность минимального момента электродвигателя;

$U = 0,925$ – напряжение при пуске электродвигателя, для мощных двигателей берется меньшее значение [5].

Согласно (9):

$$M_{H.ДВ} = 0,035 \geq M_{H.П} = 0,03, \quad (15)$$

т.е. условие пуска выполняется.

Таким образом, окончательно принимаем электродвигатель серии АИМ112М4: асинхронный трехфазный двигатель серии АИМ общего назначения, с высотой оси вращения 112 мм, длинной станиной, с количеством полюсов – 4, УП – пылезащищенный, У2,5 – климатическое исполнение; степень защиты – IP54; конструктивное исполнение по способу монтажа – IM1081; исполнение по взрывозащите – СЕ0470 П2GEхdПВТ4 [6].

Максимально допустимый, приведенный к валу электродвигателя момент инерции рабочего органа:

$$J_{\max} = K K_m P_{H.ДВ}^{\nu} p^{\gamma}, \quad (16)$$

где:

K – коэффициент, учитывающий конструктивные особенности электродвигателя;

K_m – коэффициент, определяющий зависимость статического сопротивления от угловой скорости;

p – количество пар полюсов;

ν, γ – показатели степени.

Принимаем: $K = 0,045$ (для закрытых электродвигателей); $K_m = 0,85$ (для элек-

тродвигателей с высотой оси вращения до 250 мм); $p = 4/2 = 2$; $\nu = 1$; $\gamma = 2$. Тогда $J_{\max} = 0,842 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

Приведенный к валу электродвигателя момент инерции рабочего органа:

$$J_{П.РО} = J_P (F_j - 1), \quad (17)$$

где:

J_P – момент инерции ротора, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$;

F_j – коэффициент инерции.

Принимаем: $J_P = 0,016 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; $F_j = 15$ (для измельчителей). Тогда $J_{П.РО} = 0,224 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

Видно, что:

$$J_{\max} = 0,842 \geq J_{П.РО} = 0,224, \quad (18)$$

т.е. условие выполняется.

При неравномерной нагрузке проверяем выбранный электродвигатель на перегрузочную способность:

$$P_{H.ДВ} \geq 1,33 \frac{P_{\max}}{k_{\max}}, \quad (19)$$

где:

k_{\max} – кратность максимального момента;

Для выбранного электродвигателя $k_{\max} = 2,8$. Тогда:

$$P_{H.ДВ} = 5500 \geq 1,33 \frac{4060}{2,8} = 1928,5.$$

Как видно, условие выполняется.

Активная мощность, потребляемая электродвигателем из сети:

$$P_{A.H} = \frac{P_{H.ДВ} K_3}{\eta_{H.ДВ}}, \quad (20)$$

где:

K_3 – коэффициент загрузки;

$\eta_{H.ДВ}$ – номинальное значение КПД электродвигателя [7].

Для выбранного электродвигателя: $K_3 = 0,8$; $\eta_{H.ДВ} = 0,87$. Тогда:

$$P_{A.H} = \frac{5,5 \cdot 0,8}{0,87} = 5,18 \text{ кВт}.$$

Реактивная мощность, потребляемая электродвигателем:

$$Q_{P.H} = P_{A.H} \operatorname{tg} \varphi_H, \quad (21)$$

где:

$\operatorname{tg} \varphi_H$ – тангенс угла при номинальном значении $\cos \varphi_H$.

Для выбранного электродвигателя: $\operatorname{tg} \varphi_H = 0,66$ при $\cos \varphi_H = 0,84$. Тогда:

$$Q_{P.H} = 5,18 \cdot 0,66 = 3,42 \text{ квар.} \quad (22)$$

Полная мощность:

$$S_H = \sqrt{P_{A.H}^2 + Q_{P.H}^2} = \sqrt{5,18^2 + 3,42^2} = 6,21 \text{ кВА.} \quad (23)$$

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 6497-2011. Корма для животных. Отбор проб. – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 с.
2. ГОСТ 12.2.042-2013. Система стандартов безопасности труда. Машины и технологическое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 23 с.
3. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Khazhmetov L.M., Gabachiev D.T. [и др.] Scientific justification of power efficiency of technological process of crushing of forages // Journal of Physics: Conference Series. International Scientific Conference «Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering (APITECH-2019)». – Vol. 1399. – 2019.
4. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Обоснование конструктивно-технологической схемы измельчителя грубых кормов // АгроЭкоИнфо. – 2017. – № 2 (28). – С. 14.
5. Пат. 168572 Российская Федерация. МПК В02С4/02. Измельчитель грубых кормов / А.К. Апазhev, Л.М. Хажметов, Ю.А. Шекихачев, Д.Т. Габачиев [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»; – №2016118869; заявл. 16.05.2019; опубл. 09.02.2017; Бюл. №4.
6. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Математическое моделирование процесса работы измельчителя грубых кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. – № 2 (28). – С. 11.
7. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Оптимизация параметров и режимов работы измельчителя кормов // АгроЭкоИнфо. – 2017. – № 4 (30). – С. 37.

References

1. GOST R ISO 6497-2011. Korma dlya zhivotnyh. Otkor prob. – M.: Standartinform, 2012. – 15 s.
2. GOST 12.2.042-2013. Sistema standartov bezopasnosti truda. Mashiny i tekhnologicheskoe oborudovanie dlya zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. Obshchie trebovaniya bezopasnosti. – M.: Standartinform, 2014. – 23 s.
3. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Khazhmetov L.M., Gabachiev D.T. [и др.] Scientific justification of power efficiency of technological process of crushing of forages // Journal of Physics: Conference Series. International Scientific Conference «Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering (APITECH-2019)». – Vol. 1399. – 2019.
4. Hazhmetov L.M., Gabachiev D.T., Shekikhacheva L.Z. Obosnovanie konstruktivno-tekhnologicheskoy skhemy izmel'chitelya grubyh kormov // AgroEkoInfo. – 2017. – № 2 (28). – S. 14.
5. Pat. 168572 Rossijskaya Federaciya. MPK V02S4/02. Izmel'chitel' grubyh kormov. / A.K. Apazhev, L.M. Hazhmetov, Yu.A. Shekikhachev, D.T. Gabachiev [i dr.]; zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Kabardino-Balkarskiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.M. Kokova»; – №2016118869; zayavl. 16.05.2019; opubl. 09.02.2017; Byul. №4.
6. Hazhmetov L.M., Gabachiev D.T., Shekikhacheva L.Z. Matematicheskoe modelirovanie processa raboty izmel'chitelya grubyh kormov // AgroEkoInfo. 2017. – № 2 (28). – S. 11.
7. Hazhmetov L.M., Gabachiev D.T., Shekikhacheva L.Z. Optimizaciya parametrov i rezhimov raboty izmel'chitelya kormov // AgroEkoInfo. – 2017. – № 4 (30). – S. 37.

Губжоков Х. Л., Болотоков А. Л.,

Gubzhokov H. L., Bolotokov A. L.

**ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТОПЛИВОПОДАЧИ
НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИЗЕЛЯ**

**INFLUENCE OF OPTIMIZATION OF FUEL SUPPLY PARAMETERS
ON THE ECONOMIC EFFICIENCY OF A DIESEL**

Система топливоподачи относится к наиболее важным системам дизельного двигателя. Процессы впрыскивания топлива, его распыливание и, вследствие этого, качество смесеобразования, определяют эффективность рабочего процесса дизеля, его мощностные, экономические и экологические показатели.

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой показатели токсичности отработавших газов дизелей становятся актуальными.

Экономическая эффективность определялась разностью между исходной моделью приведенных затрат и моделью на выполнение годового объема работ. Для вычисления результатов исследования использованы исходные данные за отчетный период и потери, которые учитывают периодичность технического обслуживания (ТО-3).

Исследование проводилось с применением трактора марки МТЗ-80 с двигателем 4Н 11/12,5 и топливным насосом УТН-5, годовая наработка которого составляет 1000 моточасов. При этом использовалась методика, основанная на применении статистической системы определения показателей экономической эффективности.

Определено общее количество расхода топлива в зависимости от значения снижения его удельного расхода за счет регулировки неравномерности подачи топливного насоса и количества отремонтированных топливных насосов. Результаты исследования показали, что удельный расход топлива снижается на номинальном режиме работы двигателя в среднем на 1,6%.

Ключевые слова: *дизель, распылитель, форсунка, испытание, наработка, топливоподкачивающие насосы.*

The article is devoted to one of the important problems of the diesel engine fuel supply system. The processes of fuel injection, its atomization and mixing determine the efficiency of the diesel working process, its power, economic and environmental indicators. Due to the deterioration of the environmental situation, reducing the toxicity of diesel exhaust gases is becoming relevant.

Economic efficiency is determined by the difference between the initial model of the reduced costs and the model for the performance of the annual volume of work, which is defined as the sum of the main costs and losses with a minimum value of fuel consumption. To calculate the main indicators of the fuel supply system, the initial data for the reporting period and losses were used, which take into account the frequency of maintenance of the MS-3.

The research was carried out using an MTZ-80 tractor with a 4H 11/12,5 engine and a UTN-5 fuel pump. At the same time, a methodology based on the application of a statistical system for determining economic efficiency indicators was used.

Fuel consumption is determined depending on the value of reducing its specific consumption and the number of repaired fuel pumps. The results of the study showed that the specific fuel consumption is reduced by an average of in the nominal operating mode of the engine 1,6%.

Key words: *diesel, sprayer, nozzle, testing, operating time, fuel pumps.*

Губжоков Хусен Лелович –

доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 905 437 09 09
E-mail: gubzh69@mail.ru

Болотоков Анзор Леонидович –

доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 964 033 63 55
E-mail: anzor.n@Inbox.ru

Gubjokov Husen Lelovic –

Associate Professor of the Department of machine maintenance and repair technology in the agricultural sector FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 905 437 09 09
E-mail: gubzh69@mail.ru

Bolotokov Anzor Leonidovich –

Associate Professor of the Department of machine maintenance and repair technology in the agricultural sector FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 964 033 63 55
E-Mail: anzor.n@Inbox.ru

Введение. Основные расходы на регулировку топливного насоса высокого давления, а также перерасход дизельного топлива зависят, в основном, от используемого оборудования, типа используемого дизеля и применяемого дизельного топливного насоса.

Экономическую оптимальную величину относительной погрешности вычисляют при использовании стенда для испытания дизельной топливной аппаратуры «СДТА-2». Ее определяют как сумму основных затрат и потерь при минимальном значении. Расчетные значения приведены на примере трактора МТЗ-80.

Для определения показателей экономической эффективности применяют две системы: 1) статическую, 2) динамическую. С учетом фактора времени, а также стоимости денежных потоков (т.е. экономическая издержка) оценивается динамическая система. Фактор времени не учитывается при определении статической системы.

Методы или методология проведения работ. Нами использована методика, основанная на применении статической системы определения показателей экономической эффективности. Статическая система показателей экономической эффективности определяется разностью между исходными моделями приведенных затрат и моделями на выполнение годового объема работ.

Ход исследования. При номинальной мощности трактора N_e часовой перерасход дизельного топлива из-за неравномерности

топливоподачи по цилиндрам двигателя определится по формуле [1-3]:

$$\Delta G_{\text{тч}} = 0,0067 \Delta \delta_{\text{кн}} G_{\text{т}}, \text{ кг/ч}, \quad (1)$$

где:

$\Delta \delta_{\text{кн}}$ = $\Delta \delta$ – неравномерность подачи топлива, %;

$G_{\text{т}}$ – часовой расход топлива, кг /ч.

Годовой перерасход топлива одного трактора:

$$\Delta G_{\text{тт}} = \Delta G_{\text{тч}} T_{\text{об}} = \Delta G_{\text{тч}} \kappa T_{\text{н}} = 0,0067 \Delta \delta_{\text{кн}} G_{\text{т}} \kappa T_{\text{н}}, \text{ кг / год}, \quad (2)$$

где:

$T_{\text{н}}$ – суммарная наработка сельскохозяйственного трактора, мото-ч/год;

κ – коэффициент для преобразования мото-ч в час [11-14].

Перерасход топлива на один трактор в год составляет:

$$\Delta \Pi = C_{\text{т}} \Delta G_{\text{тт}} \text{ руб./год}, \quad (3)$$

где:

$C_{\text{т}}$ – стоимость одного кг топлива, руб./кг.

Затраты. Приведенные годовые затраты находим из выражения:

$$З = З_{\text{е}} / T + З_{\text{т}}, \quad (4)$$

где:

$З_{\text{т}}$ – текущие затраты;

$З_{\text{е}}$ – единовременные затраты;

T – время использования основных фондов.

Единовременные затраты определяются по формуле:

$$З_{\text{е}} = Ц + З_{\text{мп}}, \quad (5)$$

где:

C и $Z_{мп}$ – затраты и стоимость при монтаже, и производство пуско-наладочных работ стенда для испытания дизельной топливной аппаратуры и измерительных приборов.

Текущие затраты определяются по формуле:

$$Z_T = Z_M + Z_3 + Z_{3п} + Z_{ам}, \quad (6)$$

где:

$Z_{3п}$ – заработная плата для оператора;

Z_3 – расходы на электрическую энергию;

Z_M – затраты на метрологическое обслуживание;

$Z_{ам}$ – отчисление на амортизацию.

Затраты, производимые на электроэнергию и амортизацию, вычисляют по формулам:

$$Z_3 = N \cdot T_1 \cdot C, \quad (7)$$

где:

N – мощность стенда для испытания дизельной топливной аппаратуры, кВт;

T_1 – время работы стенда для испытания дизельной топливной аппаратуры, час в год;

C_3 – стоимость затрачиваемой электрической энергии, руб./кВт·ч.

$$Z_{ам} = C \cdot P_{ам}, \quad (8)$$

где:

C – балансовая стоимость стенда для испытания дизельной топливной аппаратуры, а также средств измерений;

$P_{ам}$ – коэффициент, учитывающий отчисления на амортизацию, а также на капитальный ремонт и реновацию.

Кратность регулировки:

$$s = T_H / T_{то}, \text{ год}^{-1}, \quad (9)$$

где:

$T_{то}$ – период между последующими регулировками топливного насоса высокого давления в мото-ч.

Число тракторов (условно) за год, работающих с топливными аппаратами, отрегулированными на стенде для испытания дизельной топливной аппаратуры:

$$n_{тр} = n_{тн} / s, \text{ шт.}, \quad (10)$$

где:

$n_{тн}$ – число отрегулированных на стенде за один год топливных насосов, шт./год.

Общие годовые потери парка тракторов, из-за повышенного расхода топлива, определяются по формуле:

$$П = n_{тр} \Delta П \text{ руб. / год.} \quad (11)$$

Себестоимость ($C_{тн}$) отрегулированного одного топливного насоса определяется по формуле:

$$C_{тн} = 3 / n_{тн}, \text{ руб./шт.} \quad (12)$$

По мере повышения производительности, себестоимость будет уменьшаться и зависеть от погрешности настройки и затрат [4-10].

Значения $C_{тн}$ и $\Delta П_{тр}$ необходимы для определения и сравнения допустимой погрешности. Потери из-за перерасхода топлива от одного ТО-3 до другого:

$$\Delta П_{тр} = \Delta П / s, \text{ руб.} \quad (13)$$

Затраты, производимые на регулирование топливного насоса высокого давления и от повышенного расхода топлива, зависят как от типа дизельного двигателя, так и от применяемого оборудования при его регулировке.

Результаты исследования. Для вычисления результатов исследования выбраны исходные данные за отчетный период и потери, которые учитывают периодичность технического обслуживания (ТО-3). За исходные данные принимают показатели топливного насоса высокого давления после его регулировки на стенде для испытания дизельной топливной аппаратуры в соответствии с техническими условиями.

Экономическая эффективность для тракторов МТЗ-80 определяется на основе показаний прибора КИ-22201А при:

номинальной мощности $N_e = 51,9$ кВт;

часовом расходе топлива $G_T = 12,1$ кг/ч;

удельном расходе топлива

$$g_e = 251 \text{ г/(кВт·ч)};$$

наработке $T_{то} = 910$ моточасов.

Относительная погрешность вычисляется следующим образом:

$$\delta = 0,01 \cdot 2,047 \cdot 3,55 = 1,5\%.$$

Перерасход дизельного топлива в год на один трактор от неравномерности подачи топлива составляет:

$$\Delta G_{тч} = 0,0067 \cdot 1,5 \cdot 13,7 \cdot 800 = 110 \text{ кг / год,}$$

где:

$$\delta = 1,5 \%$$

$$T_H = 1000 \text{ мото-ч}; \kappa = 0,8;$$

$$T_{об} = \kappa T_H = 0,8 \cdot 1000 = 800 \text{ ч.}$$

Годовые потери от перерасхода топлива одним трактором:

$$\Delta P = 4,5 \cdot 110 = 495 \text{ руб./год,}$$

где:

$$C_T = 4,5 \text{ руб./кг.}$$

Кратность регулировки топливного насоса составит:

$$s = 1000/960 = 1,1 \text{ год}^{-1}.$$

Повышенный расход топлива на один трактор с учетом наработки на техническое обслуживание $T_{то}$ определяется следующим образом:

$$P = 495/1,1 = 450 \text{ руб.}$$

Общее количество тракторов с отрегулированными топливными насосами по предлагаемой методике в течение одного года составит:

$$n_{тр} = 2900/1,1 = 3190 \text{ усл. эт. тр.,}$$

где:

2900 – число топливных насосов.

Потери за год, связанные с перерасходом топлива всего тракторного парка, составят:

$$P = 3190 \cdot 450 = 1435500 \text{ руб./год.}$$

Единовременные затраты:

$$Z_e = 65 + 13 = 78 \text{ тыс. руб.,}$$

где:

$C = 65$ тыс. руб. и $Z_{мп} = 0,2C = 0,2 \cdot 65 = 13$ тыс. руб.

Текущие затраты в год:

метрологические $Z_m = 28$ тыс. руб./год.
на электроэнергию

$$Z_3 = 4 \cdot 2100 \cdot 0,6 = 5000 \text{ руб./год,}$$

Заработная плата оператора в год:

$$Z_{зп} = 32 \text{ тыс. руб./год;}$$

Отчисления на амортизацию:

$$Z_{ам} = 78 \cdot 0,15 = 12 \text{ тыс. руб.,}$$

где:

$C = Z_e$ балансовая стоимость на начало производственного цикла (78 тыс. руб.);

0,15 – коэффициент отчисления на амортизацию.

Таким образом, текущие затраты будут составлять:

$$Z_T = 28 + 5 + 32 + 12 = 77 \text{ тыс. руб./год.}$$

Обще затраты за год

$$Z = Z_e / T + Z_T = 78/7 + 77 = 88 \text{ тыс. руб./год,}$$

где:

$$T = 7 \text{ лет.}$$

Себестоимость отрегулированного топливного насоса на стенде при $\delta = 1,5\%$ будет равна $C_{тн} = 88000/2900 = 30,3$ руб./шт., а затраты на регулировку топливного насоса на стенде $P = 635$ руб.

При той же погрешности из формулы $C_{тн} = b/\delta$ определим коэффициент $b = 2 \cdot 30,2 = 60,4$ руб., тогда:

$$C_{тнi} = b/\delta_i = 60,4/\delta_i \text{ руб./\%}$$

Годовой экономический эффект в результате внедрения предлагаемой методики по наработке периодичности ТО определяется по формуле:

$$\Delta I = (C_1 + EK_1) - (C_2 + EK_2), \quad (14)$$

где:

C_1 – себестоимость отрегулированного количества насосов за год на стенде (81 тыс. руб.);

C_2 – себестоимость отрегулированного количества насосов за год на стенде с использованием рекомендаций (88 тыс. руб.);

E – коэффициент нормативный для сравнительной оценки эффективности капитальных затрат (0,15);

K_1 – капитальные затраты при регулировке топливного насоса, соответственно, по типовой технологии (72 тыс. руб.);

K_2 – капитальные затраты при регулировке топливного насоса по рекомендуемой методике (78 тыс. руб.).

Подставляем данные и получаем:

$$\Delta I = (81 + 0,15 \cdot 72) - (88 - 0,15 \cdot 78) = 2,1 \text{ тыс. руб.}$$

Общее количество расхода топлива определяем в зависимости от значения снижения его удельного расхода за счет регулировки неравномерности подачи топливного насоса и количества отремонтированных топливных насосов.

По программе количество ремонтируемых двигателей составляет 2900 штук. Удельный расход топлива снижается на номинальном режиме при внедрении рекомендуемой методики в среднем на 1,6%. Исследование проводилось с применением трактора марки МТЗ-80 с двигателем 4Н 11/12,5 и топливным насосом УТН-5, годовая наработка которого составляет 1000 моточасов. Коэффициент перевода моточасов в часы составляет – 0,8 при полной нагрузке трактора.

Экономия расхода топлива в расчете на один трактор в год составила:

$$\Delta G = 12,1 \cdot 1000 \cdot 0,8 \cdot 0,016 = 152 \text{ кг,}$$

а в расчете на 2900 тракторов

$$G_2 = 152 \cdot 2900 = 450 \text{ т.}$$

Годовой экономический эффект от внедрения данной методики за счет снижения расхода топлива составил:

$$\mathcal{E}_2 = 450 \cdot 4500 = 1977,9 \text{ тыс. руб.}$$

Область применения результатов: рекомендуется для специалистов сельскохозяй-

ственных и ремонтно-обслуживающих предприятий.

Вывод. Анализ проведенного исследования показал, что экономия расхода топлива за счет оптимизации параметров топливоподачи составила на один трактор 152 кг, а на годовую программу ремонта тракторов в количестве 2900 – 450 т. При этом годовой экономический эффект за счет снижения удельного расхода топлива – 1977,9 тыс. руб.

Литература

1. Influence of non-uniformity of fuel supply parameters on diesel engine performance / Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Shekikhacheva L.Z. // Journal of Physics: Conference Series (JPCS). – 1679. – 2020.- 042063.- DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042063.

2. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics / Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Bolotokov A.L., Shekikhacheva L.Z. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021.- 042084.- DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084.

3. Исследование режимов работы дизельных двигателей тракторов в реальных условиях эксплуатации / Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Балкаров Р.А., Шекихачева Л.З., Губжиков Х.Л. // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 4 (262). – С. 14-19.

4. Vegetal fuel as environmentally safe alternative energy source for Diesel engines / Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Gubzhokov Kh.L., Bolotokov A.L. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – 663(1). – 012049. – DOI 10.1088/1757-899X/663/1/012049.

5. Экспериментальное исследование влияния состава композиционного биотоплива на мощностные и экологические показатели дизеля / Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Балкаров Р.А., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 1 (35). – С. 35.

6. Исследование влияния неравномерности подачи топлива на показатели работы дизельного двигателя / Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Карданов Х.Б. // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 5 (263). – С. 18-21.

References

1. Influence of non-uniformity of fuel supply parameters on diesel engine performance / Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Shekikhacheva L.Z. // Journal of Physics: Conference Series (JPCS). – 1679. – 2020.- 042063.- DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042063.

2. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics / Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Bolotokov A.L., Shekikhacheva L.Z. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021.- 042084.- DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084.

3. Issledovanie rezhimov raboty dizel'nyh dvigatelej traktorov v real'nyh usloviyah ekspluatatsii / Shekihachev Yu.A., Batyrov V.I., Balkarov R.A., Shekihacheva L.Z., Gubzhikov H.L. // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2019. – № 4 (262). – S. 14-19.

4. Vegetal fuel as environmentally safe alternative energy source for Diesel engines / Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Gubzhokov Kh.L., Bolotokov A.L. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – 663(1). – 012049. – DOI 10.1088/1757-899X/663/1/012049.

5. Eksperimental'noe issledovanie vliyaniya sostava kompozitsionnogo biotopliva na moshchnostnye i ekologicheskie pokazateli dizelya / Shekihachev Y.A., Batyrov V.I., Balkarov R.A., Shekihacheva L.Z., Bolotokov A.L. // Agro EkoInfo. – 2019. – № 1 (35). – S. 35.

6. Issledovanie vliyaniya neravnomernosti podachi topliva na pokazateli raboty dizel'nogo dvigatelya / Shekihachev Y.A., Batyrov V.I., Balkarov R.A., Chechenov M.M., Kardanov H.B. // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2019. – № 5 (263). – S. 18-21.

7. Metrological and methodological support for bench studies of diesel engines / *Shekikhachev Y.A., Balkarov R.A., Chechenov M.M., Kardanov H.B., Shekikhacheva L.Z.* // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – 1515(4). – 042029. – DOI: 10.1088/1742-6596/1515/4/042029.
8. Повышение надежности распылителей форсунок автотракторных дизелей / *Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Карданов Х.Б., Чеченов М.М., Шекихачева Л.З.* // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 6 (94). – С. 929-937.
9. *Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З.* Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 1 (27). – С. 114-118.
10. *Батыров В.И., Шекихачев Ю.А.* Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 2 (28). – С. 117-121.
11. Prediction of service life of auto-tractor engine parts / *Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Shekikhacheva L.Z., Bolotokov A.L., Gubzhokov H.L.* // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – 862(3). – 032001. – DOI: 10.1088/1757-899X/862/3/032001.
12. Influence of fractional composition of fuel on engine performance / *Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Bolotokov A.L., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021. – 042086. – DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086.
13. *Батыров В.И., Шекихачев Ю.А.* Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 3 (29). – С. 99-103.
14. Влияние эксплуатационных режимов на экологические параметры автомобилей / *Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Балкаров Р.А., Шекихачева Л.З.* // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 3 (91). – С. 330-336.
7. Metrological and methodological support for bench studies of diesel engines / *Shekikhachev Y.A., Balkarov R.A., Chechenov M.M., Kardanov H.B., Shekikhacheva L.Z.* // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – 1515(4). – 042029. – DOI: 10.1088/1742-6596/1515/4/042029.
8. Povyshenie nadezhnosti raspylitelej forsunok avtotraktornyh dizelej / *Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Kardanov H.B., Chechenov M.M., Shekikhacheva L.Z.* // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – Т. 14. – № 6 (94). – С. 929-937.
9. *Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Shekikhacheva L.Z.* Issledovanie vliyaniya parametrov raspylatelya forsunki na dinamicheskie pokazateli dizel'nyh dvigatelej // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2020. – № 1 (27). – С. 114-118.
10. *Batyrov V.I., Shekikhachev Y.A.* Osobennosti protekaniya rabocheho processa dizelya v usloviyah vysokogor'ya Kabardino-Balkarskoj respubliky // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2020. – № 2 (28). – С. 117-121.
11. Prediction of service life of auto-tractor engine parts / *Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Shekikhacheva L.Z., Bolotokov A.L., Gubzhokov H.L.* // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – 862(3). – 032001. – DOI: 10.1088/1757-899X/862/3/032001.
12. Influence of fractional composition of fuel on engine performance / *Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Bolotokov A.L., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 677. – 2021. – 042086. – DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086.
13. *Batyrov V.I., Shekikhachev Y.A.* Kriterii ocenki kachestva funkcionirovaniya toplivnoj apparatury // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2020. – № 3 (29). – С. 99-103.
14. Vliyanie ekspluatatsionnyh rezhimov na ekologicheskie parametry avtomobilej / *Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Balkarov R.A., Shekikhacheva L.Z.* // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – Т. 14. – № 3 (91). – С. 330-336.

Шекихачева Л. З.

Shekikhacheva L. Z.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭРОДИРОВАННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR ESTIMATING THE ERODIZATION OF TERRITORIES

Земля, как определяющий ресурс в жизни общества и компонент геосистемы, в процессе природопользования теряет производительность. Это обусловлено деградацией земель при нерациональном ведении воспроизводственного лесного и сельского хозяйства, а также при их использовании в качестве пространственного ресурса (транспорт, застройка, промышленность), не нуждающегося в сохранении плодородия. Традиционные формы хозяйствования и особенности внутренней политики обусловили возникновение несбалансированной структуры землепользования, которая не способна обеспечить комфортные условия проживания населения, сохранения и воспроизводства природных свойств земли, а также экономически неэффективной при длительной эксплуатации. Такие проблемы требуют реструктуризации системы землепользования в соответствии с принципами концепции сбалансированного развития, провозглашенными в 1992 году в Рио-де-Жанейро на конференции ООН по окружающей среде и развитию. Анализ экологических проблем землепользования, особенностей их территориального проявления и оценка дестабилизирующего воздействия обуславливает необходимость разработки методических основ оценки эродированности территорий с учетом того, что основными факторами антропогенного воздействия на земельные ресурсы являются высокая степень распаханности сельскохозяйственных угодий, сложный рельеф, нарушение агротехники выращивания сельскохозяйственных культур, отходы промышленного производства, застройка и пр. Исходя из этого, рекомендуется пользоваться описанными в данной статье методическими подходами к оценке эродированности территорий различных уровней.

Ключевые слова: почва, устойчивость, эрозия, эродированность, диагностика, оценка.

Land as a determining resource in the life of society and a component of the geosystem in the process of nature management loses productivity. This is due to land degradation under the irrational management of reproductive forestry and agriculture, as well as when they are used as a spatial resource (transport, development, industry) that does not need to preserve fertility. Traditional forms of management and peculiarities of domestic policy have led to the emergence of an unbalanced structure of land use, which is not able to provide comfortable living conditions for the population, the preservation and reproduction of natural properties of lands, as well as economically ineffective during long-term operation. Such problems require restructuring of the land use system in accordance with the principles of the concept of sustainable development, proclaimed in 1992 in Rio de Janeiro at the UN conference on environment and development. The analysis of environmental problems of land use, the peculiarities of their territorial manifestation and the assessment of the destabilizing impact necessitate the development of methodological foundations for assessing the erosion of territories, taking into account the fact that the main factors of anthropogenic impact on land resources are a high degree of plowing of agricultural land, difficult terrain, violation of agricultural technology for growing crops, waste industrial production, building, etc. Based on this, it is recommended to use the methodological approaches described in this article to assess the erosion of territories at various levels.

Key words: soil, stability, erosion, erosion, diagnostics, appraisal.

Шекихачева Людмила Зачиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик
Тел.: 8 928 0841687
E-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Shekikhacheva Lyudmila Zachiyevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadasters, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Тел.: 8 928 0841687
E-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Эродированность территории определяется степенью смывости почв этой территории и плотностью расчленения поверхности в результате эрозионных процессов. Увеличение площадей смытых почв и увеличение доли площадей с почвами высокой степени смывости свидетельствует о необходимости внедрения соответствующих противоэрозионных и мелиоративных мероприятий на этой территории [1-12].

Основным показателем, характеризующим степень эродированности почвенного покрова (территории), является коэффициент эродированности почвенного покрова (территории), который определяется по формуле:

$$K_э = \frac{S_0 + 1,2S_1 + 1,57S_2 + 2,58S_3}{\sum S}, \quad (1)$$

где:

$K_э$ – коэффициент эродированности почвенного покрова (территории);

S_0, S_1, S_2, S_3 – площади, соответственно, неэродированных, слабо-эродированных, средне-эродированных и сильно-эродированных почв, га или %;

$\sum S$ – общая площадь территории, га или 100%;

1,2, 1,57, 2,58 – коэффициенты для, соответственно, слабо-эродированных, средне-эродированных и сильно-эродированных почв.

В связи с изменениями коэффициента эродированности почвенного покрова (территории) при изменении масштаба, предложена классификация почвенного покрова (территории) по эродированности для различных масштабных уровней (табл. 1).

Плотность расчленения поверхности (ПРП) определяется путем расчета отноше-

ния суммы длин линейных эрозионных форм к определенной площади:

$$D = \frac{\sum \ell}{P}, \quad (2)$$

где:

D – плотность расчленения поверхности, км/км²;

ℓ – длина линейных эрозионных форм, км;

P – площадь территории, км².

Таблица 1 – Классификация почвенного покрова (территории) по степени эродированности

Степень эродированности почвенного покрова (территории)	Коэффициент эродированности почвенного покрова (территории) для области, района, хозяйства		
	область	район	хозяйство
Неэродированные	1	1	1
Очень слабо-эродированные	1-1,05	1-1,05	1-1,05
Слабо-эродированные	1,05-1,10	1,10-1,15	1,10-1,15
Средне-эродированные	1,10-1,15	1,15-1,25	1,15-1,30
Сильно-эродированные	1,15-1,20	1,25-1,40	1,30-1,45
Очень сильно-эродированные	>1,20	>1,40	>1,45

Для расчета плотности расчленения поверхности следует использовать карты рельефа соответствующего масштаба и соответствующего сечения горизонталей.

На этих картах выделяют участки (как правило, прямоугольной формы), в пределах которых «поднимают» тальвеги линейных эрозионных форм, затем определяют их длину, суммируют их и рассчитывают отношение суммы этой длины к соответствующей площади. Эти отношения и явля-

ются показателями плотности расчленения поверхности.

Соответственно, для нахождения прироста плотности расчленения поверхности во времени (то есть, скорости роста плотности расчленения поверхности) за определенный период следует найти разницу между ПРП в заданное время и ПРП на начальный момент:

$$V = \frac{D_1 - D_0}{n}, \quad (3)$$

где:

V – скорость роста плотности расчленения поверхности, км/км² в год;

D_0 – ПРП на начальный момент км/км²;

D_1 – текущее значение ПРП, км/км²;

n – количество лет между начальным и текущим измерением ПРП, лет.

Увеличение ПРП и скорости ее роста во времени свидетельствует о необходимости внедрения соответствующих противоэрозионных и мелиоративных мероприятий на этой территории.

Аэро- и космические методы дистанционного зондирования позволяют оперативно и эффективно определять ПРП и ско-

рость ее роста во времени с высокой точностью в пределах значительных территорий.

Более полно степень эродированности территории можно определить через показатель объема расчленения:

$$D_v = \frac{\sum \ell h_l b_l}{P}, \quad (4)$$

где:

D_v – объем расчленения поверхности, м³/км²;

ℓ – длина линейных эрозионных форм, км;

P – площадь территории, км²;

h_l – средняя глубина линейных размывов, м;

b_l – средняя ширина линейных размывов, м.

Вывод. Объем расчленения поверхности является более информативным показателем, так как он характеризует не только площадь распространения линейных размывов, но и количество размывной и смытой почвы.

Литература

1. Апазжев А.К., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Инновационные технологические и технические решения по повышению плодородия почв в условиях склоновых эродированных черноземных почв Юга России. – Нальчик, 2018. – 268 с.
2. Апазжев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций // В сборнике: Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. – 2016. – С. 10-13.
3. Шехихачев Ю.А., Хажметова А.Л. Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 4 (30). – С. 87-93.

References

1. Apazhev A.K., Shekihachev Yu.A., Hazhmetov L.M. Innovacionnyye tekhnologicheskie i tekhnicheskie resheniya po povysheniyu plodorodiya pochv v usloviyah sklonovykh erodirovannykh chernozemnykh pochv Yuga Rossii. – Nal'chik, 2018. – 268 s.
2. Apazhev A.K. Ustojchivost' razvitiya regionov v usloviyah prostranstvenno-ekonomicheskikh transformacij // V sbornike: Ustojchivost' razvitiya territorial'nyh ekonomicheskikh sistem: global'nye tendencii i koncepcii modernizacii. Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii pamyati professora B.H. Zherukova. – 2016. – S. 10-13.
3. Shekihachev Yu.A., Hazhmetova A.L. Issledovanie mekhanizma vodnoj erozii pochv // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kordova. – 2020. – № 4 (30). – S. 87-93.

4. Обоснование системы противозероизионной обработки почв в Кабардино-Балкарской республике / *Шекихачев Ю.А., Пазова Т.Х., Сохроков А.Х., Дохов М.П., Кишев М.А., Шекихачева Л.З., Твердохлебов С.А.* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 97. – С. 432-441.

5. Оценка эффективности технических средств для противозероизионной обработки почвы в Кабардино-Балкарской республике / *Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Пазова Т.Х., Гергокаев Д.А., Сеннов Х.М., Шекихачева Л.З., Медовник А.Н., Твердохлебов С.А.* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 97. – С. 482-494.

6. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / *Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A.* // *Indian Journal of Ecology.* – 2017. – Т. 44. – №2. – С. 239-243. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>.

7. *Апажев А.К., Маржохова М.А., Халишхова Л.З.* Феномен устойчивости экономико-экологического развития аграрных территорий. – Нальчик, 2015. – 165 с.

8. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization / *Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Hazhmetov L.M.* // *E3S Web of Conferences / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019).* – Vol. 124. – 2019. 05054. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf.

9. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z.* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – 548(4). – 2020. – 042022. DOI: 10.1088/1755-1315/548/4/042022. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/4/042022/pdf>.

4. Obosnovanie sistemy protivooerozionnoj obrabotki pochv v Kabardino-Balkarskoj respublike / *Shekihachev Yu.A., Pazova T.H., Sohrokov A.H., Dohov M.P., Kishev M.A., Shekihacheva L.Z., Tverdohlebov S.A.* // *Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2014. – № 97. – С. 432-441.

5. Ocenka effektivnosti tekhnicheskikh sredstv dlya protivooerozionnoj obrabotki pochvy v Kabardino-Balkarskoj respublike / *Shekihachev Yu.A., Hazhmetov L.M., Pazova T.H., Gergokaev D.A., Senov H.M., Shekihacheva L.Z., Medovnik A.N., Tverdohlebov S.A.* // *Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2014. – № 97. – С. 482-494.

6. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / *Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A.* // *Indian Journal of Ecology.* – 2017. – Т.44. – №2. – С.239-243. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>.

7. *Apazhev A.K., Marzhohova M.A., Halishkhova L.Z.* Fenomen ustojchivosti ekonomiko-ekologicheskogo razvitiya agrarnyh territorij. Nal'chik, 2015. – 165 s.

8. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization / *Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Hazhmetov L.M.* // *E3S Web of Conferences / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019).* – Vol. 124. – 2019. 05054. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf.

9. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z.* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – 548(4). – 2020. – 042022. DOI: 10.1088/1755-1315/548/4/042022. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/4/042022/pdf>.

10. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 919(6). – 2020. – 062002. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/6/062002/pdf>.

11. Combined unit for preparation of soil for sowing grain crops / *Apazhev A., Smelik V., Shekikhachev Y., Hazhmetov L.* // Engineering for Rural Development. – 2019. – 18. – C. 192-198. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N235. URL: <http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2019/Papers/N235.pdf>.

12. Modeling the operation process of the unit for processing row-spacings of fruit plantings / *Apazhev A.K., Fiaphev A.G., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 315(5). – 052023. DOI:10.1088/1755-1315/315/5/052023. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/5/052023>.

10. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 919(6). – 2020. – 062002. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/6/062002/pdf>.

11. Combined unit for preparation of soil for sowing grain crops / *Apazhev A., Smelik V., Shekikhachev Y., Hazhmetov L.* // Engineering for Rural Development. – 2019. – 18. – S. 192-198. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N235. URL: <http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2019/Papers/N235.pdf>.

12. Modeling the operation process of the unit for processing row-spacings of fruit plantings / *Apazhev A.K., Fiaphev A.G., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 315(5). – 052023. DOI:10.1088/1755-1315/315/5/052023. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/5/052023>.

Бештоев А. Л., Казова З. М.

Beshtoev A. L., Kazova Z. M.

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА ЭКОНОМИКУ

IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE ECONOMY

Статья посвящена изучению стратегий адаптационного поведения предпринимателей к изменению условий функционирования бизнеса, вызванных ограничениями в связи с пандемией коронавируса COVID-19. В работе анализируется влияние пандемии на экономику России, исследованы основные вызовы и угрозы, препятствующие реализации национальных интересов страны в период пандемии. Показана роль цифровизации в развитии общества и достижении национальных интересов. Обосновано, что без качественного образования, подготовленных кадров, невозможно решить проблемы, ответить на вызовы, связанные с последствиями пандемии. Воздействие коронавируса на экономику России распространяется на все сферы деятельности, отражается на разных направлениях, формах, степени последствий. Наряду с негативными последствиями на отдельные сферы производства, показан и положительный эффект пандемии на процессы цифровизации корпоративного и государственного сектора. Приводятся выводы и возможные пути выхода экономики из кризисного состояния.

Ключевые слова: экономический рост, цифровая трансформация мировая экономика, доходы населения, производственная активность, пандемия, бизнес-активность.

The article is devoted to the study of strategies for adaptive behavior of entrepreneurs to changing business conditions caused by restrictions in connection with the COVID-19 coronavirus pandemic. The paper analyzes the impact of the pandemic on Russian economy, examines the main challenges and threats that hinder the realization of the country's national interests during a pandemic. The role of digitalization in the development of society and the achievement of national interests is shown. It is substantiated that without high-quality education, trained personnel, it is impossible to solve problems, respond to the challenges associated with the consequences of the pandemic. The impact of the coronavirus on Russian economy extends to all spheres of activity, influences different directions, forms, and the degree of consequences. Along with the negative consequences on certain areas of production, the positive effect of the pandemic on the digitalization of the corporate and public sectors is also shown. Conclusions and possible ways of exit of the economy from the crisis state are given.

Key words: economic growth, digital transformation, world economy, incomes of the population, production activity, pandemic, business activity.

Бештоев Адам Леонидович – аспирант 3-го года обучения направления подготовки 38.06.01 «Экономика», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Казова Залина Мухамедовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: zalina.kazova@mail.ru

Beshtoev Adam Leonidovich – postgraduate student of the 3rd year of study of the direction of subcooking 38.06.01 «Economics», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Kazova Zalina Mukhamedovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: zalina.kazova@mail.ru

Введение. Коронавирус – опасное заболевание, жертвами которого ежедневно становятся десятки тысяч людей во всем мире. Пандемия оказала огромное влияние не только на жизнь человека. От нее пострадала мировая экономика.

По нашему мнению, могут возникнуть следующие последствия в мировой экономике из-за COVID-19:

1. *Снижение прогнозных показателей экономики.* В связи с пандемией крупные банки и другие финансовые организации снизили свои прогнозы, касаясь роста мировой экономики.

2. *Снижение активности производства.* Производственный сектор сильно пострадал от коронавируса. Активность производства рекордно снизилась до уровня 40,3 (показатель ниже 50 означает сокращение).

3. *Сокращение сектора услуг.* Из-за пандемии сократились доходы населения, а некоторые граждане вообще потеряли работу. Это негативно сказалось на розничной торговле, авиации и ресторанном бизнесе. Такое влияние на сектор услуг пандемия оказала в большинстве стран, в том числе в России и США.

4. *Снижение стоимости нефти.* Сокращение производственной активности не могло не повлиять на спрос на нефть. Спрос уменьшился и, соответственно, цены на нефть также упали. Страны ОПЕК+ не смогли договориться о новом соглашении по добыче этого полезного ископаемого, снижение цен началось еще до пандемии, а в процессе стоимость стала отрицательной величиной.

5. *Проблемы на фондовом рынке.* Риски и страхи, связанные с коронавирусом, негативно повлияли на настроение инвесторов, из-за чего произошло резкое снижение цен на акции на крупнейших рынках.

Пандемия также может повлиять на фондовые рынки в трех направлениях:

- снижение деловой активности;
- снижение активности на местных рынках;
- стресс на финансовых рынках.

6. *Сокращение мирового туризма.* Технологии и устойчивое развитие помогут бизнесу быстрее оправиться от коронакри-

зиса. Сопредседатель Veon Каан Терзиоглу считает, что пандемия коронавируса COVID-19 способствовала ускорению цифровизации мировой экономики в 10 раз. «Возможно, коронавирус – это своего рода звонок, чтобы мир вновь объединился вокруг одной платформы для свободной торговли и ускорения глобализации. Работая в телекоме, я чувствую себя в какой-то степени привилегированным, ведь коронавирус доказал, что интернет и сети – это главное средство к существованию сообществ, стран, людей и бизнесов», – отметил Терзиоглу. По его словам, кризисы время от времени наступают, но ситуация с коронавирусом изменит будущее мира фундаментальным образом. Цифровое неравенство, которое делило людей на тех, кто подключен, и тех, кто не подключен, исчезнет очень быстро, уверен глава телекоммуникационной корпорации [1].

Кузнецов Н.В., директор НИИ «Управление цифровой трансформацией экономики» считает необходимым предпринять следующие действия для успешного выхода из кризиса:

1. **Расширение перечня налоговых льгот для бизнеса.** Льготы по налогу на прибыль – это хорошо. Но только в том случае, когда у бизнеса есть эти прибыли. Наиболее действенной мерой в наших условиях стало бы снижение НДС – временно, на период восстановления экономики или даже полная отмена НДС в наиболее пострадавших от кризиса отраслях.

2. **Разработка инструментов по льготному финансированию бизнеса.** Восстановление экономики как никогда нуждается в дешевых деньгах. ЦБ РФ совместно с Минфином необходимо рассмотреть вопрос о дальнейшем снижении ключевой процентной ставки как минимум на 1,5%.

3. **Снижение кредитной нагрузки населения.** Кредитная нагрузка населения должна быть существенно облегчена. Принятое ЦБ РФ снижение ставки рефинансирования уже сегодня позволяет банкам снизить ставки по ранее выданным кредитам. Однако на практике банки всячески этому препятствуют. Это касается не только потребительских, но даже ипотечных кредитов. Необходимо предусмотреть, чтобы

граждане, имеющие кредиты (как минимум ипотечные), могли снизить ставку по ним в упрощенном порядке. Также граждане, потерявшие работу вследствие коронавируса, должны иметь возможность в упрощенном порядке проходить процедуру реструктуризации задолженности.

4. Государственный контроль в социальной сфере. Как бы это не противоречило концепции «свободного рынка» и прочим теоретическим построениям экономистов, но государство обязано сегодня взять на себя контроль за ценами в социально-значимых секторах экономики. К таким секторам можно отнести ЖКХ, связь, торговлю продовольственными и медицинскими товарами по перечню первой необходимости [2].

Результаты исследования. Из-за закрытых границ, введенных ограничений и отмены поездок в сфере туризма наблюдается значительное сокращение. Повсеместно отменяются развлекательные мероприятия и деловые конференции, туристы снимают бронь с отелей и билетов. Пострадали не только туристические, но и транспортные компании.

Эксперты полагают, что пандемия лишит мировую экономику 5 триллионов долларов в течение следующих лет. Аналитики полагают, что падение будет быстрым, а вот времени на восстановление понадобится довольно много.

Директор Международного валютного фонда высказал мнение о том, что текущая экономика готова к кризису и способна с ним справиться. Масштабное развитие отрасли и высокий уровень занятости трудоспособного населения поможет странам в борьбе с пандемией. Он считает, что главный метод борьбы с коронавирусом – ограничение его распространения.

2020 год стал для российских компаний испытанием на прочность. Предприниматели и большой бизнес сталкивались с банкротством подрядчиков, неполной оплатой или вовсе отказом в оплате.

И, несмотря на оживление рынка, прогнозы остаются неутешительными:

- Сокращение количества экспортируемой нефти – это огромная угроза для российской экономики.

- Показатели промышленного производства снизятся на 1%.

- Туристический рынок и транспортная отрасль пострадают сильнее всего. Так, из-за закрытых границ резко снизился въездной туризм, и только за три квартала 2020 года страна недополучила 7 млрд. долл. США. И когда ситуация начнет меняться – пока неизвестно.

- Снизились реальные доходы граждан – на 3,5% по итогам 2020 года. А это ведет и к снижению потребительского спроса.

По нашему мнению, ограничения, вызванные борьбой с коронавирусной инфекцией, оказали негативное влияние на экономику России. Оценки экспертов в отношении потерь разнятся, но большинство из них едины во мнении, что страна значительно лучше многих других противостоит пандемии, что связано с санкциями, действующими в отношении РФ. Они обеспечили стране минимальную зависимость от внешних факторов и капиталов. Кроме того, пока в других странах самыми уязвимыми становятся представители малого и среднего бизнеса, в России их доля остается не слишком большой, что снижает риски.

Ограничительные меры, вызванные пандемией коронавируса, которые заблокировали работу почти 70% компаний, не являлись рыночными рисками, поскольку были инициированы государством, поэтому не были прогнозируемыми, ожидаемыми, требовали от предпринимателей нестандартных решений, нетрадиционных стратегий поведения. Это объясняет необходимость дальнейшего изучения стратегий поведения с точки зрения их результатов, как каждая из стратегий в конечном итоге повлияет на бизнес, к чему приведет [3].

Вместе с тем отрицать урон многих отраслей и экономики в целом было бы неверно. Ключевые негативные изменения:

- Первая волна коронавируса затронула небольшие компании, которые были вынуждены сокращать персонал и прекращать работу.

- Пострадал нефтегазовый сектор. Он традиционно зависим от господдержки, которая в период пандемии была сокращена.

- Ярко проявилась необходимость реформ во многих отраслях экономики.

- Стремительный рост онлайн-активности повлек за собой новые риски, в том числе, связанные с киберпреступностью.

- Seriously трансформации подверглись цепочки поставок. Многим предприятиям пришлось экстренно менять поставщиков и контрагентов.

Пандемия COVID-19 нанесла серьезный удар по экономике всех стран. Пандемия затронула практически все страны мира. К кризису, связанному с эпидемией коронавируса, наиболее чувствительными в России оказались сектор услуг, микро и малый бизнес, самозанятые, а также большие города, где велика доля сервисной экономики. Сегодня нет достаточного набора инструментов для поддержки малого бизнеса и самозанятых.

Для быстрого контроля над пандемией и ускорения глобального развития необходимо более тесное международное сотрудничество. Будущее Европы – это интеграция. Интегрированная Европа будет более состоятельной. Уровень жизни людей повысится. Системы здравоохранения не входят в круг ответственности Еврокомиссии. Это ответственность каждой из стран и в данной ситуации мы столкнулись с разными подходами к принятию мер в области здравоохранения и в том, что касается сбора данных и реагирования на эту информацию. Но в целом можно сказать что подход был достаточно последовательным и целостным.

Область применения результатов: Россия и регионы.

Выводы. Мир после пандемии коронавируса не будет прежним. Особенно для бизнеса: целые отрасли рискуют уйти в небытие или выйти из карантинных и самоизолирующих сильно ослабленными. Однако сельское хозяйство относят к отраслям, которые, скорее всего, пострадают меньше других. Уровень зарегистрированной на биржах труда безработицы в России в этом году может увеличиться в 10 раз по сравнению с недавними показателями. Эксперты зафиксировали нетипичную для российского рынка труда тенденцию. Раньше зарегистрированная безработица была в разы ни-

же общей: люди предпочитали самостоятельно искать новое место. Теперь безработные заявили о себе государству. Служба занятости стала шансом получить средства к существованию.

В правительстве не видят смысла и особой пользы для экономики в, так называемой, «вертолетной» раздаче денег населению. Глава Минфина Антон Силуанов говорит, что такая мера антикризисной помощи была бы возможна только в том случае, если бы рубль был одной из мировых резервных валют, как американский доллар или евро. Без соблюдения этого условия, по словам министра, «включать печатный станок крайне рискованно». Последствия такой массивной помощи могут оказаться непредсказуемыми. Антон Силуанов считает более эффективным другой путь – адресную помощь социально незащищенных слоев населения. Вместо стимулирования потребительского спроса, возможен взрывной рост инфляции и, как результат, падение потребительского спроса. Еще один приоритет государства – поддержка реального сектора экономики, особенно крупных предприятий, чтобы не допустить массовой безработицы [4].

Если не принять срочных мер, то страна фактически окажется отброшена назад. Осложнения в экономике России из-за коронавируса привели к необходимости пересмотра подходов и мер для ее развития, поэтому в «посткоронавирусную» эпоху властям нужно увеличивать число рабочих мест, по-новому взглянуть на поддержку малых и средних компаний.

Ограничения бизнес-активности, без которой блокировать распространение пандемии просто невозможно, показало незащищенность малого и среднего бизнеса в критической ситуации и отсутствие у него "финансовой подушки безопасности" [5]. Стабильность в работе крупного и крупнейшего бизнеса – основа не только экономического роста, но и стратегический вопрос безопасности [6].

В условиях пандемии мировая экономика должна быть переориентирована в финансово стабильном и инклюзивном направлении. Негативное воздействие панде-

мии на расходы домохозяйств и корпораций может быть скорректировано увеличением спроса со стороны правительства на товары и услуги, по которым не испытывается дефицит, например, на социальные услуги и строительство. Чтобы стабилизировать экономическое развитие, правительства должны наращивать расходы до того, пока спрос и занятость в частном секторе не вернутся к нормальным темпам роста.

Между тем, влияние пандемии на экономику не было только негативным. Она послужила катализатором процессов цифровизации корпоративного и государственного сектора. Так, например, 57% представителей бизнеса отмечают, что пандемия COVID-19 способствовала ускорению цифровизации внутри компаний, 38% – изменению культуры управления и корпоративной культуры, а 29% – устранению или реорганизации неэффективных процессов, отделов и регламентов.

Пандемия оказала положительное влияние на цифровую трансформацию госсектора в двух отношениях. Во-первых, ускорилась давно назревшая цифровизация процессов, которые в «аналоговом» виде были менее эффективны. Во-вторых, внедрение цифровой трансформации (ЦТ) на госслужбе стало восприниматься с большим оптимизмом, поскольку многие лица, принимающие решения, увидели реальную пользу и выгоду от перевода процессов в цифровой формат. Новые технологии предъявляют более высокие требования к уровню образования и квалификации работников, активизируются процессы межрегионального перемещения рабочей силы вследствие изменения потребностей и спроса на специалистов [7].

Наконец, в период пандемии интенсифицировалось использование цифровых технологий населением. **1/3 опрошенных утверждает, что за время пандемии стали поль-**

зоваться цифровыми сервисами чаще. Подобные ответы характерны для наиболее экономически активной группы населения в возрасте от 31 до 45 лет. Более обеспеченные и образованные жители крупных городов воспринимают ЦТ как благо и ждут от нее расширения экономических возможностей. Жители небольших населенных пунктов обращают больше внимания скорее на риски цифровизации: рост налогов, потерю рабочих мест, сокращение возможностей найти работу в «серой» зоне.

Политическое вмешательство должно быть направлено на поддержание уровней доходов домохозяйств, деловой активности и основополагающих макроэкономических показателей, что необходимо для быстрого и эффективного восстановления [8]. И хотя данные меры предполагают значительные расходы государственных бюджетов, стоимость бездействия (разрушение производственных мощностей в долгосрочной перспективе) будет еще выше.

Все это означает, что правительствам нужно адаптировать свою экономическую политику к условиям более долгой рецессии и перспективы восстановления экономики будут зависеть не только от действий правительств, но в значительной степени от планов и ожиданий на уровне фирм. В этом контексте для выработки адекватной экономической политики критически важны корректная оценка эффектов пандемии COVID-19 и порожденного ею экономического кризиса для ключевых отраслей, а также анализ стратегий поведения компаний и тех решений в ответ на кризис, которые сегодня формируются на микроуровне – на уровне предприятий разных секторов экономики.

Главным выводом статьи является то, что COVID-19 стал фактором ускорения мировой глобализации через обновление качества мировой экономики.

Литература

1. *Ерохина Е.В., Джержения Ю.Б.* Угрозы реализации национальных интересов Российской Федерации в период после пандемии // Экономическая безопасность. – 2020. – Том 3. – № 3. – С. 259-272.

References

1. *Erohina E.V., Dzhergeniya Y.B.* Ugrozy realizacii nacional'nyh interesov Rossijskoj Federacii v period posle pandemii // Ekonomicheskaya bezopasnost'. – 2020. – Tom 3. – № 3. – S. 259-272.

2. Бuzдова А.З., Амальчиев А.Т. Ключевые характеристики рыночного механизма системы государственного регулирования малого бизнеса // Известия КБГАУ им. В.М. Кокова. – 2019. – №4(26).

3. Дышекова А.А. Тенденции развития макроэкономической ситуации в РФ // В сборнике: Современному АПК – эффективные технологии, материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. – 2019. – С. 137-141.

4. Кулькова И.А. Адаптация поведения предпринимателей к вызванным пандемией коронавируса изменениям // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Том 10. – № 10. – С. 2529-2540.

5. <https://www.tadviser.ru/index.php/>

6. <https://guu.ru/analytics/81901/>

7. <https://minfin.gov.ru/ru/press-center>

8. Пилова Ф.И. Характеристика интеграционного потенциала субъекта региональной экономики // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8-4 (85). – С. 218-221.

2. Buzdova A.Z., Amal'chiev A.T. Klyuchevye harakteristiki rynochnogo mekhanizma sistemy gosudarstvennogo regulirovaniya malogo biznesa // Izvestiya KBGAU im. V.M. Kokova. – 2019. – №4(26).

3. Dyshekova A.A. Tendencii razvitiya makroekonomicheskoy situacii v RF // V sbornike: Sovremennomu APK – effektivnye tekhnologii, materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, zasluzhennogo deyatelya nauki Rossijskoj Federacii, pochetnogo rabotnika vysshego professional'nogo obrazovaniya Rossijskoj Federacii Valentiny Mihajlovny Makarovoj. – 2019. – S. 137-141.

4. Kul'kova I.A. Adaptaciya povedeniya predprinimatelej k vyzvannym pandemiej koronavirusa izmeneniyam // Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo. – 2020. – Tom 10. – № 10. – S. 2529-2540.

5. <https://www.tadviser.ru/index.php/>

6. <https://guu.ru/analytics/81901/>

7. <https://minfin.gov.ru/ru/press-center>

8. Pilova F.I. Harakteristika integracionno-go potenciala sub"ekta regional'noj ekonomiki // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – 2017. – № 8-4 (85). – S. 218-221.

Гаева З. Р., Пилова Ф. И.

Gaeva Z. R., Pilova F. I.

**ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

**PROBLEMS AND TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF INTEGRATION
PROCESSES AT THE REGIONAL LEVEL**

В статье рассматриваются вопросы, касающиеся проблем развития интеграционных процессов на региональном уровне, а также тенденций их развития. Интеграция и интеграционные процессы являются определяющим фактором и принципом международных отношений, центральным и наиболее важным моментом которых, является уровень политического сотрудничества.

Интеграционные процессы носят экономический характер и обусловлены стремлением к повышению экономической эффективности производства. К наиболее важным предпосылкам интеграции относят стремление к более полному и эффективному использованию экономического потенциала и резервов, а также международное разделение труда и развитие международной производственной кооперации. Поиск путей выхода из нарастающих противоречий в рамках мировой системы, решить которые современное рыночное хозяйство стремится посредством региональной экономической интеграции, также является условием развития интеграционных процессов в регионе.

Успешность развития региональной экономики и отдельных её отраслей и субъектов в настоящей социально-экономической и политической ситуации поставлена в зависимость от их включенности в интеграционные процессы всех уровней, выходить на которые целесообразно только, сформировав эффективно реализуемую систему конкурентных преимуществ.

Ключевые слова: региональная экономика, интеграция, интеграционные процессы, конкурентные преимущества.

The article discusses issues related to the problems of development of integration processes at the regional level, as well as trends in their development. Integration and integration processes are the determining factor and principle of international relations, the central and most important point of which is the level of political cooperation.

Integration processes are economic in nature and are driven by the desire to increase the economic efficiency of production. The most important prerequisites for integration include the desire for a fuller and more efficient use of economic potential and reserves, as well as the international division of labor and the development of international production cooperation. The search for ways out of the growing contradictions within the global system, which the modern market economy seeks to solve through regional economic integration is also a condition for the development of integration processes in the region. and the political situation is made dependent on their involvement in the integration processes of all levels, to reach which it is advisable only to form an effectively implemented system of competitive advantages.

Key words: regional economy, integration, integration processes, competitive advantages.

Гаева Зулфия Руслановна – магистрант 2-го года обучения направленности «Финансы», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Gaeva Zulfiya Ruslanovna – 2nd year master's student in the direction of «Finance», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

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. Перспективы создания условий устойчивого поддержания конкурентоспособности стран, отраслей и отдельных предприятий в ходе их рыночной трансформации зависят от последовательности экономических реформ и обеспечения «инновационного типа воспроизводства». Неравномерность развития отраслей и национальных экономик обусловлена различным уровнем участия их в производстве мирового богатства, слабой включенностью во внешнеторговые процессы [1].

В условиях начавшейся в мире в 50-х годах научно-технической революции, страны, не включенные во внешнеэкономические интеграционные процессы, стали отставать от стран с развитой рыночной экономикой по темпам внедрения новейших достижений научно-технического прогресса. Это не способствовало росту и даже сохранению уровня конкурентоспособности. Такому исходу событий способствовала и замкнутость значительной части товарообмена социалистических стран и провозглашенные ими принципы командного администрирования [2].

Начиная с 1990 года, в странах ЦВЕ и в России зарождается период трансформации экономики на качественно новой базе, характеризующейся комбинацией экономических и политических изменений, в основе которых утверждение рыночных отношений. Этот период характеризуется поиском моделей воспроизводства, подходящих к условиям той или иной страны. В объективном процессе трансформации экономик всё активнее и всё большее значение приобретает задача достижения конкурентоспособности на внешних рынках.

Результаты исследования. В широком смысле трансформационный процесс, не имея четких временных границ, всё же имеет конечную цель – создание институцион-

ных и социально-экономических условий для расширения объемов и границ предпринимательской деятельности и, как минимум, решения следующих задач:

- формирование механизмов капиталонакопления;
- стабилизация курсов национальных валют;
- обеспечение правовой защищенности интегрирующихся субъектов (единое экономико-правовое пространство);
- привлечение иностранных инвестиций;
- обеспечение воспроизводственных процессов;
- обеспечение конкурентоспособности национальных экономик во всех сферах мировой экономики.

Прочность и долговременность эффективного участия в международно-экономических отношениях обусловлены только состоянием внутреннего потенциала субъектов интеграции, т.е. региональных экономик.

Развитие региона нельзя не связывать с участием его и его отраслей в трансформационных процессах межнациональных экономик, с ориентацией конкурентоспособности на международный уровень.

С развитием рыночных реформ дифференциация национальных экономик существенно увеличилась. Что объясняется, во-первых, уровнем адаптируемости экономик к рынку, менталитета населения и власти; и, во-вторых, ослаблением регулирующей роли государства [3].

Изменения в отношении государства к внешнеэкономической деятельности, к межрегиональной и региональной консолидации обусловлены двумя основными причинами:

- активизация макроэкономических преобразований, создавших реальные предпосылки для интеграционных процессов;

- тенденция мирохозяйственного развития – глобализация национальных экономик, – усиливающая их взаимозависимость и взаимоприспособление.

Возросло понимание того, что, чем более интегрирована страна в мировую экономику, тем более её развитие будет следовать общей тенденции развития глобальной экономики. Завоевание конкурентных позиций регионом или экономикой страны в целом зависит от способности её национально-хозяйственной системы интегрироваться, кооперироваться, генерировать инновационные технологии; от понимания того, что региональная экономика – это часть мировой экономики и что они взаимозависимы [4].

Региональная экономика успешна, если она готова вместе с национальной экономикой участвовать в формировании межгосударственного интеграционного базиса, предполагающего:

- вступление в членство международных экономических организаций;

- готовность к достижению полной идентификации социально-экономической и правовой системы с европейскими;

- создание интеграционных структур, обеспечивающих эффективное сотрудничество;

- диверсификация внешней экономики.

На результативность интеграции, особенно для регионов со слабой экономикой и низким уровнем деловой активности их субъектов, может негативно повлиять:

- изношенность технического базиса и технологическое отставание;

- низкая квалификация трудовых ресурсов;

- то, что большинство областей мирового рынка контролируется транснациональными компаниями;

- становление государственности, ведущее к обособлению [5].

Названные факторы есть не что иное, как компоненты структуры мотивов интеграции, реализуемые главным образом на региональных уровнях.

Таким образом:

1. Интеграционные процессы обуславливают как качественные (формирование многоукладной экономики, преобладание экономических методов регулирования, устранение дефицита товаров и т.п.), так и количественные (скачкообразное изменение показателей ВВП, ВНП на душу населения, безработица, инфляция, экспорт и импорт), изменения в национальных и региональных экономиках.

2. Вхождение региональных экономик в мировое хозяйство направлено на восприятие эффективных механизмов современного рыночного уклада, в сочетании с традициями и суверенитетом.

Связывая перспективу региональной экономики с «взаимодействием и взаимоприспособлением» на международном глобализирующемся рынке, необходимо предпринимать наряду с инновационными мерами и меры, направленные на устранение негативных последствий [6].

Чтобы снизить негативное влияние, неизбежно возникающее в процессах интеграции, можно рекомендовать осуществление в качестве приоритетных следующие меры:

- применение объективно обоснованных мер протекционизма для защиты отечественных производителей;

- развитие ориентированной на экспорт наукоемкой и высокотехнологичной продукции в совокупности с политикой стимулирования внутреннего спроса;

- сохранение ценовой конкурентоспособности топливно-энергетических и сырьевых ресурсов методами регулирования цен на продукцию естественных монополий;

- целенаправленное воздействие на курс национальной валюты;

- снижение зависимости от импортной продукции и внешних кредитных заимствований;

- четкая ориентация в предмете интеграции (товары, товары-заменители, снижение цен или повышение качества и сервиса);

- четкое установление уровня интеграции: отраслевой, региональный или межгосударственный.

Важно так же, для обеспечения открытости и честности в сотрудничестве, заранее и формально (документально) провозгласить степень интенсивности интеграции:

- удовлетворенность получаемой прибылью, поскольку она больше, чем в предыдущем сегменте рынка;
- сохранение конкурентной среды в данном сегменте рынка;
- соперничество до банкротства (или поглощения) или вытеснение фирмы из данного сегмента рынка.

И, наконец, не последнюю роль в интеграционных отношениях играют и принципы их построения. Если обратиться к А. Смиту, то по его утверждению таких принципов два:

- свободная торговля в конкурентной среде;
- взаимовыгодность внешнего сотрудничества на основе «абсолютных преимуществ», под которыми понималось производство товаров с абсолютно более низкими издержками.

Логика интеграционной деятельности Э. Хекшер и Б. Олин объяснили с позиции «факторов производства». Согласно их теории: участники интеграционных процессов будут стремиться экспортировать те товары, на производство которых в их распоряжении есть более дешевые и более качественные избыточные факторы производства, а импортировать те товары, факторами производства, для получения которых участник интеграции не обладает или обладает в меньшей степени, чем другие.

Здесь, в свете целей нашего исследования, представляется уместным добавить, что очень важно для обеспечения долгосрочного «конкурентного сотрудничества» не забывать о целях воспроизводственного характера, более успешно реализуемых в рамках региональной интеграции.

Поиски теории, применимой к настоящей ситуации в интеграционных процессах, вывели экономистов на определение «конкурентных преимуществ», – как целеполагающего фактора и содержательного компонента интеграции. В числе приоритетных рассматриваются два вида преимуществ:

- преимущества, имеющие естественную основу – природно-климатические,

трудовые ресурсы, близость к транспортным магистралям и т.п. (состояние факторов производства);

- преимущества, имеющие в своей основе кумулятивный характер, т.е. накапливаемые в процессе исторического развития. Они включают исторический и социальный опыт, национальный менталитет, уровень знаний, традиций, культурный уровень и квалификационный потенциал (социально-экономические отношения).

С позиции микроэкономического анализа, конкурентные преимущества определяются способностью региона или отрасли идентифицировать рыночную нишу, в которой они, интегрируясь, получают ценовое преимущество или достигают меньшего в сравнении с другими участниками уровня издержек.

Конкурентные преимущества макроэкономического порядка обуславливают конкурентоспособность в интеграционной среде макроэкономических субъектов, таких как государство, транснациональные корпорации и т.д.

Таким образом, конкурентоспособность как фактор и условие формирования и развития интеграции, – многоуровневая экономическая категория, характеризующая возможности объектов (товаров, услуг, факторов производства) и субъектов (фирм, отраслей, государств) отношений выступать на рынке наряду с присутствующими там аналогичными объектами и субъектами.

Для успешного развития и расширения масштабов региональной интеграции её субъекты должны позаботиться не только о своем социально-экономическом имидже, но также объективно оценить состояние компонентов «конкурентных преимуществ», и в первую очередь:

- 1) качественных характеристик своих товаров или услуг;
- 2) ресурсных потенциалов: кадровых, производственных, сырьевых, финансовых;
- 3) технологического и организационного уровня производства;
- 4) направлений воспроизводственных процессов;
- 5) соответствия требованиям спроса;

б) сроков выполнения интеграционных проектов и программ;

7) реальных источников финансирования;

8) ценовых и платежных условий;

9) социально-экономической и политической ситуации;

10) четкое и открытое обозначение своих целей и мотивов интеграции;

11) более обстоятельно определить роль в воспроизводственных процессах других субъектов интеграции;

12) обозначить систему менеджмента и систему оценки роли и ответственности интегрирующихся сторон.

По результатам экспертной оценки вывод однозначен: формирование и реализация конкурентных преимуществ как целеполагающих и содержательных компонентов интеграции – забота субъектов региональной экономики.

Важным этапом становления интеграционных отношений (как нами отмечалось выше) является четкое определение реализуемых посредством интеграции целей.

Теорией и практикой определены в качестве основных следующие цели интеграции:

1. Формирование конкурентных преимуществ за счет использования «эффекта масштаба», т.е. в известной степени это монополизация производства продукции. Примером тому может служить интеграция с целью продвижения производства в другие регионы.

2. Развитие внутриотраслевой интеграции, т.е. специализация в рамках взаимоотношений до нескольких модификаций продукта, что в дальнейшем за счет «эффекта масштаба» максимально сокращает издержки. Целью интеграции в данном случае является модернизация мощностей отдельной фирмы и обеспечение значительного увеличения объема производства продукции, ведущего к снижению издержек производства и, в первую очередь, относящихся к категории постоянных.

3. Стремление к технологическому отрыву. Эта цель реализуется в рамках концепции «жизненного цикла товара»: стало

много товара в одном регионе – инициируется интеграция с целью производства его в другом регионе, где имеется спрос.

Область применения результатов: региональная экономика.

Выводы. Таким образом, традиционные цели интеграции «игнорируют» роль воспроизводственного подхода. Недооценка роли простого и расширенного воспроизводства факторов производства (и в первую очередь основных фондов и кадрового потенциала), в структуре целей интеграции, отсутствие механизма управления состоянием воспроизводственного аспекта в интеграционных системах снижают уровень реализации стратегических целей.

Оценку интеграционной (конкурентной) способности субъектов региональной экономики целесообразно проводить и на внутреннем рынке, что объясняется главными целями микроинтеграции:

- консолидация ресурсов и факторов производства;

- использование свободного, «необремененного» производством потенциала;

- озабоченность перспективой, т.е. проблемами расширенного воспроизводства.

Цели регионального уровня интеграции прямо или косвенно зависят от включенности воспроизводственного подхода в интеграционные процессы.

Интеграция на уровне фирм отрасли и в межотраслевых формах будет продолжаться, однако реально она будет вестись на рынках товаров, ставших традиционными и товаров массового потребления, производимых с использованием инновационных технологий или технологий, заимствованных у развитых стран – лидеров мировой экономики.

Успешность развития региональной экономики и отдельных её отраслей и субъектов в настоящей социально-экономической и политической ситуации поставлена в зависимость от их включенности в интеграционные процессы всех уровней, выходить на которые целесообразно только, сформировав эффективно реализуемую систему конкурентных преимуществ.

Литература

References

1. *Алексеева Т.В.* Управление устойчивым развитием экономических систем региона. Монография. – Орел: Издательство ОРАГС, 2016. – С. 64.

2. *Гурфова С.А.* Цифровая трансформация сельского хозяйства и АПК // В сборнике: Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК. Материалы международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 78-81.

3. *Казова З.М.* Цифровизация и налоговая политика // В сборнике: Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика. Сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 163-165.

4. *Дышекова А.А.* Тенденции развития макроэкономической ситуации в РФ // В сборнике: Современному АПК – эффективные технологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию д.с.-х.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ В.М. Макаровой. – 2019. – С. 137-141.

5. *Караева Ф.Е.* Глобализация мировых экономических процессов и продовольственная безопасность // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2019. – № 1(23). – С. 92-97.

6. *Шокумова Р.Е.* Модернизация и развитие инноваций в интегрированных агропромышленных формированиях региона // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2020. – №3(29). – С. 173-178.

7. *Гапоненко А.Л.* Стратегия социально-экономического развития: страна, регион, город. Учебное пособие. – М.: Изд-во РАГС, 2016. – С. 63.

1. *Alekseeva T.V.* Upravlenie ustojchivym razvitiem ekonomicheskikh sistem regiona. Monografiya. – Orel: Izdatel'stvo ORAGS, 2016. – S. 64.

2. *Gurfova S.A.* Cifrovaya transformaciya sel'skogo hozyajstva i APK // V sbornike: Razvitie cifrovoj ekonomiki: teoreticheskaya i prakticheskaya znachimost' dlya APK. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2019. – S. 78-81.

3. *Kazova Z.M.* Cifrovizaciya i nalogovaya politika // V sbornike: Instituty i mekhanizmy innovacionnogo razvitiya: mirovoj opyt i rossijskaya praktika. Sbornik nauchnyh statej 9-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2019. – S. 163-165.

4. *Dysheкова А.А.* Tendencii razvitiya makroekonomicheskoy situacii v RF // V sbornike: Sovremennomu APK – effektivnyye tekhnologii. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu d.s.-h.n., professora, zaslužennogo deyatelya nauki RF, pochetnogo rabotnika vyshego professional'nogo obrazovaniya RF V.M. Makarovoj. – 2019. – S. 137-141.

5. *Karaeva F.E.* Globalizaciya mirovyh ekonomicheskikh processov i prodovol'stvennaya bezopasnost' // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – 2019. – № 1(23). – S. 92-97.

6. *Shokumova R.E.* Modernizaciya i razvitie innovacij v integrirovannyh agropromyshlennyh formirovaniyah regiona // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – 2020. – №3(29). – S. 173-178.

7. *Gaponenko A.L.* Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya: strana, region, gorod. Uchebnoe posobie. – M.: Izd-vo RAGS, 2016. – S.63.

Дышекова А. А.

Dyshekova A. A.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА В ОБРАЗОВАНИИ

DIGITAL ECONOMY IN EDUCATION

Цифровая экономика – это не какая-то конкретная отрасль, а основа построения новых экономических моделей, которые изменяют многие сферы жизнедеятельности и, безусловно, потребуют иного подхода к компетенциям специалистов. Перед современным образованием стоит серьёзная задача – подготовить кадры будущего. Её решение связано с инновационными технологиями и новыми форматами обучения.

Цифровая среда позволяет развивать способности и возможности, которые с возрастом утрачивают гибкость: воображение, креативное мышление, представление об иных форматах деятельности. Здесь ключевой тезис – взаимодействие школьников, студентов, преподавателей и взрослых людей, желающих сменить профессию, а драйвером цифровизации выступает как раз социальная роль университетов.

В современном мире происходят радикальные преобразования, которые затрагивают все сферы жизни. Цифровизация в корне меняет способ получения образования, но по-прежнему существует много проблем: неравенство доступа к цифровым технологиям, подрывающее качество образования по разным причинам, его коммерциализация. Тем более следует обратить внимание на то, что современные информационные и коммуникационные технологии могут быть использованы для повышения качества и эффективности образования, будут способствовать равенству образовательных возможностей. Без этого невозможно реализовать амбициозные цели, поставленные российским обществом. В условиях, когда человек становится ключевым элементом цифровой экономики, образование приобретает не только ценность общественного блага и основных прав человека, но и стратегический приоритет развития российского общества, решая самую сложную задачу – «начало будущего» «в условиях кардинальных цивилизационных изменений.

The digital economy is not a specific industry, but the basis for building new economic models that will change many spheres of life and, of course, require a different approach to the competencies of specialists. Modern education faces a serious task - to prepare the cadres of the future. Its solution is associated with innovative technologies and new learning formats.

The digital environment allows you to develop abilities and capabilities that lose flexibility with age: imagination, creative thinking, understanding of other formats of activity. Here, the key thesis is the interaction of schoolchildren, students, teachers and adults who want to change their profession, and the social role of universities is the driver of digitalization.

In the modern world, radical transformations are taking place that affect all spheres of life. Digitalization is fundamentally changing the way of receiving education, but there are still many problems: inequality in access to digital technologies, undermining the quality of education for various reasons, its commercialization. Moreover, one should pay attention to the fact that modern information and communication technologies can be used to improve the quality and efficiency of education, and will contribute to the equality of educational opportunities. Without this, it is impossible to realize the ambitious goals set by Russian society. In conditions when a person becomes a key element of the digital economy, education acquires not only the value of a public good and basic human rights, but also a strategic priority for the development of Russian society, solving the most difficult task – «the beginning of the future» in the conditions of cardinal civilizational changes.

Ключевые слова: цифровая экономика, образование, информационные технологии, цифровая трансформация, цифровая грамотность.

Key words: digital economy, education, information technology, digital transformation, digital literacy.

Дышекова Альбина Аскерхановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 967 422 75 55
E-mail: kantik1608@mail.ru

Dyshekova Albina Askerhanova – Candidate of Economic Sciences, associate Professor of Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 967 422 75 55
E-mail: kantik1608@mail.ru

Введение. Национальная программа «Цифровая экономика» была утверждена в декабре 2018 г., её дорожная карта разработана на период до 2024 г. Один из федеральных проектов «Кадры для цифровой экономики» представляет собой набор возможностей для всех участников: и для специалистов, и для компаний, и для государства.

Государство пытается создать спектр возможностей для людей разных возрастов, чтобы с различной степенью интегрироваться в цифровую реальность. Всё начинается с обучения школьников математике, поскольку технологии базируются на алгоритмах, а те – на математическом аппарате. Одна из приоритетных инициатив – «Урок цифры». За прошедший учебный год через неё прошла половина российских школьников. Это такие нестандартные уроки информатики, когда у обучающихся есть возможность познакомиться с миром цифровых профессий. И если несколько лет назад ОГЭ по информатике сдавало 100 тыс. человек, то в этом – уже 270 тыс. Это свидетельствует о том, что подобные меры просветительского характера дают свой эффект.

В вузах необходимо поддерживать программы подготовки в сфере ИТ, а перед Минобрнауки России стоит серьёзная задача – увеличить контрольные цифры приёма по ИТ к 2024 г. практически в три раза. Третья важная задача – взрослые люди, которые нуждаются в формировании цифровых навыков или обретении базовой цифровой грамотности. Такие программы также запускаются в рамках федерального проекта, и первые 5 тыс. так называемых «персональных цифровых сертификатов» будут

выданы уже в этом году, а до 2024 г. планируется вывести эту цифру на уровень 1 млн.

Методология проведения исследования. Исследование основано на принципах диалектической логики и системного подхода. В процессе исследования использовались общенаучные эмпирические методы (наблюдение, сравнение, сбор и изучение данных), анализ и синтез, метод научной абстракции, методы-подходы: комплексный, системный.

Результаты исследования. Быстро совершенствующиеся, дешёвые и надёжные цифровые (информационные и коммуникационные) технологии (ЦТ или ИКТ) способствуют глубоким преобразованиям во всех областях экономики и социальной сферы. Эти преобразования часто называют новой технологической (цифровой или четвертой промышленной) революцией, а связанные с ними изменения – «цифровой трансформацией». В последние годы о цифровой трансформации заговорили и в сфере общего образования. Переход к цифровой экономике повышает требования к результативности общего образования. Образовательная подготовка, которую обеспечивает сегодня массовая школа, уже недостаточна для обновляющейся экономики и совершенно недостаточна для экономики завтрашней. Увеличивающийся разрыв между наличным и потребным ставит под угрозу бескризисное социально-экономическое развитие страны в предстоящие десятилетия. Чтобы справиться с этой угрозой, надо на деле обеспечить качественное образование и гармоничное развитие личности каждого ученика общеобразовательной шко-

лы. Достижение этой цели невозможно без значительных изменений в системе образования, и эти изменения уже происходят.

Цифровая трансформация общего образования имеет свои характерные черты и проходит через хорошо различимые этапы. Однако здесь нет единого пути, по которому дружно движутся все школы. В процессе ЦТО каждая образовательная организация развивается по своей, зачастую достаточно экзотической траектории, которая зависит, в том числе, от социальной политики, проводимой в сфере образования в центре и на местах. Выбор политики определяет тот или иной сценарий изменения школы. На практике решения в поддержку конкретного сценария принимаются не всегда достаточно осознанно, с учетом долгосрочных целей развития экономики и общества [1, 2].

Сегодня мы являемся свидетелями нового сдвига в развитии отечественной школы. Указ Президента России о национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации, как и постановление правительства, принятое более тридцати лет назад, ориентируют нашу страну на ускорение технологического развития: увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации; ускоренное внедрение цифровых технологий в экономику и социальную сферу. Перед общим образованием вновь поставлены непростые задачи:

- воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовных ценностей народов Российской Федерации, их исторических и культурных традиций;

- формирование современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней;

- внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, способствующих освоению учащимися базовых навыков и умений, повышению их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс, а также обновлению содержания и совершенствованию методов обучения предметной области «технология»;

- создание условий для глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. Новая технологическая революция требует не только опережающих научно-технических разработок, но и качественного изменения культуры труда. От работников всех уровней квалификации требуются:

- овладение способностями, которые часто называют «компетенциями XXI века»;

- основательная гуманитарная и естественнонаучная подготовка, высокий уровень математической грамотности;

- прочные знания, умения и способности в области технологий (проектное мышление; цифровая грамотность; направленное, или критическое, системное мышление и др.).

Переход к цифровой экономике есть обновление культурных норм, способов жизни и работы огромных масс людей, стимулируемое распространением цифровых технологий.

Принятые в 2010 году ФГОСы сделали шаг на пути преобразования содержания общего образования, потребовав формирования у школьников, наряду с предметными, мета-предметных и личностных образовательных результатов. Однако необходимые для их формирования методы, приемы и технологии учебной работы, как и систематическое оценивание их достижения, недоступны массовой школе. В условиях технологической революции потенциальная способность всех людей творить и разрушать быстро возрастает [3, 4]. Цифровая трансформация, стержнем которой является перевод продуктов в услуги и последовательная кластеризация этих услуг, начинающаяся в образовании, обещает решить главную проблему школы: достижение каждым обучаемым требуемых сегодня образовательных результатов в полном объеме. ЦТО обещает расширить спектр обязательных образовательных результатов и устранить традиционный педагогический брак за счет персонализации учебной работы. Работа школы в развитых странах нуждается в переменах. Об этом свидетельствует исследование, где сравнивались уровень общей и математической грамотности работников и их способности решать задачи на рабочем

месте (общеобразовательная подготовка) с существовавшими в 2016 году и прогнозируемыми на 2026 год возможностями компьютеров выполнять ту же работу. Результаты исследования показали, что около 25% рабочих мест в странах ОЭСР не требуют перечисленных выше умений и занятием на них работникам не грозит вытеснение интеллектуальными системами. В 2016 году только у 44% работников уровень общеобразовательной подготовки превосходил возможности компьютеров. Прогнозируется, что в 2026 году только у 13% работников уровень общеобразовательной подготовки превзойдет возможности, которыми будут обладать компьютеры к тому времени [5, 6]. Данные о работниках, чья общая и математическая грамотность, а также способность решать задачи на рабочем месте не превышают возможностей компьютеров в 2016 и 2026 (прогноз) годах с разбивкой по странам, участвующим в исследовании, приведены на рисунке 1.

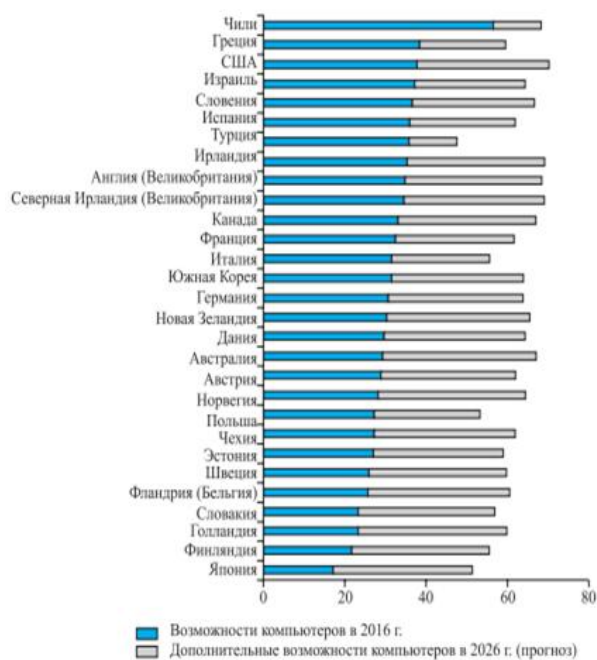


Рисунок 1 – Доля работников, чья общая и математическая грамотность, а также способность решать задачи на рабочем месте не превышают возможностей компьютеров, в 2016 и 2026 (прогноз) годах (%)

Один из выводов исследования состоит в том, что реформы образования, проведенные за последние три десятилетия, оказались не результативными. Количество ра-

бочих мест, где от исполнителей требуется высокий уровень общей грамотности и способность решать задачи, за последние двадцать лет заметно возросло. В то же время количество работников, способных успешно выполнять подобную работу, снизилось по сравнению с количеством таких работников в середине 90-х годов прошлого века. Подготовка современных работников (продукт действующей образовательной системы) уступает подготовке тех, кто трудился два десятилетия назад [2, 7]. Потребность в подготовке современных работников – лишь один из стимулов ЦТО. Другой, возможно, еще более важный стимул, связан с изменением сложившихся социальных норм. Известно, что ослабление социальных норм ослабляет общество, а их усиление повышает его устойчивость. В переходный период, каким является цифровая трансформация, традиционные культурные нормы изменяются и поэтому неизбежно ослабевают. Целенаправленное формирование и усиление новых культурных норм, за что отвечает общеобразовательная школа, – одно из важных условий поддержания социальной стабильности российского общества. На это направлены практико-ориентированные концепции модернизации общего образования, предлагаемые сегодня педагогами, а их воплощение в жизнь является составной частью цифровой трансформации образования. Этот процесс сталкивается с множеством сложнейших проблем. По мнению экспертов, для их решения потребуются 15-20 лет и серьезная доработка российской системы общего образования.

Область применения: экономика и сфера образования.

Заключение. Очевидно, что рано или поздно все придет в цифровую среду, и преподаватели постепенно меняются. Стирание граней – одна из основных задач. Если мы не предусмотрим цифровые продукты для людей разного возраста и статуса, а будем ориентироваться только на школьников и студентов, то точно отстанем. Необходимо создавать общий язык для молодежи и людей старшего поколения.

Поддержка государства должна заключаться в том, чтобы предоставить грант на освоение «цифры» каждому, позволяя по

своему выбору использовать его там, где ощущается дефицит компетенций. Административного регулирования здесь нужно

меньше, а персональных финансовых инструментов поддержки – больше.

Литература

1. Казова З.М., Ельмирзокова А.Р., Байсиева Д.Р. Роль информационных технологий в развитии экономики страны. В сборнике: Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2020. Сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции: в 5-и томах. – Юго-Западный государственный университет. – Курск, 2020. – С. 106-109.

2. Пилова Ф.И. Современные формы взаимодействия научно-образовательных и производственных организаций. В сборнике: Современному АПК – эффективные технологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. – 2019. – С. 374-376.

3. https://kpfu.ru/portal/docs/F_629891795/Edu_digest_W2018_02.pdf (дата обращения 13.06. 2021 г.)

4. <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2020/08/%D0%9C%D0%9E%D0%9D-131.pdf> (дата обращения 13.06. 2021 г.)

5. Пилова Ф.И. Цифровизация и ее влияние на развитие экономики страны // В сборнике: Национальные экономические системы в контексте формирования цифровой экономики. Материалы международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 146-149.

6. <https://vc.ru/hr/109476-cifrovaya-ekonomika-kak-menyayutsya-obrazovanie-i-rynok-truda>

7. Казова З.М. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику // В сборнике: Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения. Сборник статей 10-й Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 207-210.

References

1. Kazova Z.M., El'mirzokova A.R., Bajsiyeva D.R. Rol' informacionnyh tekhnologij v razvitii ekonomiki strany // V sbornike: Pokolenie budushchego: vzglyad molodyh uchenyh – 2020. Sbornik nauchnyh statej 9-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii: v 5-i tomah. – Yugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet. Kursk, 2020. – S. 106-109.

2. Pilova F.I. Sovremennye formy vzaimodejstviya nauchno-obrazovatel'nyh i proizvodstvennyh organizacij // V sbornike: Sovremennomu APK – effektivnye tekhnologii. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, zaslužennogo deyatelya nauki Rossijskoj Federacii, pochetnogo rabotnika vysshego professional'nogo obrazovaniya Rossijskoj Federacii Valentiny Mihajlovny Makarovoj. – 2019. – S. 374-376.

3. https://kpfu.ru/portal/docs/F_629891795/Edu_digest_W2018_02.pdf (дата обращения 13.06. 2021 г.)

4. <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2020/08/%D0%9C%D0%9E%D0%9D-131.pdf> (дата обращения 13.06. 2021 г.)

5. Pilova F.I. Cifrovizaciya i ee vliyanie na razvitie ekonomiki strany // V sbornike: Nacional'nye ekonomicheskie sistemy v kontekste formirovaniya cifrovoj ekonomiki. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2019. – S. 146-149.

6. <https://vc.ru/hr/109476-cifrovaya-ekonomika-kak-menyayutsya-obrazovanie-i-rynok-truda>

7. Kazova Z.M. Cifrovizaciya i ee vliyanie na rossijskuyu ekonomiku // V sbornike: Upravlenie social'no-ekonomicheskim razvitiem regionov: problemy i puti ih resheniya. Sbornik statej 10-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2020. – S. 207-210.

Караева Ф. Е.

Karayaeva F. E.

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ECONOMIC SECURITY OF ORGANIZATIONS

Экономическая безопасность, как состояние экономики, определяется устойчивостью и стабильностью к факторам различного характера воздействия, в числе которых следует выделить поддержание сбалансированного притока и оттока денежных ресурсов, способствующих своевременному погашению обязательств. В качестве оценки определения подверженности организации признакам нестабильности хозяйствования определен коэффициентный метод с использованием различных методик оценки, оценивающие степень наличия угроз экономической составляющей. Любой субъект должен находиться в постоянном ожидании сигналов угроз внешнего и внутреннего характера воздействия и адекватно на них реагировать в самый короткий временной лаг. С этой целью следует проводить постоянный мониторинг финансово-экономического потенциала субъекта для обеспечения стабильности финансовой системы, формирования финансовых ресурсов в необходимых объемах для различного рода потребностей и создания механизма обеспечения внутренней экономической системы, соответствующей требованиям рынка. Используемая схема финансового процесса нейтрализации финансовых угроз в большей степени определяется расходами финансовых ресурсов или же потерями, которые связаны с нереализованными возможностями, вызванными снижением объемов деятельности организации, приостановлением реализации различных инвестиционных проектов. Рассчитанные модели определения уровня нестабильности ситуации показывают низкую степень угроз.

Ключевые слова: экономическая безопасность, стабильность, ущерб, фактор, управление, ситуация.

Economic security, as the state of the economy, is determined by stability and stability to factors of various types of influence, including the maintenance of balanced inflows and outflows of monetary resources that contribute to the timely repayment of obligations. As an assessment of the organization's exposure to the signs of economic instability, a coefficient method is determined using various assessment methods that assess the degree of the presence of threats to the economic component. Any entity must be in constant anticipation of threats of the external and internal nature of the impact and respond adequately to them in the shortest time lag. For this purpose, it is necessary to constantly monitor the financial and economic potential of the subject to ensure the stability of the financial system, the formation of financial resources in the necessary volumes for various kinds of needs and the creation of a mechanism to ensure an internal economic system that meets market requirements. The scheme used for the financial process of neutralizing financial threats is more determined by the expenditure of financial resources or losses that are associated with unrealized opportunities caused by the decrease in the volume of activities of the organization, the suspension of the implementation of various investment projects. Calculated models for determining the level of instability of a situation show a low degree of threats.

Key words: economic security, stability, damage, factor, governance, situation.

Караева Фатима Ехьяевна – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: fatima64@mail.ru

Karayeva Fatima Ekhyayevna – Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: fatima64@mail.ru

Введение. В настоящий момент вопросы обеспеченности экономического благосостояния занимают ведущие позиции в функционирующей организации. На экономическое состояние субъектов оказывают влияние факторы макро и микро уровня. Экономическая ситуация страны в некоторой степени зависит от способности определенных государственных органов обеспечить не только экономическую безопасность страны, но и отдельных организаций. В то же время, различные субъекты, сегменты отраслей и структурных подразделений должны прилагать определенные усилия, чтобы обеспечить свою экономическую безопасность.

Стабильность в функционировании организаций требует в современном мире определенного искусства в системе управления. Вопросы безопасности в экономической сфере возникают перед каждым субъектом, как во время кризисной ситуации, так и в текущей деятельности, поэтому при решении такого рода проблем упор следует делать на поддержание стабильного ритма производственного процесса, на предотвращение ущерба, несанкционированного доступа к информационному массиву.

Методика исследования. Любое исследование подразумевает применение определенного комплекса приемов и методик в соответствии с поставленной целью и задачами исследования. Применительно к данной теме исследования основным инструментарием оценки экономической безопасности субъектов хозяйствования явились приемы статистико-экономического анализа с применением коэффицентного подхода.

Результаты исследования. Экономическая безопасность является одной из составляющей понятия «безопасность». Любой ущерб со временем получает оценку в денежном выражении, т.е. выделяется размер ущерба. С этих позиций, понятие «экономическая безопасность», является наиболее универсальным и часто взаимодействующим с другими параметрами понятия «безопасность». В настоящее время в научной сфере очень много внимания уделяется различным областям науки, однако, в основном рассматриваются без степени обес-

печения безопасности как экономической составляющей всего механизма функционирования современных организаций. Производственная сфера нормально работающей организации при своевременной необходимой модернизации не может быть источником экономической опасности для всего состава, имеющего отношение к организации.

В научной сфере имеются различные трактовки экономической безопасности. Приведем наиболее характерные индивидуальные мнения по основным проблемам безопасности экономики. Л.И. Абалкин констатирует [1] «... экономическая безопасность – это совокупность условий и факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики, ее стабильность и устойчивость, стремление к постоянному обновлению и самосовершенствованию».

Согласно А.В. Колосову [2], «экономическую безопасность рассматривают как способность поддерживать последовательную реализацию национально-государственных интересов, устойчивую дееспособность хозяйствующих субъектов, нормальные условия жизнедеятельности населения».

Несколько более развернутое определение экономической безопасности дает И.Я. Богданов [3] «...экономическая безопасность – это такое состояние экономики, которое обеспечивает рост инвестиций в человеческий капитал, создает условия для развития общества, гарантирует независимость выбора государством стратегии развития с учетом национальных ценностей и приоритетов, с одной стороны, и международных норм – с другой...».

В общем представлении экономическую безопасность можно определить, как состояние экономики, обеспечивающее защищенность от внешних и внутренних негативных воздействий, создающее условия для снижения внутренней социально-экономической напряженности, благоприятствующее эффективному экономическому росту и способности удовлетворять потребности общества, государства, индивида.

Оценка экономической безопасности и степень ее достижения основываются на объективной системе экономических пока-

зателей. Любая организация решает задачи в финансовой области: поддержание способности оплачивать текущие финансовые обязательства и обеспечение перспективного финансирования в необходимых размерах. Из сказанного следует, что финансовое состояние организации можно оценить как с позиции краткосрочной перспективы, так и долгосрочной.

Для анализа безопасности организации, определения причин угрозы могут быть использованы различные по сложности оценочные процедуры. Состав конкретных мер

определяется из направлений оценки, адекватности информации и профессионализма исследователей. Оценка различных сторон деятельности организации, прогнозирование ее результатов осуществляется с помощью методов сравнения показателей и определение тенденций изменения параметров показателей в отчетном периоде и установление количественно взаимосвязанных между собой различных показателей. Каждый элемент оказывает разного рода влияние на поставленные цели, которые можно выстроить в виде определенных слагаемых [4].

Таблица 1 – Признаки преднамеренного банкротства*

Наименование	2018 год	2019 год	2020 год
Показатели обеспеченности кр/ср обязательств должника его оборотными активами	1,062	1,041	1,173
Показатели обеспеченности обязательств должника всеми его активами	0,944	0,956	0,923
Показатели обеспеченности обязательств должника оборотными активами	0,947	0,954	0,921
Чистые активы	49281	52236	57097

*Авторский расчет на основании данных бухгалтерской отчетности.

Признаков преднамеренного банкротства у организации не выявлено, о чем свидетельствуют данные таблицы 1. Признаком у организации фиктивного банкротства можно выделить наличие у должника определенной возможности удовлетворения требований кредиторов в полном объеме на дату его обращения в арбитражный суд с подачей заявления о признании его несостоятельным. Для установления данного

факта определяют обеспеченность краткосрочных пассивов должника оборотными активами. Обеспеченность краткосрочных пассивов должника оборотным капиталом можно определить отношением величины оборотного капитала, кроме НДС, к величине краткосрочных обязательств (кроме статей: доходы будущих периодов, фонды потребления и резервы предстоящих расходов и платежей).

Таблица 2 – 5- и факторная модель Альтмана (Z-счет)*

Наименование	2018 год	2019 год	2020 год
Значение коэффициента	1,151	1,562	2,374
Вероятность банкротства	вероятность банкротства велика	вероятность банкротства средняя	вероятность банкротства средняя

*Авторский расчет на основании данных бухгалтерской отчетности.

Предполагаемая степень вероятности банкротства в зависимости от значения Z-итога Альтмана составляет:

- 1.230 и менее – вероятность банкротства высокая;

- от 1.230 до 2.90 – вероятность банкротства средняя;

- от 2.90 и выше – вероятность банкротства низкая.

Таблица 3 – 4-х факторная модель Таффлера*

Наименование	2018 год	2019 год	2020 год
Значение коэффициента	0,362	0,474	0,576
Вероятность банкротства	вероятность банкротства низкая	вероятность банкротства низкая	вероятность банкротства низкая

*Авторский расчет на основании данных бухгалтерской отчетности

$K > 0,3$ – вероятность банкротства низкая; $K < 0,2$ – вероятность банкротства высокая.

Таблица 4 – 4-х факторная модель Лиса*

Наименование	2018 год	2019 год	2020 год
Значение коэффициента	0,051	0,055	0,043
Вероятность банкротства	положение предприятия устойчиво	положение предприятия устойчиво	положение предприятия устойчиво

*Авторский расчет на основании данных бухгалтерской отчетности

$Z < 0,037$ – банкротство более чем вероятно $Z > 0,037$ – устойчивое положение.

Практически каждый этап безопасности финансового характера организации по источникам формирующих его факторов, а также по форме проявления негативных ситуаций является комплексным. Соответственно, комплексный характер должны носить и системы разрабатываемых, затем реализуемых мероприятий [5]. Используемая система финансового процесса нейтрализации финансовых угроз в большей степени связана с расходами финансовых средств или же потерями, которые связаны с нереализованными возможностями, вызванными снижением объемов деятельности организации, приостановлением реализации различных инвестиционных проектов и т.п. При этом размер данных затрат и потерь будет находиться в непосредственной

зависимости от целенаправленного финансового механизма такой нейтрализации и, конечно, масштабов использования. Поэтому включение отдельных процедур нейтрализации угрозы имеющегося финансового кризиса и их разрешение должны соответствовать уровню данной угрозы.

Выводы. Таким образом, одной из главных составляющих безопасности организации является ее способность расплачиваться по своим долгам, а постоянное преодоление кризисных ситуаций определяют свои особые требования к финансовой устойчивости организации как стратегическому фактору финансовой безопасности, ее деятельности, росту ее деловой активности и инвестиционной привлекательности.

Литература

1. Абалкин Л.А. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. – 1994. – № 12. – С. 10.
2. Колосов А.В., Кушлин В.И., Фоломьев А.Н. Экономическая безопасность хозяйственных систем: учебник (под общ. ред. док. экон. наук, проф. Колосова А.В.). – РАГС, 2001. – С. 446.

References

1. Abalkin L.A. Ekonomicheskaya bezopasnost' Rossii: ugrozy i ih otrazhenie // Voprosy ekonomiki. – 1994. – № 12. – S. 10.
2. Kolosov A.V., Kushlin V.I., Folom'ev A.N. Ekonomicheskaya bezopasnost' hozyajstvennyh sistem: Uchebnik (pod obshch. red. dok. ekon. nauk, prof. Kolosova A.V.). – RAGS, 2001. – S. 446.

3. *Богданов И.Я.* Экономическая безопасность России: теория и практика. – М.: ИСПИ РАН, 2001.

4. *Караева Ф.Е.* Стратегическое управление организацией и оценка возможностей и угроз // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 3 (29). – С. 146-151.

5. *Шокумова Р.Е., Дымова М.А.* Функционирование предприятий и организаций Кабардино-Балкарской Республики в рыночных условиях // Актуальные проблемы современной экономики: международные, внутринациональные и региональные аспекты: сборник научных трудов по итогам IX Межвузовской научно-практической конференции с международным участием. – 2016. – С. 317-321.

3. *Bogdanov I.Y.* Ekonomicheskaya bezopasnost' Rossii: teoriya i praktika. – M.: ISPI RAN, 2001.

4. *Karaeva F.E.* Strategicheskoe upravlenie organizaciej i ocenka vozmozhnostej i ugroz // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Korkova. – 2020. – № 3 (29). – S. 146-151.

5. *Shokumova R.E., Dymova M.A.* Funkcionirovanie predpriyatij i organizacij Kabardino-Balkarskoj Respubliki v rynochnyh usloviyah // Aktual'nye problemy sovremennoj ekonomiki: mezhdunarodnye, vnutrinacional'nye i regional'nye aspekty: sbornik nauchnyh trudov po itogam IX Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – 2016. – S. 317-321.

Карданов А. А., Казова З. М.

Kardanov A. A., Kazova Z. M.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

DIGITAL TRANSFORMATION OF GENERAL EDUCATION

Развитие цифровой экономики во всех секторах и уровнях производства позволяет получать значительные экономические выгоды, в том числе рост производительности труда как в государственном, так и частном секторах общественного производства. Раскрыто современное представление о ЦТО и предложено описание трех групп модельных (идеальных, теоретических) сценариев, в рамках которых может развиваться этот процесс. Показано, что управляемое развитие общего образования связано с трансформационными сценариями. Движение по инерционным сценариям является неустойчивым и так или иначе приводит к дивергентным сценариям, которые можно охарактеризовать как сценарии стихийного «размывания школы» со всеми неизбежными рисками этого явления. Хотя цифровые технологии широко используются в сценариях каждой группы, однако их применение и используемые технологические решения при этом разнятся. В Заключении предложены меры, способные помочь отслеживать развитие процессов цифровой трансформации в общем образовании и направлять их.

Образовательная подготовка, которую обеспечивает сегодня массовая школа, уже недостаточна для обновляющейся экономики и совершенно недостаточна для экономики завтрашней. Увеличивающийся разрыв между наличным и потребным ставит под угрозу бескризисное социально-экономическое развитие страны в предстоящие десятилетия. Чтобы справиться с этой угрозой, надо на деле обеспечить качественное образование и гармоничное развитие личности каждого ученика общеобразовательной школы. Достижение этой цели невозможно без значительных изменений в системе образования, и эти изменения уже происходят.

Ключевые слова: образовательная организация, персонализация образования, цифровая экономика, цифровая трансформация, бизнес-стратегии.

The development of the digital economy in all sectors and levels of production allows us to obtain significant economic benefits, including an increase in labor productivity in both the public and private sectors of public production. The modern idea of the CTE is revealed and a description of three groups of model (ideal, theoretical) scenarios within which this process can develop is proposed. It is shown that the controlled development of general education is associated with transformational scenarios. The movement according to inertial scenarios is unstable and in one way or another leads to divergent scenarios, which can be described as scenarios of spontaneous "erosion of the school" with all the inevitable risks of this phenomenon. Although digital technologies are widely used in the scenarios of each group, however, their application and the technological solutions used differ. In conclusion, measures are proposed that can help monitor the development of digital transformation processes in general education and guide them.

The educational training provided by the mass school today is no longer sufficient for the renewing economy and is completely insufficient for the economy of tomorrow. The growing gap between cash and demand threatens the crisis-free socio-economic development of the country in the coming decades. To cope with this threat, it is necessary to ensure in practice a high-quality education and the harmonious development of the personality of each student of a general education school. Achieving this goal is impossible without significant changes in the education system, and these changes are already taking place

Key words: educational organization, education personalization, digital economy, digital transformation, business strategies.

Карданов Азамат Асланович –

аспирант 3-го года обучения направления подготовки 38.06.01 «Экономика», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Казова Залина Мухамедовна –

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

E-mail: zalina.kazova@mail.ru

Kardanov Azamat Aslanovich –

postgraduate student of the 3rd year of study of the direction of subcooking 38.06.01 «Economics», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Kazova Zalina Mukhamedovna –

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

E-mail: zalina.kazova@mail.ru

Введение. В процессе ЦТО каждая образовательная организация развивается по своей, зачастую достаточно экзотической траектории, которая зависит, в том числе, от социальной политики, проводимой в сфере образования в центре и на местах. Выбор политики определяет тот или иной сценарий изменения школы. На практике решения в поддержку конкретного сценария принимаются не всегда достаточно осознанно, с учетом долгосрочных целей развития экономики и общества.

Пандемия вынудила школы и педагогов осваивать обучение через Интернет. Полученный опыт заставляет многих пересмотреть свое отношение к использованию цифровых технологий в обучении. Усилился запрос на серьезные аналитические разработки проблем цифровой трансформации образования.

Вызовы цифровой эпохи, воздействуя на образование, меняют его содержание и структуру, цели и методы, характер взаимодействия участников образовательного процесса. В результате формируется новая образовательная экосистема, включающая новые технологические платформы, новую роль преподавателя и образовательный дизайн. Происходит переход от концепции классического образования к «lifelong learning», то есть непрерывному обучению в течение жизни, а также к смешанному обучению, предусматривающему применение дистанционных технологий обучения. Основными технологиями в условиях современного образования становятся: адаптивное обучение, виртуальная реальность, геймификация, дистанционное обучение, микрообучение, чат-боты, киберпрокто-

ринг, перевернутое обучение, социальное обучение и пр. [1-3].

Цифровая трансформация неизбежно ведет к переменам содержания образования, методов и организационных форм учебной работы.

Результаты исследования. Необходимо идти от обучения всех к обучению каждого (персонализация образования), пересмотреть и оптимизировать наборы учебно-методических и организационных решений, информационных материалов, инструментов, использовать быстро растущий потенциал цифровых технологий. Суть цифровой трансформации образования в том, чтобы каждым были достигнуты необходимые образовательные результаты за счет персонализации образовательного процесса, включая применение методов искусственного интеллекта, средств виртуальной реальности; развития в учебных заведениях цифровой образовательной среды; обеспечения общедоступного широкополосного доступа к Интернету, работы с большими данными. Целью обучения становится формирование и развитие у обучающихся способности учиться, понимать логику поиска новых решений, которые двигают науку вперед.

Акценты в обучении цифровой трансформации образования смещаются на освоение новых способностей: способностей к анализу, экспертизе и переносу освоенных знаний и умений в новые ситуации. Персонализированная организация обучения позволят учебному заведению работать без отстающих, формирует учебную самостоятельность студентов, развивает их способности и личностный потенциал [4-6].

Не стоит путать цифровизацию и цифровую трансформацию. Цифровизация – процесс, а цифровая трансформация – законченный путь преобразований, когда мы пересматриваем бизнес-стратегии, операции, продукты, подходы, цели, когда мы заканчиваем процесс, позволяющий быть конкурентоспособными в современном изменяющемся мире.

Цифровая трансформация – не только проблема, но и большая возможность для нас, которой мы должны воспользоваться.

Цифровая трансформация с низким порогом входа создала уникальные возможности для рынка и усилила конкуренцию, благодаря чему почти с чистого листа можно начинать систему высшего образования.

Начало широкому внедрению ЦТ в отечественной школе положила принятая в середине 80-х годов прошлого века программа ускорения социально-экономического развития нашей страны. Решение об обеспечении компьютерной грамотности учащихся и широком внедрении электронно-вычислительной техники в учебный процесс входило в пакет мер по развитию электронной промышленности, повсеместному внедрению микропроцессорной техники, созданию роботизированных производств и ускорению научно-технического прогресса. Сегодня мы являемся свидетелями нового сдвига в развитии отечественной школы.

Перед общим образованием вновь поставлены непростые задачи:

- воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовных ценностей народов Российской Федерации, их исторических и культурных традиций;

- формирование современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней;

- внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, способствующих освоению учащимися базовых навыков и умений, повышению их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный

процесс, а также обновлению содержания и совершенствованию методов обучения предметной области «технология»;

- создание условий для глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. Новая технологическая революция требует не только опережающих научно-технических разработок, но и качественного изменения культуры.

Сравнение традиционной и трансформированной (цифровой) систем образования позволяет выявить следующее: в традиционном образовании преобладает вертикальная модель обучения с четко распределенными ролями между учителем и обучающимися. Преподаватель является главным источником и носителем знаний. В цифровой образовательной среде (при дистанционном формате обучения) нет прямого контакта между учителем и учеником; доступ к знаниям есть как у учителя, так и у учащегося, обмен знаниями может быть многосторонним: учитель – ученик; ученик – ученик и пр. Поэтому превалирует горизонтальная модель обучения. Именно совместная работа с применением подхода «равный – равному» приводит к достижению поставленных задач. Роль учителя в этом случае смещается в сторону модератора учебного процесса. Кроме использования инновационных инструментов, на качество образовательного процесса большое влияние оказывает педагогический стиль учителя [7-9].

Мы живем в эпоху перемен, в которой есть драйверы, побуждающие к изменениям.

Первый драйвер – сокращение финансирования.

Второй драйвер – прогрессирующие технологии.

Третий – изменения в ожиданиях студента.

Область применения результатов: экономика Кабардино-Балкарской республики.

Выводы. Что мы хотим получить в итоге? Новые возможности для проведения исследований. Высокие показатели студентов. Инновации в обучении и исследованиях.

Для достижения этих целей необходимы другие технологии, другие люди, другая культура. Цифровая трансформация – серия глубоких и скоординированных изменений в культуре, персонале и технологиях, которые задействуют новые образовательные и операционные модели и приводят к трансформации институциональных операций, стратегических направлений и ценностных

Литература

1. Бuzдова А.З. Цифровизация как основополагающий тренд регионального развития // Национальные экономические системы в контексте формирования цифровой экономики: материалы международной научно-практической конференции. – Нальчик: Атабиев М.С., 2019. – С. 63-67.

2. Дышекова А.А. Кластерные методы развития мезоуровневых систем // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2014. – № 1 (4). – С. 231-233.

3. Пилова Ф.И. Содержание и основные понятия инновационной экономики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2018. – № 1 (19). – С. 98-102.

4. Бuzдова А.З., Бuzдов З.З. Современное состояние и роль предпринимательства в экономике КБР // Известия МААО. – 2019. – №46. – С. 103-108.

5. Дышекова А.А. Методы финансовой поддержки региональных бюджетов // В сборнике «Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика»: сборник научных статей 5-й Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 151-155.

6. Пилова Ф.И. Современные формы взаимодействия научно-образовательных и производственных организаций // Современному АПК – эффективные технологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. – 2019. – С. 374-377.

предложений. Все это позволит отказаться от того, что тянет нас назад.

Происходит изменение роли преподавателя. Сегодня он должен сосредоточиться не на изложении материала из одной головы в другую, а на консультировании. Студенты должны быть помощниками преподавателя, а преподаватели – их наставниками.

References

1. Buzdova A.Z. Cifrovizaciya kak osnovopolagayushchij trend regional'nogo razvitiya // Nacional'nye ekonomicheskie sistemy v kontekste formirovaniya cifrovoj ekonomiki: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Nal'chik: Atabiev M.S., 2019. – S. 63-67.

2. Dyshekova A.A. Klasternye metody razvitiya mezourovnevnyh sistem // Innovacionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. – 2014. – № 1 (4). – S. 231-233.

3. Pilova F.I. Soderzhanie i osnovnye ponyatiya innovacionnoj ekonomiki // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2018. – № 1 (19). – S. 98-102.

4. Buzdova A.Z., Buzdov Z.Z. Sovremennoe sostoyanie i rol' predprinimatel'stva v ekonomike KBR // Izvestiya MAAO. – 2019. – №46. – S.103-108.

5. Dyshekova A.A. Metody finansovoj podderzhki regional'nyh byudzhetov // V sbornike «Instituty i mekhanizmy innovacionnogo razvitiya: mirovoj opyt i rossijskaya praktika» sbornik nauchnyh statej 5-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2015. – S. 151-155.

6. Pilova F.I. Sovremennye formy vzaimodejstviya nauchno-obrazovatel'nyh i proizvodstvennyh organizacij // Sovremennomu APK – effektivnye tekhnologii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, zaslužennogo deyatelya nauki Rossijskoj Federacii, pochetnogo rabotnika vysshego professional'nogo obrazovaniya Rossijskoj Federacii Valentiny Mihajlovny Makarovoj. – 2019. – S. 374-377.

7. Бuzдова А.З. Роль и влияние цифровизации на развитие экономики // Национальные экономические системы в контексте формирования цифровой экономики: материалы международной научно-практической конференции. – Нальчик: Атабиев М.С., 2019. – С. 314-317.

8. Дышекова А.А. Направления формирования инновационной системы АПК // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2014. – № 1 (4). – С. 228-231.

9. Пилова Ф.И. Отечественная и зарубежная практика развития интеграционных процессов // Международные научные исследования. – 2017. – № 3 (32). – С. 276-278.

7. Buzdova A.Z. Rol' i vliyanie cifrovizacii na razvitie ekonomiki // Nacional'nye ekonomicheskie sistemy v kontekste formirovaniya cifrovoj ekonomiki: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Nal'chik: Atabiev M.S., 2019. – S. 314-317.

8. Dyshekova A.A. Napravleniya formirovaniya innovacionnoj sistemy APK // Innovacionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. – 2014. – № 1 (4). – S. 228-231.

9. Pilova F.I. Otechestvennaya i zarubezhnaya praktika razvitiya integracionnyh processov // Mezhdunarodnye nauchnye issledovaniya. – 2017. – № 3 (32). – S. 276-278.

Модебадзе Н. П., Дышекова М. Л.

Modebadze N. P., Dyshekova M. L.

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

**ECONOMIC GROWTH AND ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE SYSTEM
OF ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF THE COUNTRY**

В современных условиях состояние экономики страны во многом определяет ее экономическое, оборонное могущество, способность генерировать и оперативно внедрять прогрессивные технологии, обеспечивать решение острых социальных проблем, поддерживать необходимый уровень конкурентоспособности и т.п. В свою очередь такое состояние экономики достигается выверенной, эффективной социально-экономической политикой, эффективным управлением на всех уровнях государственной управленческой иерархии. Практика развития таких стран, как Япония, Южная Корея, Тайвань, Сингапур показала возможность формирования развитой и высокоэффективной экономики даже при отсутствии сколько-нибудь значимых природных ресурсов. Эффективное управление, выверенная социально-экономическая политика обеспечивают высокие темпы экономического роста и экономического развития, обеспечивая при этом и высокий уровень экономической безопасности. Экономическая безопасность страны характеризуется системой экономических и социальных показателей. Базовой основой достижения необходимых значений этих показателей является экономическое развитие и экономический рост. Страны, обладающие большими запасами природных ресурсов и, прежде всего, в виде углеводородного сырья, имеют возможность поддерживать приемлемый уровень экономической безопасности за счет доходов от их реализации. Однако такая экономическая безопасность неустойчива, консервативна по своим базовым источникам и не может быть обеспечена в долгосрочной перспективе. Россия на сегодняшний день в большей части решает вопросы обеспечения экономической безопасности, опираясь на доходы от экспорта углеводородного сырья. Все более остро встает вопрос обеспечения экономического развития и экономического роста на качественно новой, инновационной основе.

In modern conditions, the state of the country's economy largely determines its economic and defense power, the ability to generate and promptly introduce advanced technologies, provide solutions to acute social problems, maintain the required level of competitiveness, etc. In turn, this state of the economy is achieved by a verified, effective socio-economic policy, effective management at all levels of the state management hierarchy. The development practice of such countries as Japan, South Korea, Taiwan, Singapore has shown the possibility of forming a developed and highly efficient economy even in the absence of any significant natural resources. Effective management, balanced socio-economic policy ensures high rates of economic growth and economic development, while ensuring a high level of economic security. The country's economic security is characterized by a system of economic and social indicators. The main basis for achieving the required values of these indicators is economic development and economic growth. Countries possessing large reserves of natural resources and, first of all, in the form of hydrocarbon raw materials, have the opportunity to maintain an acceptable level of economic security at the expense of income from their sale. However, such economic security is unstable, conservative in its basic sources and cannot be ensured in the long term. Today Russia for the most part solves the issues of ensuring economic security, relying on revenues from the export of hydrocarbons. The issue of ensuring economic development and economic growth on a qualitatively new, innovative basis is becoming more and more acute.

Ключевые слова: *экономический рост, экономическое развитие, экономическая безопасность, пороговые значения показателей.*

Key words: *economic growth, economic development, economic security, threshold values of indicators.*

Модебадзе Нодари Парменович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 (8662) 72 25 62
E-mail: modebadze_1950@mail.ru

Modebadze Nodari Parmenovich – Doctor of Economy, Professor in the chair of Economic, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 (8662) 72 25 62
E-mail: modebadze_1950@mail.ru

Дышекова Марьяна Ладиновна – магистрант 2-го года обучения, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Dyshekova Maryana Ladinovna – 2nd year master's student, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

На современном этапе развития состояние экономики государства определяет благополучие его населения, военную мощь, социальную стабильность, достоинство, возможность адаптации к новым технологическим и политическим реалиям. Только устойчиво развивающаяся экономика способна создать условия успешного противодействия различного рода внутренним и внешним угрозам, в значительной степени нивелировать экономические, социальные и политические риски. Таким образом, устойчиво развивающаяся экономика представляет собой фундаментальную основу экономической и национальной безопасности государства.

Распад Советского Союза наглядно продемонстрировал, что безопасное существование не может быть обеспечено только наличием мощной армии и высокотехнологичной оборонной промышленности. Необходимо также создавать и поддерживать слабые эффективной экономики. А это значит, что обеспечение экономической безопасности должно стать приоритетным при разработке стратегии государственного развития и принятия политических решений.

Важнейшим фактором устойчивого развития экономики является экономический рост. Помимо всего прочего он выступает и действенным средством повышения конкурентоспособности национальной экономики. Для экономики России по-прежнему актуально проведение структурных преобра-

зований, снижение степени зависимости от внешней конъюнктуры. Успешное решение этих задач помимо высоких темпов роста требует качественного изменения структуры экономики за счет повышения доли перерабатывающих отраслей. Приоритетными должны стать такие источники экономического роста, как распространение инноваций, модернизация на их основе действующих предприятий и развития новых секторов экономики, импортозамещение, создание условий для привлечения инвестиций, увеличение несырьевого сектора и т.п.

Говоря об экономическом росте, необходимо рассмотреть и понятие «экономическое развитие», а также их взаимосвязь и их роль в обеспечении экономической безопасности. Салийчук В.А. предлагает три подхода к анализу этих понятий [1]. Согласно первому подходу эти понятия (процессы) являются полностью идентичными и характеризуются одинаковым содержанием. В рамках второго подхода, утверждается, что по своему содержанию экономический рост шире понятия «экономическое развитие». Третий подход рассматривает понятие «экономическое развитие», как более широкое, чем экономический рост. Не вдаваясь в детали теоретических изысканий отмеченного нами автора, приведем точку зрения известного автора теории общественного развития Й. Шумпетера в своем научном труде «Теория экономического развития» Й. Шумпетер дал разъяснение по

поводу различий понятия «экономический рост» и «экономическое развитие», приводя такой пример: «Поставьте в ряд столько почтовых карет, сколько пожелаете – железной дороге Вас при этом не получится» [2]. Экономический рост по мнению Й. Шумпетера – это рост производства и потребления одних и тех же товаров и услуг. В противовес этому экономическое развитие, с его точки зрения, это появление чего-то нового, ранее неизвестного. Это нечто новое и ранее неизвестное – есть инновация. Согласно теории экономического развития Й. Шумпетера экономическое развитие представляет собой многоплановый процесс. Поэтому экономическая политика государства не может ограничиваться какой-то одной отраслью экономики, производства, социальной сферы. Экономическая политика государства должна охватывать все направления, что предопределяет глобальный характер стратегии экономического развития.

Большой вклад в развитие теории экономического развития внес известный шведский ученый, лауреат Нобелевской премии Г. Мюрдаль. Он разделял мнение Й. Шумпетера в плане разграничения понятий «экономическое развитие» и «экономический рост». По его мнению экономическое развитие проявляется в росте степени удовлетворения потребностей всех членов общества [3]. В тоже время он отмечал, что вовсе не обязательно, что данному процессу будет сопутствовать экономический рост. Мюрдаль отстаивал точку зрения, согласно которой только экономический рост, обеспечивающий улучшение жизни большей части населения, будет означать в тоже время и экономическое развитие.

Таково же мнения придерживаются Я. Тинберген [4] и Л. Бальцерович [5]. Они также увязывают экономическое развитие с повышением благосостояния большей части населения и улучшением качества жизни. Это улучшение должно носить систематический, массовый характер и охватывать длительный период. При этом они допускают сопоставимость понятий «экономическое развитие» и «экономический рост», исключая их тождественность. Основыва-

ясь на результатах анализа факторов экономического роста, они пришли к выводу, что рост ВВП лишь на четверть обеспечивается повышением эффективности экономики. Большая часть экономического роста обеспечивается привлечением дополнительных ресурсов – инвестиций и рабочей силы.

Большая часть отечественных исследователей также разграничивают понятия «экономический рост» и «экономическое развитие» [6, 7, 8]. Экономический рост – это определяющий вектор эволюции страны, важнейшее условие ее экономического развития. Исследователи сходятся во мнении по поводу того, что экономическое развитие может иметь место при отсутствии количественного экономического роста. При этом имеются только определенные предпосылки для количественного роста. Они находят свое отражение в структурных преобразованиях и новациях.

Вышеизложенные рассуждения позволяют сделать вывод о том, что экономическое развитие должно сопровождаться снижением доли бедной части населения, повышением доступности образовательных услуг, повышением уровня образованности и грамотности, качественными изменениями в обществе.

Все вышеперечисленное не может быть достигнуто без модернизации экономики, без высоких темпов научно-технического прогресса и обеспечения на этой инновационной основе экономического роста. Такой экономический рост создаст необходимые условия качественных изменений.

Экономический рост характеризуется количественным изменением и находит отражение в увеличении ВВП (ВНП), чистого продукта на предприятии. Количественное увеличение может осуществляться без качественных изменений производственных систем. В такой ситуации имеет место экстенсивный экономический рост. В случае интенсивного экономического роста количественное изменение достигается качественными совершенствованиями производственной системы.

Проблемы обеспечения экономической безопасности получили широкое освещение

в отечественной и зарубежной научной литературе. Анализ теоретических изысканий ученых позволил выделить три основных подхода к определению экономической безопасности [9]. Первый подход концентрирует внимание на защите национальных интересов, второй – на вопросах экономической безопасности, третий – на устойчивости и стабильности экономики к внутренним и внешним угрозам. Указ Президента РФ от 13.05.2017 №208 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» содержит следующее определение экономической безопасности: «экономическая безопасность – состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз, при котором обеспечивается экономический суверенитет страны, единство ее экономического пространства, условия для реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации». Важнейшим условием реализации стратегии экономической безопасности определено восстановление экономического роста в России. Этот процесс должен быть осуществлен на новой основе, с участием новых институтов рыночной экономики. Вышеобозначенное положение предопределило выбор показателей экономической безопасности. Экономические и социальные процессы, уровень экономического развития, в частности, характеризуются, таким показателем, как ВВП на душу населения. Важное значение имеет также динамика этого показателя. Исходя из этого, ВВП на душу населения, его темпы роста и прироста наряду с основными направлениями экономической политики послужили ориентиром в выборе индикатора экономической безопасности. Экономический рост и экономическое развитие в единстве с эффективной экономической политикой формируют базовые основы обеспечения экономической безопасности страны.

Помимо экономического развития и экономического роста приемлемый уровень экономической безопасности страны может быть обеспечен (в краткосрочном периоде) наличием высоких доходов от продажи углеводородного сырья. За счет этих средств

решаются многие социальные проблемы, что соответственно отражается на конкретных показателях экономической безопасности. При этом экономический рост отсутствует или крайне незначителен.

Что касается показателей экономической безопасности, то считаем целесообразным дополнительно выделить уровень экономической преступности; долю отраслей, выпускающих наукоемкую продукцию, количество видов наукоемкой продукции на душу населения.

Экономическая безопасность призвана обеспечить защищенность от внутренних и внешних угроз. Большая часть внутренних и внешних угроз связана с неэффективной социально-экономической политикой и, как следствие, с неудовлетворительным уровнем экономического роста и неудовлетворительным уровнем экономического развития. Схематично взаимосвязь между экономическим развитием, экономическим ростом, экономической безопасностью можно выразить следующим образом (рис. 1).

В данной статье не ставилась задача количественной оценки влияния экономического развития экономического роста на экономическую безопасность страны. Остановимся лишь на ключевых, на наш взгляд, моментах. За последние пять лет темпы роста ВВП были в пределах 1,1-2,5. В 2020 году произошел спад на 3,1%. Несмотря на это эксперты считают, что положение с экономической безопасностью в стране вполне приемлемо. С этими утверждениями нельзя полностью согласиться, так как по таким показателям социального характера, как расходы на науку и доля населения с доходом ниже прожиточного минимума еще достигнуты уровни пороговых значений. В особенности отметим тот факт, что показатель количества людей, живущих за чертой бедности, в значительной мере выше порогового значения и разрыв продолжает увеличиваться. Кроме того, не решенными остаются вопросы, связанные с потерей технологического потенциала, с прогрессивной структурной перестройкой производственного сектора. Слабым звеном в системе экономической безопасности остается коррупция. Растет количество заре-

гистрированных преступлений, связанных с дачей взяток. Коррупция в значительной мере тормозит процессы крупномасштабных экономических и социальных преобразований. Коррупция способствует расширению теневого сектора экономики, в резуль-

тате чего снижаются налоговые поступления в бюджет. Коррупция оказывает крайне негативное влияние на имидж страны в глазах потенциальных инвесторов и деловых партнеров.



Рисунок 1 – Взаимосвязь экономического развития, экономического роста и экономической безопасности

Продолжается массовый отток капитала, что отражает снижение инвестиционной привлекательности российской экономики.

Зависимость от западных технологий, которая усугубляется действием экономических санкций ЕС и США. Российские предприятия зачастую используют устаревшие технологии, предопределяющие высокий уровень затрат, что в свою очередь, негативно сказывается на их конкурентоспособности.

Нерешенными остаются проблемы развития малого бизнеса. Препятствием в развитии малого предпринимательства выступают сложности с кредитованием, инвестициями, неразвитость механизмов страхования рисков и т.п.

В таких условиях поддержание экономической безопасности на приемлемом уровне объясняется благоприятной внешнеэкономической конъюнктурой на рынках нефти и

газа. Такая экономическая безопасность является неустойчивой.

Вышеотмеченные слабые звенья в системе экономической безопасности представляют собой балласт, который не дает возможности эффективного развития социально-экономической системы страны. Бездействие или медленное решение расшивки «узких мест» будет означать увеличение массы этого балласта и для нивелирования его негативного влияния потребуется все больше средств.

Уже в ближайшей перспективе отсутствие прогрессивной структурной перестройки, неблагоприятный инвестиционный климат, высокий уровень коррупции и т.п. может обрушить всю систему экономической безопасности страны.

Литература

1. Салийчук В.Ф. Экономический рост и экономическое развитие: вопросы разграничения // Вестник КГУ, 2005. – №3.
2. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982.
3. Мюрдаль Г. Современные проблемы «третьего мира». – М., 1972.
4. Тинберген Я., Босс Х. Математические модели экономического роста. – М.: Прогресс, 1967.
5. Загадки экономического роста. Движущие силы и кризисы – сравнительный анализ / Научные редакторы Л. Бальцерович и А. Жоньца. – М.: Мысль, 2012. – 512 с.
6. Зайкова И.А. Экономический рост как основа экономического развития // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – № 9. – С. 51-60.
7. Бабаев Б.Д., Дубровский С.П. К вопросу о критериях качества экономического роста // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики: сб. науч. тр. / под ред. Б. Д. Бабаева, Е. Е. Николаевой. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 2014. – Вып. 6(22). – С. 30-37.
8. Никипелов А.Д. К вопросу об экономическом росте и экономическом развитии // Журнал экономической теории. – 2013. – № 4. – С. 1-12.
9. Кузнецова Е.И. Экономическая безопасность: учебник и практикум для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 294 с.

References

1. Salijchuk V.F. Ekonomicheskij rost i ekonomicheskoe razvitie: voprosy razgranicheniya // Vestnik KGU, 2005. – №3.
2. Shumpeter Y.A. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. – M.: Progress, 1982.
3. Myrdal G. Sovremennyye problemy «tretego mira». – M., 1972.
4. Tinbergen Ya., Boss X. Matematicheskie modeli ekonomicheskogo rosta. – M.: Progress, 1967.
5. Zagadki ekonomicheskogo rosta. Dvizhuschie silyi i krizisyi – sravnitelnyiy analiz / Nauchnyie redaktoryi L. Baltserovich i A. Zhontsa. – M.: Myisl, 2012. – 512 s.
6. Zajkova I.A. Ekonomicheskijrostkakosnovaekonomicheskogorazvitiya // Nac. interesy: prioritetyibezopasnost'. – 2016. – № 9. – S. 51-60.
7. Babaev B.D., Dubrovskij S.P. K voprosu o kriteriyahkachestvaekonomicheskogorosta //Mnogourovnevoeobshchestvennoevosproizvodstvo: voprosyteoriiipraktiki: sb. nauch. tr. / pod red. B.D. Babaeva, E.E. Nikolaevoy. – Ivanovo: Ivan. gos. un-t, 2014. – Vyp. 6(22). – S. 30-37.
8. Nikipelov A.D. K voprosu ob ekonomicheskom roste i ekonomicheskom razvitii // ZHurnal ekonomicheskoy teorii. – 2013. – № 4. – S. 1-12.
9. Kuznecova E.I. Ekonomicheskaya bezopasnost': uchebnik i praktikum dlya vuzov. – M.: Izdatel'stvoYurajt, 2018. – 294 s.

Чигирова М. Б., Пилова Ф. И.

Chigirova M. B., Pilova F. I.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ
ТЕРРИТОРИЙ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF RURAL TERRITORIES
OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC**

В статье рассматриваются вопросы, касающиеся современной социально-экономической ситуации, сложившейся на сельских территориях и характеризующихся множеством проблем. Устойчивость экономического развития представляет собой такое состояние экономики, при котором поддерживается стабильность конечных параметров развития производственных, социальных и экономических показателей. Низкокачественная жизненная среда, сформировавшийся уровень и качество жизни на селе, неразвитость социальной инфраструктуры, экологическая ситуация, а также ограниченные возможности для труда на селе, более низкий (по сравнению с городским) уровень доходов в значительной степени повлияли на процессы оттока и деградации рабочей силы. Анализ устойчивого развития региона, направленный на выработку активной социально-экономической политики, показывает, что в каждом анализируемом субъекте Российской Федерации нужен особый подход к решению проблем устойчивости развития, связанный со структурой экономики региона, его демографическим и национальным составом, состоянием использования недр и их перспективных возможностей, а также положением социальной, финансовой и экологической сфер. Существующая в нашей стране система управления региональным развитием несовершенна. В связи с этим решение проблем развития сельских поселений является весьма актуальным в настоящее время.

Ключевые слова: экономика региона, устойчивое развитие, сельские территории.

The article discusses issues related to the current socio-economic situation in rural areas and characterized by many problems. The sustainability of economic development is a state of the economy in which the stability of the final parameters of the development of production, social and economic indicators is maintained. Low-quality living environment, the established level and quality of life in the countryside, underdeveloped social infrastructure, environmental situation, as well as limited opportunities for work in the countryside, lower (compared to the urban) level of income have significantly influenced the processes of outflow and degradation of the labor force. An analysis of the region's sustainable development aimed at developing an active socio-economic policy shows that each analyzed constituent entity of the Russian Federation needs a special approach to solving the problems of sustainable development associated with the structure of the region's economy, its demographic and ethnic composition, the state of the use of mineral resources and their prospective opportunities, as well as the situation in the social, financial and environmental spheres. The system of regional development management existing in our country is imperfect. In this regard, the solution of the problems of the development of rural settlements is very urgent at the present time.

Key words: regional economy, sustainable development, rural areas.

Чигирова Мариям Барасбиевна – магистрант 2-го года обучения направленности «Финансы», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Chigirova Mariyam Barasbievna – 2nd year master's student in the direction of «Finance», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

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. Устойчивое развитие – сложная, многогранная, независимая концепция, лежащая в основе общих теоретических, методологических и прикладных исследований многих ученых. Термин «устойчивое развитие» первоначально появился в области управления окружающей средой, в частности, в лесном и рыбном хозяйстве. Под этим термином понималась система эксплуатации, при которой природные ресурсы не исчерпываются и есть возможность естественного воспроизводства [1].

Результаты исследования. Анализ устойчивого развития региона, направленный на выработку активной социально-экономической политики, показывает, что в каждом анализируемом субъекте Российской Федерации нужен особый подход к решению проблем устойчивости развития, связанный со структурой экономики региона, его демографическим и национальным составом, состоянием использования недр и их перспективных возможностей, а также положением социальной, финансовой и экологической сфер [2]. Существующая в нашей стране система управления региональным развитием несовершенна. Можно обозначить некоторые проблемы, препятствующие устойчивому региональному развитию субъектов Российской Федерации:

1) преодоление последствий кризисного периода, восстановление экономической среды, стабилизация факторов устойчивого социально-экономического развития;

2) структурная перестройка экономики в условиях санкций, отвечающая требованиям рыночного механизма и геополитическим реалиям, а также поиск новых источников инвестиций для структурной перестройки экономики;

3) ограниченный набор инструментов, применяемых для управления региональным развитием. Основными являются бюд-

жетные трансферты и федеральные целевые программы. Чрезвычайно медленно идет внедрение в систему государственного управления региональным развитием современных инструментов;

4) отсутствие Генеральной схемы пространственного развития государства с обозначением основных приоритетов в отношении конкретных регионов;

5) отсутствие культуры планирования использования территории. Координирующая роль Генеральной схемы расселения Российской Федерации, принятая в 1994 году и применяющаяся до сих пор, не отвечает современным реалиям, новой пространственной организации страны;

6) отсутствие единой типологии регионов, призванной для каждого типа территории дифференцировать имеющиеся показатели и параметры проводимой политики;

7) закрепление различных аспектов деятельности территориального планирования за разными ведомствами, в связи с чем наблюдается несогласованность реформы инфраструктур и в целом последствий реализации пакета реформ на территориальном уровне;

8) отсутствие механизмов синхронизации и дополнения федеральных отраслевых стратегий, стратегий регионального развития и стратегий развития муниципальных образований. Как следствие, отсутствие межрегиональной кооперации и неэффективность использования бюджетных средств.

Стратегия устойчивого развития сельских территорий Кабардино-Балкарской Республики на период до 2030 года направлена на создание условий для обеспечения стабильного повышения качества и уровня жизни сельского населения Кабардино-Балкарской Республики, а также сохранение социального и экономического потенциала сельских территорий. Экономика Ка-

бардино-Балкарской Республики исторически является ориентированной на сельское хозяйство.

До 2013 года главным инструментом реализации Концепции устойчивого развития сельских территорий в Кабардино-Балкарской Республике являлась республиканская целевая программа «Социальное развитие сел Кабардино-Балкарской Республики до 2013 года», утвержденная Законом Кабардино-Балкарской Республики от 15 марта 2003 года N 32-РЗ.

В результате реализации мероприятий Программы социального развития села 1367 сельских семей улучшили жилищные условия, в том числе 702 молодые семьи. Выросли уровень газификации сельского жилищного фонда до 98,8 процента и показатель обеспеченности сельского населения питьевой водой до 85 процентов. Построено учебное заведение на 660 ученических мест, открыты 3 фельдшерско-акушерских пункта [3].

Сельские территории в Кабардино-Балкарской Республике обладают уникальным природным, демографическим, экономическим и историко-культурным потенциалом, рациональное использование которого может обеспечить устойчивое развитие, достойный уровень и качество жизни сельского населения.

Численность сельского населения с 2000 года в целом по стране сократилась, а в Кабардино-Балкарской Республике, напротив, наблюдается рост на 24,4 тыс. человек. Численность сельского населения республики составила на 1 января 2014 года 409,5 тыс. человек.

Сельская экономика Кабардино-Балкарии, как и в целом России, формируется в первую очередь за счет сельскохозяйственного производства. Динамика фактических расходов за счет средств республиканского бюджета Кабардино-Балкарской Республики на государственную поддержку агропромышленного комплекса Кабардино-Балкарской Республики за последние три года положительная. В 2014 году из республиканского бюджета

Кабардино-Балкарской Республики на указанные цели выделено 375,9 млн. руб-

лей, что составляет 150 процентов к уровню 2012 года. По данным Кабардино-Балкариестата, объем продукции сельского хозяйства всех сельскохозяйственных товаропроизводителей республики за 2014 год составил 34,1 млрд. рублей. В структуре продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств на сельхозорганизации приходится 23,2 процента, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальных предпринимателей – 32,0 процента, хозяйства населения – 44,8 процента.

Сельское хозяйство во всех муниципальных районах Кабардино-Балкарской Республики является важной сферой приложения труда сельского населения. Однако заработная плата в сельском хозяйстве на протяжении последних лет была значительно ниже средней по экономике (в 2013 году начисленная заработная плата работников сельского хозяйства составила 8,06 тыс. рублей, или 44,2 процента средней заработной платы по экономике республики).

Выполнение основных общенациональных функций сельских территорий затруднено из-за структурного кризиса, связанного с трансформацией форм собственности и переводом деятельности всех сфер жизни на рыночные принципы [4]. В этой ситуации выходом является всесторонняя диверсификация сельской экономики, поддержка фермерства и альтернативных форм занятости и самозанятости, в том числе развитие ремесел и сельского туризма, организация и снятие административных барьеров для сбыта продукции через рынки, облегчение доступа к природным, в том числе земельным, материальным, финансовым и информационным, ресурсам (далее - ресурсы развития), развитие инфраструктуры, позволяющей получать населению достойный доход.

В условиях безработицы и отсутствия заработка у населения растет недовольство существующим распределением земельных участков между крупными арендаторами [5]. По расчетам, 50-100 га пашни при правильном использовании способны обеспечить 500-1500 тыс. рублей годового дохода. Сельские семьи, способные и желающие получать доход, обрабатывая землю, долж-

ны иметь такую возможность. С другой стороны, развитие крупного бизнеса на селе сопровождается привлечением инвестиций и использованием современных технологий. При этом становятся востребованы работники узкой специализации, налаживаются торговые связи.

В связи с этим назрела необходимость определения критериев экономической эффективности и социальной справедливости землепользования.

В Кабардино-Балкарской Республике в целях стимулирования развития малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе, содействия занятости населения в сельской местности зарегистрировано 39 сельскохозяйственных потребительских кооперативов, из них 30 кредитных, 5 перерабатывающих и 4 снабженческо-сбытовых. Удельный вес работающих сельскохозяйственных потребительских кооперативов составляет 82,3 процента.

Основными направлениями развития малых форм хозяйствования, в частности сельскохозяйственной потребительской кооперации, в Кабардино-Балкарской Республике являются: повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов, защита экономических и имущественных интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей малых форм хозяйствования, являющихся членами сельскохозяйственных потребительских кооперативов; предоставление финансовых и организационных мер государственной поддержки организациям, входящим в систему сельскохозяйственной потребительской кооперации; организация системы заготовки, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, оптовых сельскохозяйственных продовольственных рынков, сельскохозяйственных кооперативных рынков, логистических центров, консультационных услуг в муниципальных районах, заготовительных пунктов реализации сельскохозяйственной продукции, кормов для сельскохозяйственных животных и птицы с участием сельскохозяйственных потребительских, в том числе кредитных, кооперативов; повышение ква-

лификации и обучение членов кооперативов.

Предприятия малого и среднего бизнеса вносят весомый вклад не только в развитие экономики, но и в обеспечение социальной стабильности, формирование среднего класса как основы повышения уровня жизни [6]. Важно применять дифференцированный подход к развитию сельских территорий каждого муниципального образования на основе использования сравнительных преимуществ, выявления проблем, препятствующих устойчивому развитию, поиска точек роста, выявления и поддержки приоритетных направлений развития, совершенствования механизмов финансовой поддержки и развития собственной доходной базы.

Особенностью сельских территорий в Кабардино-Балкарской Республике является разнообразие видов сельской местности. Различия между муниципальными районами внутри Кабардино-Балкарской Республики достаточно ощутимые. Особенно велики различия между степной и горной зонами. Можно выделить относительно развитые районы и районы с сельскими территориями переходного типа.

В районах с преимущественно аграрной специализацией сельской местности, благоприятными природными условиями необходимо использовать набор следующих универсальных мер, направленных на развитие сельской экономики и повышение уровня жизни сельского населения: диверсификация сельской экономики, поддержка всех видов бизнеса в сельской местности, создающих рабочие места, и всех форм занятости, особенно сельского туризма и ремесел; повышение качества жизни и доступа сельского населения к качественным социальным услугам; развитие самоуправления, поддержка инициатив сельских сообществ; обеспечение развития рыночной инфраструктуры и повышение доступа мелких и средних товаропроизводителей к рынкам сбыта сельскохозяйственной продукции; расширение доступа сельского населения к ресурсам развития, развитие самоуправления, поддержка инициатив сельских сообществ; поддержка сельской кооперации [7].

Районы с менее благоприятными условиями развития сельской местности страдают главным образом от депопуляции, для преодоления которой необходимо осуществить комплекс следующих мер: проведение специальной демографической политики, включая усиление государственной поддержки многодетных семей и оказание дополнительной поддержки социально уязвимым семьям – малообеспеченным, неполным, воспитывающим детей-инвалидов, разработку мер по сокращению миграционного оттока и повышению миграционной привлекательности этих территорий, а также по содействию занятости населения; развитие социальной инфраструктуры, включая разработку специальных программ по сохранению доступа населения к учреждениям здравоохранения и образования, улучшению транспортной доступности, развитию инженерно-бытовой инфраструктуры (доступ к сетевому газу, водопроводу и канализации); обеспечение поддержки сельского хозяйства, включая осуществление перехода на менее трудоемкие отрасли сельского хозяйства (пастбищное животноводство, выращивание трав), а также облегчение доступа к кредитам, оказание помощи в обновлении техники и закупке кормов; диверсификация сельской экономики, включая развитие несельскохозяйственных отраслей сельской экономики по таким направлениям, как развитие лесного хозяйства, ремесел, сохранение традиционного культурного ландшафта, сельской архитек-

туры, а также развитие сферы обслуживания туристов.

Область применения результатов: экономика Кабардино-Балкарской республики.

Выводы. Во-первых, сельские территории, имеющие существенный потенциал развития и выполняющие важнейшие общенациональные функции, играют значимую роль в успешном социально-экономическом развитии страны. Во-вторых, потенциал сельских территорий используется крайне неэффективно, в результате присутствует ряд проблем и негативных тенденций в социально-экономическом развитии сельских территорий, приобретающих все большую устойчивость. В-третьих, перспективы развития сельских территорий в определяющей степени зависят от активизации региональных органов государственной власти и местного самоуправления в расширении методов управления социально-экономическими процессами, развитии взаимодействия с местным населением и предпринимательскими структурами, совершенствовании региональной политики, проводимой федеральными органами власти и субъектами федерации в отношении муниципальных образований, а также корректировке законодательства, регулирующего развитие института местного самоуправления. Использование этих и других методов управления позволит успешно решать проблемы сельских территорий, что, безусловно, будет способствовать повышению качества жизни селян.

Литература

1. *Алексеева Т.В.* Управление устойчивым развитием экономических систем региона: монография. – Орел: Издательство ОРАГС, 2016. – С.64.
2. *Ускова Т.В.* Проблемы и перспективы социально-экономического развития сельских территорий // Вопросы территориального развития. – 2018. – № 2 (42).
3. Стратегия социально-экономического развития Кабардино-Балкарской республики до 2040 года от 30 апреля 2019 года № 251-рп. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/553373149>

References

1. *Alekseeva T.V.* Upravlenie ustojchivym razvitiem ekonomicheskikh sistem regiona: monografiya. – Orel: Izdatel'stvo ORAGS, 2016. – S.64.
2. *Uskova T.V.* Problemy i perspektivy social'no-ekonomicheskogo razvitiya sel'skih territorij // Voprosy territorial'nogo razvitiya. – 2018. – № 2 (42).
3. Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya Kabardino-Balkarskoj respubliki do 2040 goda ot 30 aprelya 2019 goda № 251-rp. Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/553373149>

4. Гапоненко А.Л. Стратегия социально-экономического развития: страна, регион, город: учебное пособие. – М.: Изд-во РАГС, 2016. – С. 63.

5. <https://docs.cntd.ru/document/499091753>

6. Дышекова А.А. Местный бюджет как финансовая основа местного самоуправления // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2020. – №3(29). – С. 141-145.

7. Шокумова Р.Е. Модернизация и развитие инноваций в интегрированных агропромышленных формированиях региона // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2020. – №3(29). – С. 173-178.

4. *Gaponenko A.L.* Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya: strana, region, gorod: uchebnoe posobie. – M.: Izd-vo RAGS, 2016. – S. 63.

5. <https://docs.cntd.ru/document/499091753>

6. *Dyshekova A.A.* Mestnyj byudzheth kak finansovaya osnova mestnogo samoupravleniya // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU.* – 2020. – №3(29). – S. 141-145.

7. *Shokumova R.E.* Modernizaciya i razvitiye innovacij v integrirovannyh agropromyshlennyh formirovaniyah regiona // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU.* – 2020. – №3(29). – S. 173-178.

Шокумова Р. Е.

Shokumova R. E.

**ОЦЕНКА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ И ЛИКВИДНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ
ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

**ASSESSMENT OF PAYMENT CAPACITY AND LIQUIDITY AS A TOOL
FOR EFFECTIVE MANAGEMENT OF THE ORGANIZATION**

Скорость и масштаб финансовых потоков определяют эффективность финансовой системы, как в целом, так и в рамках отдельного предприятия. От рационального размещения, использования и поиска источников финансирования зависят основные задачи организации финансовой деятельности предприятия.

Успех хозяйственной деятельности предприятия будет зависеть от установления правильной и рациональной организации финансовых ресурсов. Умение оценить общую картину финансового состояния, бизнеса, а также конкурентов необходимо для выживания и адаптации в период цифровизации экономики.

Эффективное функционирование зависит от конкурентоспособности выпускаемой продукции, имиджа в деловом партнерстве, от намеченной цели и задач, поставленных перед персоналом, но этого не достаточно без оценки таких инструментов управления как платежеспособность и ликвидность организации.

Проведение анализа в динамике позволит компании оценить состояние и идентифицировать проблемы, возникающие в процессе управления производственно-хозяйственной деятельностью, которые позволят выработать управленческие решения в части повышения их эффективности.

В статье приводится группировка активов по степени ликвидности компании, пассивов по сроку выполнения обязательств и дается аналитическая оценка баланса, рассчитываются показатели ликвидности и приводятся эффективные способы повышения ликвидности и платежеспособности.

Ключевые слова: *платежеспособность, ликвидность, управление, актив, пассив, коэффициенты ликвидности.*

The speed and scale of financial flows determine the efficiency of the financial system, both as a whole and within an individual enterprise. The main tasks of organizing the financial activities of the enterprise depend on the rational placement, use and search for sources of financing.

The success of the economic activity of the enterprise will depend on the establishment of the correct and rational organization of financial resources. The ability to assess the overall picture of the financial condition, business, as well as competitors is necessary for survival and adaptation in the period of digitalization of the economy.

Effective functioning depends on the competitiveness of the products, the image in business partnerships, on the intended goal and tasks set for the personnel, but this is not enough without assessing such management tools as the organization's ability to pay and liquidity.

Analysis in dynamics will allow the company to assess the state and identify the problems arising in the process of managing production and economic activities, which will make it possible to develop management decisions in terms of increasing their efficiency.

The article groups assets according to the degree of liquidity of the company, liabilities according to the term of fulfillment of obligations and provides an analytical assessment of the balance sheet, calculates liquidity indicators and provides effective ways to increase liquidity and solvency.

Key words: *solvency, liquidity, management, asset, liability, liquidity ratios.*

Шокумова Рамета Езидовна –

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

E-mail: rameta7777@mail.ru

Shokumova Rameta Yezidovna –

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

E-mail: rameta7777@mail.ru

Введение. В экономической литературе существует несколько подходов к определению того, что такое ликвидность и платежеспособность. Различные авторы говорят о ликвидности как о способности выплачивать краткосрочные обязательства или о ставке, по которой оборотные активы могут быть превращены в денежный эквивалент.

Любушин Н.П. считает, что ликвидность – это способность организации быстро выполнять свои финансовые обязательства, а при необходимости и быстро реализовать свои средства [1].

По определению Ковалева В.В. ликвидность – это свойства активов хозяйствующего субъекта, а именно мобильность, подвижность, заключающаяся в их способности быстро превращаться в деньги [2, с. 214].

Ухов И.Н. под ликвидностью понимает способность активов фирм быстро превращаться в денежную наличность (мобильность активов), которая обеспечивает своевременное исполнение обязательств, что также отличается от определения платежеспособности [3, с. 12].

Юлдашева Л.Ф., также отмечает, что одним из важных факторов, который характеризует финансовое положение компании является способность последней покрывать свои обязательства [4].

Шеремет А.Д. считает, что платежеспособность организации – это сигнальный показатель, помогающий проявить финансовое состояние этой организации [5].

Платежеспособность также не имеет четкого определения. Некоторые эксперты трактуют этот термин как «возможность рассчитаться в полном объеме и в срок по краткосрочным обязательствам перед контрагентами», то есть фактически считают его идентичным ликвидности.

Высокая платежеспособность сама по себе не всегда говорит о прибыльных вложениях в работающие активы, а значит, говорить о полной идентичности условий рискованно.

Результаты исследований. Любая организация стремится максимизировать свои способности для эффективной деятельности и управления. В результате ослабления финансового контроля могут возникнуть ситуации, приводящие к задержке в платежах за кредиты, в оплате поставщиков, что несомненно приведет к угрозе банкротства [6].

Компания с достаточной суммой денег на счете и без просроченной кредиторской задолженности считается платежеспособной. Ликвидной может считаться компания, собственный оборотный капитал которой является положительным в балансе. Собственный оборотный капитал также называется «чистый оборотный капитал», «оборотный капитал». Это определено различием между оборотными активами и краткосрочными обязательствами (краткосрочные обязательства), то есть если потенциал платежного покрывает платежные обязательства, то компания ликвидна.

В рыночной экономике, в период цифровизации экономики мобилизации ресурсов через различные формы финансирования является достаточно актуальным для функционирующих предприятий. [7].

Показатели платежеспособности и ликвидности взаимосвязаны друг с другом и зависят от многих показателей, что наглядно видно из рисунка 1.

Активы в течение текущего хозяйственного периода могут меняться, при этом текущие активы более ликвидны, чем остальное имущество.

Пассивы баланса по степени возрастания сроков погашения обязательств группиру-

ются следующим образом: наиболее срочные обязательства (П1); краткосрочные пассивы (П2); долгосрочные пассивы (П3); постоянные пассивы (П4).

Баланс считается абсолютно ликвидным, если выполняются условия:

$$A1 > П1$$

$$A2 > П2$$

$$A3 > П3$$

$$A4 < П4$$

Если выполняются первые три неравенства, т. е. текущие активы превышают внешние обязательства организации, то обязательно выполняется последнее неравенство, которое имеет глубокий экономический смысл: наличие у предприятия собственных оборотных средств; соблюдается минимальное условие финансовой устойчивости.

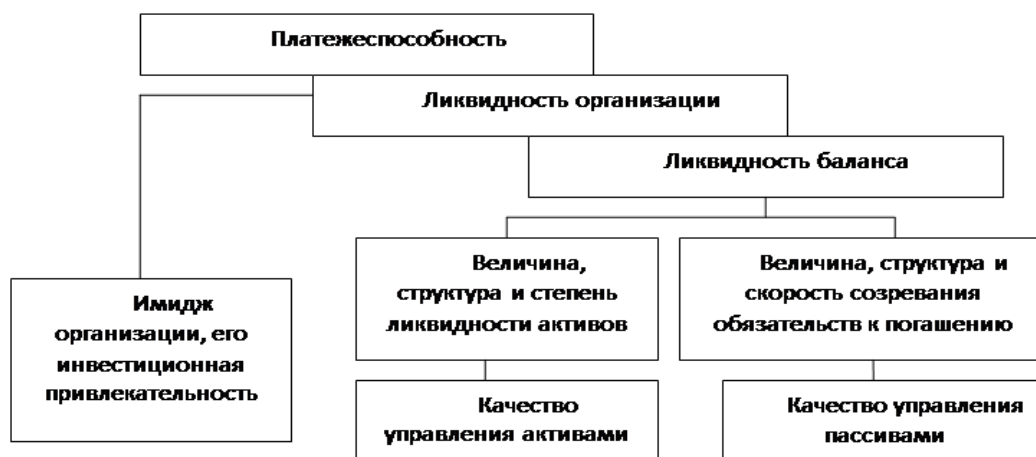


Рисунок 1 – Схема взаимосвязи ликвидности и платежеспособности организации

Невыполнение какого-либо из первых трех неравенств свидетельствует о том, что ликвидность баланса в большей или меньшей степени отличается от абсолютной.

Рассмотрим ликвидность данных бухгалтерского баланса ООО «Зеленая Компания» в таблице 1.

Таблица 1 – Группировка активов по степени ликвидности ООО «Зеленая Компания»*

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Структура, %		
				2018 г.	2019 г.	2020 г.
Наиболее ликвидные активы (A1)	176495	263864	238802	11,3	13,9	11,6
Быстрореализуемые активы (A2)	125553	374203	246075	8,5	19,8	11,9
Медленно реализуемые активы (A3)	492879	618306	982746	33,4	32,7	47,6
Трудно реализуемые активы (A4)	676478	629711	598214	45,9	33,3	28,9
Баланс	1471405	1886085	2065840	100	100	100

*Расчет показателей на основании данных бухгалтерской отчетности ООО «Зеленая Компания» [8].

В 2020 году быстрореализуемые активы компании составили 11,9% от общей суммы оборотных средств. Медленно реализуемые активы в отчетном году были равны -47,6%. В основном, в структуре имущества компа-

нии за текущий период преобладают трудно реализуемые активы, которые составили 28,9%.

За счет реализуемых активов (A3) величина активов возросла, это свидетельствует

о том, что компания имеет незначительный уровень ликвидности, а его оборотные средства – труднореализуемые активы, имеют долгосрочную ликвидность. Доля наиболее ликвидных активов возросла с 11,3% до 11,6% в текущем году. Общая сумма быстрореализуемых активов, в частности, дебиторская задолженность снизилась на 7,9% в сравнении с базисным периодом и составила 11,9%. Доля медленно

реализуемых активов, к которым относятся запасы, НДС и прочие оборотные активы по сравнению с 2018 годом увеличилась и составила в структуре активов в 2020 году 47,6%. Доля труднореализуемых активов в отчетном году снизилась на 4,4% по сравнению с 2019 годом и составила 28,9%.

Далее рассмотрим группировку пассивов по сроку выполнения обязательств компании в таблице 2.

Таблица 2 – Группировка пассивов по сроку выполнения обязательств ООО «Зеленая Компания»*

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Структура, %		
				2018 г.	2018 г.	2018 г.
Наиболее срочные обязательства (П1)	148255	295083	445768	10,0	15,6	21,6
Краткосрочные пассивы (П2)	53077	2644	3454	3,6	0,1	0,2
Долгосрочные пассивы (П3)	608694	825774	769479	41,3	43,6	37,2
Собственный капитал предприятия(П4)	661380	762584	847137	45,0	40,4	41,0
Баланс	1471405	1886085	2065840	100	100	100

*Расчет показателей на основании данных бухгалтерской отчетности ООО «Зеленая Компания» [8].

В отчетном периоде в структуре пассивов преобладает собственный капитал (П4) – 41,0%, который возрос на 0,6% по сравнению с 2019 годом и составил 40,4%. Это всё свидетельствует о повышении независимости компании, однако здесь надо учитывать, что финансирование компании за счет собственных средств не всегда выгодно, когда производство носит сезонный характер. Удельный вес в структуре капитала долгосрочных пассивов составил в 2020 году 37,2%.

Рассматривая структуру пассивов, можно увидеть, что предприятие использует краткосрочные кредиты и займы (П2>0).

Бухгалтерский баланс ООО «Зеленая компания» считается ликвидным, если соблюдаются следующие соотношения:

- 1) $A1 \geq П1$; 2) $A2 \geq П2$; 3) $A3 \geq П3$;
- 4) $A4 \leq П4$.

Оценка ликвидности баланса ООО «Зеленая Компания» в 2020 году

- $A1 \leq П1$;
- $A2 \geq П2$;
- $A3 \geq П3$;
- $A4 \leq П4$.

Первое неравенство не соответствует нормативу, так как денежных средств и краткосрочных финансовых вложений не хватает, чтобы покрыть срочные обязательства.

Остальные три пункта соответствуют нормативным параметрам. В целом деятельность организации с точки зрения ликвидности можно охарактеризовать как положительную.

Наиболее ликвидные активы компании не покрывают наиболее срочные обязательств (238802/ 445768 · 100% = 53,6%). В связи с этим и принципами оптимальной структуры активов по степени ликвидности, краткосрочной дебиторской задолженности должно быть достаточно для покрытия среднесрочных обязательств (краткосрочной задолженности за минусом текущей кредиторской задолженности). Медленно реализуемые активы покрывают долгосрочные пассивы на 27,7% (127,7%) обязательств.

Оборачиваемость средств, вложенных в имущество организации, может оцениваться: скоростью оборота; периодом оборотам [9].

Как уже выше было отмечено, для того, чтобы определить платежеспособность компании, необходимо провести расчет определенных коэффициентов ликвидности.

Кроме абсолютных значений для оценки ликвидности и платежеспособности следует оценить и относительные коэффициенты: абсолютная ликвидность, быстрая ликвид-

ность, текущая ликвидность. Данные показатели представляют интерес не только руководству организации, но и внешним пользователям: коэффициент абсолютной ликвидности – поставщикам ТМЦ; коэффициент быстрой ликвидности – банковским структурам; коэффициент текущей ликвидности – инвесторам.

Таблица 3 – Динамика показателей ликвидности*

№ п/п	Коэффициенты	Норматив	2018 г.	2019 г.	2020 г.
А	Б		1	2	3
1	Общей ликвидности	≥ 1	1,08319	1,16966	0,9680
2	Абсолютной ликвидности	≥ 0,2-0,7	0,8766	0,8863	0,5316
3	Быстрой ликвидности	≥ 0,7-0,8	1,5002	2,1431	1,0794
4	Текущей ликвидности	≥1-2	3,948	4,2199	3,2670

*Расчет показателей на основании данных бухгалтерской отчетности ООО «Зеленая Компания».

1. Показатель общей ликвидности

$$K_{олк} = (A_1 + 0,5A_2 + 0,3A_3) / (\Pi_1 + 0,5\Pi_2 + 0,3\Pi_3)$$

$$K_{олк-2018} = (176495 + 0,5 \cdot 125553 + 0,3 \cdot 492879) / (148255 + 0,5 \cdot 53077 + 0,3 \cdot 608694) = 387135,2 / 357401,7 = 1,08319$$

$$K_{олк-2019} = (263864 + 0,5 \cdot 374203 + 0,3 \cdot 618306) / (295083 + 0,5 \cdot 2644 + 0,3 \cdot 825774) = 636457,3 / 544137,2 = 1,16966$$

$$K_{олк-2020} = (A_1 + 0,5A_2 + 0,3A_3) / (\Pi_1 + 0,5\Pi_2 + 0,3\Pi_3) = (238802 + 0,5 \cdot 246075 + 0,3 \cdot 982746) / (445768 + 0,5 \cdot 3454 + 0,3 \cdot 769479) = (238802 + 123037,5 + 294823,8) / (445768 + 1727 + 230843,7) = 656663,3 / 678338,7 = 0,9680$$

2. Показатель абсолютной ликвидности

$$K_{алк} = A_1 / \Pi_1 + \Pi_2$$

$$K_{алк-2018} = 176495 / 201332 = 0,8766$$

$$K_{алк-2019} = 263864 / 297727 = 0,8863$$

$$K_{алк-2020} = 238802 / 449222 = 0,5316$$

3. Показатель быстрой ликвидности

$$K_{блк} = A_1 + A_2 / \Pi_1 + \Pi_2$$

$$K_{блк-2018} = 302048 / 201332 = 1,5002$$

$$K_{блк-2019} = 638067 / 297727 = 2,1431$$

$$K_{блк-2020} = 484877 / 449222 = 1,0794$$

4. Показатель текущей ликвидности

$$K_{тлк} = A_1 + A_2 + A_3 / \Pi_1 + \Pi_2$$

$$K_{тлк-2018} = 794927 / 201332 = 3,948$$

$$K_{тлк-2019} = 1256373 / 297727 = 4,2199$$

$$K_{тлк-2020} = 1467623 / 449222 = 3,2670$$

Данные таблицы 3 показывают возможности организации оплачивать свои платежные обязательства. Коэффициенты представлены четырьмя видами, характеризующими в разной степени способности организации по покрытию платежных средств. Только три показателя соответствуют нормативному уровню в отчетном 2020 году: абсолютная ликвидность 0,5316, быстрая ликвидность 1,0794 и текущая ликвидность 3,2670. Значение общей ликвидности чуть меньше единицы 0,9680 свидетельствует об отсутствии финансовой стабильности компании.

Коэффициент абсолютной ликвидности рассчитывается:

$$K_{ал.} = A_1 / \Pi_1 + \Pi_2$$

Этот коэффициент признается достаточным, если он больше 0,25-0,3. Если предприятие в текущий момент может на 25-30% погасить все свои долги, то его платежеспособность считается нормальной [10].

$$K_{алк-2020} = 238802 / 449222 = 0,5316$$

Коэффициент общей платежеспособности определяется:

$$K_{цл} = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4) / (\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3)$$

$$K_{\text{цл}2020} = (238802 + 246075 + 982746 + 598214) / (445768 + 1727 + 230843,7) = 2065837 / 678338,7 = 3,045$$

Это показатель больше норматива 1, что означает, что в случае ликвидации активов компании достаточно будет для возмещения всех обязательств.

Коэффициент перспективной платежеспособности рассчитывается:

$$K_{\text{пп}} = П_3 / A_3$$

$$K_{\text{пп}2020} = 230843,7 / 982746 = 0,2349$$

Коэффициент перспективной платежеспособности, равный 0,2349, свидетельствует о том, что могут быть проблемы платежеспособности в периоде до года.

Коэффициент задолженности рассчитывается:

$$K_3 = П_3 / (A_1 + A_2 + A_3 + A_4).$$

$$K_{32020} = 982746 / 2065837 = 0,4757$$

Нормативное значение этого коэффициента находится в диапазоне от 0 до 0,5.

Коэффициент критической ликвидности:

$$K_{\text{кр.лик.}} = (A_1 + A_2) / (П_1 + П_2)$$

$$K_{\text{кр.лик.}2020} = (238802 + 246075) / (445768 + 1727) = 484877 / 447495 = 1,083$$

Коэффициент критической ликвидности в 2020 году больше единицы, что свидетельствует о том, что после погашения текущих долгов у предприятия ещё останется быстроликвидное имущество.

Анализируя рассчитанные показатели, можно сделать определенные выводы: коэффициент абсолютной ликвидности, равный 0,53, показывает среднюю низкую платежеспособность организации.

Коэффициент критической ликвидности равный 1,083, свидетельствует о том, что после погашения текущих долгов у предприятия ещё останется быстроликвидное имущество.

– Нормативное значение коэффициента задолженности компании находится в диапазоне от 0 до 0,5, что характеризует финансовую устойчивость.

– Если коэффициент общей платежеспособности больше норматива 1, что озна-

чает, что в случае ликвидации активов компании достаточно будет для возмещения всех обязательств.

Выводы. В целом текущая ликвидность и платежеспособность ООО «Зеленая компания» соответствует нормативным значениям ликвидности с незначительными отклонениями.

Таким образом, исходя из проведенного выше анализа, можно внести следующие предложения:

1. Необходимо создать на предприятии собственную эффективно функционирующую систему управления ресурсами по оптимизации производства.

2. Проводить систематический анализ активов предприятия с целью понижения его дебиторской задолженности.

3. Увеличить оборот текущих активов за счет ускорения процессов продаж, снижения производственных затрат и затрат на производство.

4. Сократить сроки перевода средств на дебиторскую задолженность путем совершенствования системы расчетов, введения системы скидок на предоплату и оплату наличными.

5. Соблюдать договорные обязательства, если кредиторская задолженность используется в качестве дополнительного источника финансирования.

6. Исключить при инвентаризации из состава запасов неликвидный (непригодный и депонированный) запас.

7. Инвестировать активы и неиспользуемые активы, которые требуют дополнительных затрат на продажу или аренду.

8. Улучшать коэффициенты ликвидности: погашать все виды дебиторской задолженности, увеличивать рост собственных оборотных средств, сдерживать приросты внеоборотных активов и увеличение долгосрочной дебиторской задолженности.

Грамотная управленческая политика ООО «Зеленая компания» позволит предприятию улучшить свое финансовое состояние и результаты своей деятельности.

Литература

1. Любушин Н.П. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. – М.: ЮнатиДана, 2012. – 471 с.
2. Ковалев В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М.: Проспект, 2000. – 365 с.
3. Ухов И.Н. Виды платежеспособности и способы ее оценки // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – № 3. – С. 8-18.
4. Юлдашева Л.Ф. Оценка финансового состояния предприятия по данным бухгалтерского баланса // Международный академический вестник. – 2014. – № 4. – С. 63-65.
5. Шеремет А.Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник. – 2-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 374 с.
6. Бакаева З.Р., Курманова К.Х. Схема построения анализа финансового состояния для внутренних и внешних пользователей // Научные Известия. – 2017. – № 8. – С.78-81.
7. Караева Ф.Е. Оценка эффективности использования собственного и заемного капитала предприятия // Научные Известия. – 2016. – № 3. – С. 16-22.
8. Бухгалтерская (финансовая) отчетность ООО «» за 2018-2020 гг.
9. Караева Ф.Е. Оценка деловой активности предприятия на основе показателей оборачиваемости активов // Научные Известия. – 2017. – № 7. – С. 22-26.
10. Коэффициент абсолютной ликвидности предприятия <https://www.komdir.ru/article/2664-koeffitsient-absolyutnoy-likvidnosti> (дата обращения 08.09.2021).

References

1. Lyubushin N.P. Analiz finansovo-ekonomicheskoy deyatel'nosti predpriyatiya. – M.: YunatiDana, 2012. – 471 s.
2. Kovalev V.V., Volkova O.N. Analiz hozyajstvennoj deyatel'nosti predpriyatiya. – M.: Prospekt, 2000. – 365 s.
3. Uhov I. N. Vidy platezhesposobnosti i sposoby ee ocenki // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. – 2013. – № 3. – S. 8-18.
4. Yuldasheva L. F. Ocenka finansovogo sostoyaniya predpriyatiya po dannym buhgalterskogo balansa // Mezhdunarodnyj akademicheskij vestnik. – 2014. – № 4. – S. 63-65.
5. Sheremet A.D. Analiz i diagnostika finansovo-hozyajstvennoj deyatel'nosti predpriyatiya: uchebnik. – 2-e izd., dop. – M.: INFRA-M, 2017. – 374 s.
6. Bakaeva Z.R., Kurmanova K.H. Skhema postroeniya analiza finansovogo sostoyaniya dlya vnutrennih i vneshnih pol'zovatelej // Nauchnye Izvestiya. – 2017. – № 8. – S.78-81.
7. Karaeva F.E. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya sobstvennogo i zaemnogo kapitala predpriyatiya // Nauchnye Izvestiya. – 2016. – № 3. – S. 16-22.
8. Buhgalterskaya (finansovaya) otchetnost' ООО «» za 2018-2020 gg.
9. Karaeva F.E. Ocenka delovoj aktivnosti predpriyatiya na osnove pokazatelej oborachivaemosti aktivov // Nauchnye Izvestiya. – 2017. – № 7. – S. 22-26.
10. Koeffitsient absolyutnoj likvidnosti predpriyatiya <https://www.komdir.ru/article/2664-koeffitsient-absolyutnoy-likvidnosti> (data obrashcheniya 08.09.2021).

Гелястанова Э. Х.

Gelyastanova E. H.

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ НАВЫКОВ БАКАЛАВРОВ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА**

**PEDAGOGICAL CONCEPT OF THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL
AND METHODOLOGICAL SKILLS OF BACHELORS IN THE
EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY**

Реальностью образовательной парадигмы Российской Федерации на современном этапе развития является углубление и распространение профессиональных знаний, умений и навыков бакалавров учебных заведений высшего звена.

В результате анализа психолого-педагогической литературы, а также ключевых положений государственной политики в сфере образования, проблема педагогической концепции развития учебно-методических навыков бакалавров в образовательной среде вуза научно обоснована. Целенаправленная обращенность нашего внимания к данной проблеме вызывает актуальность искомой проблемы и ее влияние на эффективность профессиональной компетентности бакалавров в свете новых требований, исходя из основных положений федерального государственного образовательного стандарта высшего образования нового поколения.

В данной статье изучена и описана возможность разработки и апробации метода развития учебно-методических навыков бакалавров в образовательной среде вуза. А также подчеркнута специфика многоэтапности исследуемого процесса, отображающая следующие компоненты: формирование целей и задач, теоретическая и методологическая база исследования, проектирование учебно-методической деятельности бакалавра, поиск, анализ и выбор психолого-педагогических условий, прогнозирование предполагаемых критериальных показателей в качестве ожидаемых результатов исследования.

В данной статье указаны возможные научно-методологические и практические перспективы развития учебно-методической культуры бакалавра современного образовательного учреждения высшего образования.

The reality of the educational paradigm of the Russian Federation at the present stage of development is the deepening and dissemination of professional knowledge, skills and abilities of bachelors of higher educational institutions. As a result of the analysis of the psychological and pedagogical literature, as well as the key provisions of the state policy in the field of education, the problem of the pedagogical concept of the development of educational and methodological skills of bachelors in the educational environment of the university is scientifically justified.

The purposeful focus of our attention on this problem reveals the relevance of the desired problem and its impact on the effectiveness of the professional competence of bachelors in the light of new requirements, based on the main provisions of the federal state educational standard of higher education of the new generation.

This article examines and describes the possibility of developing and testing a method for developing educational and methodological skills of bachelors in the educational environment of the university. The article also emphasizes the specifics of the multi-stage process under study, reflecting the following components: the formation of goals and objectives, the theoretical and methodological basis of the study, the design of educational and methodological activities of the bachelor, the search, analysis and selection of psychological and pedagogical conditions, the prediction of the expected criteria indicators as the results of the study.

This article describes the possible scientific, methodological and practical prospects for the development of the educational and methodological culture of the bachelor of modern educational institutions of higher education.

Ключевые слова: учебно-методические навыки, педагогическая стратегия, проектирование, учебно-методическая культура бакалавра, методическая система обучения.

Key words: educational and methodological skills, pedagogical strategy, design, bachelor's educational and methodological culture, methodological training system.

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 Khuseinovna – 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. Государственный заказ, предъявленный современной системе образования, уделяет огромное внимание развитию учебно-методических навыков бакалавров, так как изменились требования к уровню профессиональной компетентности современного специалиста. Компетентностный подход, согласно ФГОС ВО, определяет усвоение инновационных технологий в процессе организации учебно-воспитательной, научно-исследовательской, практико-производственной сфер работы современных вузов.

Профессиональный стандарт обучения бакалавра выдвигает ряд требований к ЗУ-Нам. Обеспечение необходимых организационно-педагогических условий для формирования и развития учебно-методических навыков бакалавров в образовательной среде вуза способствует перманентному возрастанию требований к качеству их реализации.

Эта доминанта во многом объясняется тем, что в ходе профессионального развития бакалавров складывается индивидуальный стиль деятельности и имеются собственные предпочтения, но их наличие является препятствием, уменьшающим эффективность реализации профессиональных умений на максимально высоком уровне [1].

Ход исследования. Осознание данной проблемы позволяет нам охарактеризовать динамику учебно-методических навыков бакалавра в процессе познавательной деятельности. Следовательно, основными за-

дачами при разрешении искомой проблемы мы считаем:

1) знание основных положений государственной образовательной политики в сфере образования;

2) знание андрагогической специфики развития бакалавров современных вузов;

3) применение научно-методического инструментария, выходящего из предметной сущности изучаемых дисциплин;

4) использование педагогических ресурсов традиционной дидактической системы «ученик-учитель»;

5) модернизация видов и форм взаимодействия всех субъектов образовательного процесса с применением инновационных технологий;

6) готовность бакалавра освоить научное знание и практически применить при разработке и реализации различных проектов, кейс-задач и т. д.;

7) ориентирование бакалавров на этическое нравственные принципы научно-познавательной и психолого-педагогической практики.

Данные структурные элементы способствуют такой организации учебно-воспитательного процесса вуза, которая будет выражаться в следующем:

- проектировании содержательной сущности образовательной системы бакалавриата;

- тщательном анализе ныне существующей научной, учебной литературы и использовании инновационных технологий ведения занятий;

- применении коммуникативных навыков преподавания и взаимная трансляция позитивного опыта коллегам;

- освоении различных педагогических практик и обобщение профессионального опыта;

- готовности к разрешению нестандартных профессиональных ситуаций;

- способности к синтезу и анализу, дифференциации и интеграции в процессе педагогической деятельности;

- перманентном накоплении конструктивных элементов в коммуникативной практике и корпоративной этике познавательной деятельности;

- апелляции к профессиональным, конфессиональным, этническим и межкультурным принципам взаимодействия субъектов образовательного процесса.

Учебно-методические навыки бакалавров в образовательной среде вуза играют большую роль в системе высшего профессионального образования, так как именно они и являются показателем освоения и овладения максимальным количеством форм учебно-познавательной и научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, мы полагаем, что актуальность проблемы педагогической концепции развития учебно-методических навыков бакалавров в образовательной среде вуза необходимо рассматривать через специфику деятельности образовательного учреждения, направленности профессионального образования, а также учебных программ соответствующих направлений подготовки [2].

Многоступенчатое структурное строение педагогической концепции развития учебно-методических навыков бакалавров в образовательной среде вуза выделяет традиционные и инновационные формы: учебная, научная, методическая, исследовательская и др. Обобщая существующий инструментальный арсенал для разрешения искомой проблемы и достижения высоких показателей, необходимо:

- перманентное взаимодействие с педагогом, осуществляющего психолого-педагогическое сопровождение бакалавров;

- освоение бакалаврами содержания учебных программ, то есть теоретического

материала в процессе лекционных и практических занятий по различным дисциплинам;

- организация СРС (самостоятельная работа студента);

- научное руководство учебно-профессиональной, учебно-исследовательской, проектной деятельностью обучающихся.

Теоретико-методологической базой педагогической стратегии развития научно-методической культуры бакалавра является концептуальный постулат, предполагающий андрагогический и акмеологический подходы, учитывающий специфику организации форм обучения. Так, например, ориентация на системно-деятельностный принцип расширит систематизацию содержательного аспекта психолого-педагогического воздействия на обучающихся со стороны обучаемого [3].

Проверка эффективности педагогической стратегии развития учебно-методических навыков бакалавра осуществлялась и проводилась в соответствии с определенными целями и задачами:

- проверка и оценка искомых предположений исследования с использованием соответствующих критериальных показателей эффективности;

- практическая необходимость реализации в формировании и развитии учебно-методической культуры бакалавров;

- формулировка критериальных признаков для объективной оценки эффективности заданной педагогической стратегии;

- подготовка механизма для полноценной динамики учебно-методической культуры бакалавров с дальнейшей апробацией в вузе;

- оценка результативности учебно-методической культуры бакалавров с использованием различных методик и технологий.

В процессе исследования были задействованы такие формы работы, как анкетирование и беседа. В соответствии с этим были апробированы результаты познавательной деятельности бакалавров (научные статьи, в том числе, в соавторстве с преподавателем, проекты и деловые игры, а также презентации лекционных и практических занятий, «Дни открытых дверей», профориентаци-

онная работа с будущими абитуриентами родного вуза) [4].

Внедрение технологии развития учебно-методических навыков в качестве критериев оценивания сформированности искомых показателей предполагает выбор ряда структурных элементов: внутригрупповая этика, соблюдение конструктивных принципов во взаимоотношениях, креативное мышление, учебно-методическая эффективность деятельности и т. д.

Результаты исследования. Под научным углом зрения исследуемая проблема, ее разработка и апробация обуславливают собой конструктивное педагогическое влияние на бакалавров. В свете осмысления специфики ее функционирования в качестве педагогического явления, обоснования педагогического влияния на ее динамику, она будет носить результативный и эффективный характер. Очевидно, что сущностные характеристики учебно-методических навыков бакалавра отражают особенности его познавательной деятельности.

Показателями для подтверждения учебно-педагогической этики как явления могут быть:

- осознание значимости статуса и соблюдение расписания занятий, ответственное отношение к выполнению учебных действий в соответствии с аудиторной и внеаудиторной деятельностью;

- серьезное отношение к теоретическому знанию и ориентация на нормативные стандарты вуза.

Демонстрация этических принципов позитивного взаимодействия выражается в:

- объективной целесообразности в процессе взаимодействия со своим окружением, соблюдении паритетных взаимоотношений в достижении поставленных целей;

- пристальном внимании на индивидуальные особенности вступающих с тобой в диалог субъектов образовательного процесса;

- чувстве такта в процессе коммуникативного взаимодействия;

- адекватности обратной связи и объективности оценочной деятельности.

Область применения: высшие учебные заведения.

Выводы. В современных условиях реализации ФГОС ВО нового поколения, перенаправляющего учебный процесс на модульно-компетентный подход, предполагается внедрение инновационных образовательных технологий, а также использование соответствующего методического инструментария. Следовательно, изменяются и требования к качеству профессионально-педагогической и учебно-методической культуры как студентов, так и профессорско-преподавательского состава.

Ситуацию учебно-методического и научно-методического обеспечения образовательного процесса однозначно осложняет малое количество соответствующих рекомендаций, интегрирующих общие требования к нормативной документации [5].

Педагогу современного вуза следует разработать учебно-методическое обеспечение учебного процесса, то есть:

- программную документацию в соответствии с требованиями ФГОС ВО нового поколения и регионального рынка труда;

- дидактические средства обучения, методические указания и рекомендации, также ФОСы (фонд оценочных средств) для оценки общих и профессиональных компетенций бакалавров;

- структурирование теоретического материала в соответствии с требованиями ФГОС ВО нового поколения;

- ориентация в современных образовательных методиках обучения;

- успешное использование инновационно-педагогических технологий;

- анализ и реализация передового педагогического опыта с демонстрацией всей педагогической общественности.

Литература

1. Кузнецова И.Ю. Развитие субъектной позиции педагога в процессе повышения квалификации // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2011. – № 2 (4). – С. 40-45.

References

1. Kuznetsova I.Y. Razvitiye sub"ektnoj pozicii pedagoga v processe povysheniya kvalifikacii // Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom. – 2011. – № 2 (4). – S. 40-45.

2. *Бондаревская Е.В.* Педагогическая культура как общественная и личностная ценность // Педагогика. – 1999. – № 3. – С. 37-43.
3. *Исаев И.Ф.* Профессионально-педагогическая культура преподавателя высшей школы как саморазвивающаяся система // Гаудеамус. – 2002. – № 1. – С. 20-30.
4. *Толстоухова И.В.* К вопросу о специфике профессиональной деятельности преподавателя вуза в условиях инновационных преобразований // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-11. – С. 83-87.
5. *Эфендиев А.Г.* Профессиональная деятельность преподавателей российских вузов: проблемы и основные тенденции // Вопросы образования. – 2008. – № 1. – С. 87-120.
6. *Исаева Т.Е.* Педагогическая культура преподавателя как условие и показатель качества образовательного процесса в высшей школе: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. – Ростов н/Д., 2003. – 427 с.
7. *Плеханова Л.А.* Развитие методической культуры преподавателя учреждения дополнительного профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – Режим доступа: <http://www.stience-education.ru/ru/artide/viewid>
8. *Подповетная Ю.В.* Концепция развития научно-методической культуры преподавателя вуза. – М.: ВЛАДОС, 2012. – 284 с.
2. *Bondarevskaya E.V.* Pedagogicheskaya kul'tura kak obshchestvennaya i lichnostnaya cennost' // Pedagogika. – 1999. – № 3. – S. 37-43.
3. *Isaev I.F.* Professional'no-pedagogicheskaya kul'tura prepodavatelya vysshej shkoly kak samorazvivayushchayasya sistema // Gaudeamus. – 2002. – № 1. – S. 20-30.
4. *Tolstouhova I.V.* K voprosu o specifikе professional'noj deyatel'nosti prepodavatelya vuza v usloviyah innovacionnyh preobrazovaniy // Fundamental'nye issledovaniya. – 2015. – № 2-11. – S. 83-87.
5. *Efendiev A.G.* Professional'naya deyatel'nost' prepodavatelej ros-sijskih vuzov: problemy i osnovnye tendencii // Voprosy obrazovaniya. – 2008. – № 1. – S. 87-120.
6. *Isaeva T.E.* Pedagogicheskaya kul'tura prepodavatelya kak uslovie i pokazatel' kachestva obrazovatel'nogo processa v vysshej shkole: dis. ... d-ra ped. nauk: 13.00.01. – Rostov n/D., 2003. – 427 s.
7. *Plekhanova L.A.* Razvitie metodicheskoy kul'tury prepodavatelya uchrezhdeniya dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – № 2. – Rezhim dostupa: <http://www.stience-education.ru/ru/artide/viewid>
8. *Podpovetnaya Y.V.* Konceptiya razvitiya nauchno-metodicheskoy kul'tury prepodavatelya vuza. – M.: VLADOS, 2012. – 284 s.

Пазова Т. Х.

Pazova T. H.

**ВНЕДРЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОМ ГАУ**

**IMPLEMENTATION OF ADVANCED STUDENT TRAINING TECHNOLOGIES
IN KABARDINO-BALKARIAN SAU**

В статье рассмотрены передовые технологии «Дистанционное обучение» и «Уровневая дифференциация обучения», дана их практическая оценка. Важнейшей составляющей образовательного процесса становится лично-ориентированное обучение студентов. Традиционные способы информации уступили место компьютерным средствам обучения. Популяризация дистанционного обучения в вузах и школах в эпоху пандемии, как одна из мер предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции в силу финансовых трудностей темпы развития ДО до возникновения карантинных мер в связи с распространением новой коронавирусной инфекции были невысоки. Достоинства и недостатки ДО и УДО. Дистанционное обучение предоставляет равные возможности получения образования, независимо от места проживания абитуриента и его материальной обеспеченности, дает возможность обучения в самых элитарных учебных заведениях не только в нашей стране, но и за рубежом, не отрываться от своей основной работы на время сдачи сессии, а заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе. Технология уровневой дифференциации обучения (УДО) предполагает такую форму организации учебного процесса, при которой учитываются склонности и интересы обучающихся, их способности, жизненные планы. Обучающийся сам выбирает уровень своего обучения, то есть по каким дисциплинам он будет довольствоваться обязательным уровнем: минимумом общеобразовательного стандарта по специальности, а по каким дисциплинам получать расширенную, углубленную подготовку по уровню максимума.

The article examines the advanced technologies «Distance learning» and «Equal differentiation of education», and gives their practical assessment. The most important component of the educational process is becoming student-centered teaching. Traditional methods of information have given way to computer teaching aids. Popularization of distance learning in universities and schools in the era of a pandemic as one of the measures to prevent the spread of a new coronavirus infection Due to financial difficulties, the pace of development of preschool education before the emergence of quarantine measures in connection with the spread of a new coronavirus infection was low. Advantages and disadvantages of preschool and parole. Distance learning provides equal opportunities for obtaining education, regardless of the place of residence of the applicant and his material security, makes it possible to study in the most elite educational institutions not only in our country, but also abroad, not to break away from his main work for the duration of the session, but to study at a convenient time in a convenient place and pace at necessary. The technology of level differentiation of learning (UDL) assumes such a form of organization of the educational process, which takes into account the inclinations and interests of students, their abilities, life plans. The student himself chooses the level of his education, that is, in which disciplines he will be content with the compulsory level: the minimum of the general educational standard in the specialty, and in which disciplines to receive extended, in-depth training at the maximum level.

Ключевые слова: дистанционное обучение, новая коронавирусная инфекция, уровневая дифференциация обучения, образование, контроль знаний, видеоконференция, онлайн формат, интернет ресурс, технические средства обучения, видеолекция, базовый уровень.

Key words: Distance learning, new coronavirus infection, Equal differentiation of education, education, knowledge control, videoconference, online format, Internet resource, technical teaching aids, video lecture, basic level.

Пазова Таимира Хасановна –

доктор технических наук, профессор кафедры механизации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: pazova65@mail.ru

Pazova Taimira Hasanovnoa –

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Agricultural Mechanization, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: pazova65@mail.ru

В настоящее время реформа образования в Российской Федерации нацелена на обновление содержания образования. Так как через него воплощаются те ценности и цели, которые общество ставит перед новым поколением, решаются проблемы осознания происходящих в стране политических, экономических и социальных перемен, осуществляется подготовка будущих специалистов, владеющих современными производственными технологиями. Каждый день в мире происходят события, которые накладывают отпечаток на политическую, социальную и культурную жизнь государств. Ярким примером этого может служить распространение новой коронавирусной инфекции, которая изменила многое в мире. Все государства друг за другом объявили локдаун и вся система образования перешла на дистанционные формы обучения, как единственно возможный вариант образования в сложившейся ситуации.

Через содержание образования решается задача удовлетворения запросов личности, реализация творческих способностей, освоение самых ценных наработок отечественной и мировой науки и культуры.

Важнейшей составляющей образовательного процесса становится личностно-ориентированное обучение студентов. Традиционные способы информации уступили место компьютерным средствам обучения. В связи с этим из многообразия современных образовательных технологий выделим две, наиболее соответствующие духу времени – «Дистанционное обучение» (ДО) и

«Уровневая дифференциация обучения» (УДО) [1, 2].

Технология ДО заключается в том, что студент всю учебную информацию получает на расстоянии, через компьютер, подключенный к сети интернет в виде электронного учебника, видеолекций, методических указаний, тестовых и других контрольных работ, всевозможных материалов, имеющихся в базе электронной библиотеки Университета. Осуществляет контакт с преподавателем вуза в режиме онлайн или видеоконференции, сдает дистанционно организованные зачеты и экзамены.

Дистанционное обучение предоставляет равные возможности получения образования, независимо от места проживания абитуриента и его материальной обеспеченности, дает возможность обучения в самых элитарных учебных заведениях не только в нашей стране, но и за рубежом, не отрываться от своей основной работы на время сдачи сессии, а заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе. То есть образование становится массовым, общедоступным и общемировым. Обучаемый как своеобразная личность знакомится с учебными программами разных учебных заведений по выбранному профилю и выбирает оптимальный, отвечающий его индивидуальным потребностям.

Истоки дистанционного обучения в США и в Европе были заложены еще в конце восьмидесятых годов прошлого века, когда для обучения было использовано телевидение. А в настоящее время в связи с

развитием новых информационных технологий – локальных и глобальных электронных сетей, мультимедийной бытовой компьютеризации, большинство ведущих зарубежных университетов переживает бум. Только в США по программам дистанционного образования обучается более миллиона человек. Насущной задачей становится глобальный обмен образовательными ресурсами.

В нашей стране дистанционное образование – сравнительно молодой вид образования. Опираясь на опыт использования технических средств обучения в прошлые годы (образовательные программы на радио и телевидении, канал «Российские университеты») и богатый опыт системы заочного образования, была разработана концепция развития ДО в России, создан головной совет и региональные рабочие группы.

В силу финансовых трудностей темпы развития ДО до возникновения карантинных мер в связи с распространением новой коронавирусной инфекции были невысоки. В частности, не хватало хороших отечественных обучающих компьютерных программ, ориентированных на ДО. Создание библиотеки таких программ каждым учебным заведением ускорит создание единой системы ДО и повысит престижность отечественных вузов при выборе места обучения.

Исходя из этого, на кафедре «Механизация сельского хозяйства» в начале 2020 года была начата работа над подготовкой электронных версий лекций, учебных пособий, методических указаний для проведения практических и лабораторных работ по каждому из читаемых на кафедре дисциплин. Были разработаны фонды оценочных средств и размещены на сайте университета. Ряд преподавателей подготовили видеолекции и видеоряд по проведению практических и лабораторных работ. В кратчайшие сроки было налажено проведение дистанционных занятий в связи с возникшей эпидемиологической ситуацией в соответствии с рекомендациями Министерства образования и Министерства сельского хозяйства [3, 4]. Впервые были организованы сдача зачетов и экзаменов в режиме онлайн, апробирована защита выпускных квалифи-

кационных работ также в режиме конференции. Вся эта работа дала большой толчок в развитии системы дистанционного образования в Кабардино-Балкарском ГАУ. Также в целях подготовки профессорско-преподавательского состава к работе в дистанционном режиме в Институте дополнительного профессионального образования университета были организованы курсы повышения квалификации по программе «Внедрение дистанционных образовательных технологий в образовательных учреждениях». Которые прошли все сотрудники кафедры.

Трудно переоценить возможности использования созданной базы учебных материалов в электронной библиотеке для студентов заочного вида обучения, у которых количество лекционных занятий сведено до минимума

Конечно, ДО имеет и свои минусы. Одним из них является исключение из учебного процесса живого общения с преподавателем вуза. Думается, что перспективной будет технология, разумно сочетающая дистанционную и традиционную форму обучения. Главная идейная установка ДО – «от движения учащихся за знаниями – к движению знаний к учащимся» – должна выполняться в любом случае [5].

Технология уровневой дифференциации обучения (УДО) предполагает такую форму организации учебного процесса, при которой учитываются склонности и интересы обучающихся, их способности, жизненные планы. Обучающийся сам выбирает уровень своего обучения, то есть по каким дисциплинам он будет довольствоваться обязательным уровнем- минимумом общеобразовательного стандарта по специальности, а по каким дисциплинам получать расширенную, углубленную подготовку по уровню максимума.

УДО на основе обязательных результатов по В.В.Фирсову (к.п.н., руководитель центра «Образование для всех» г. Москва) предполагает обязательность усвоения базового уровня для всех студентов, то есть уровень – минимум должен быть посилен и доступен абсолютному большинству [6]. Ведь существенно не столько то, что изуча-

лось, сколько то, что реально усвоено. Прежняя установка « студент обязан выучить все, что ему дают» заменяется на новую – « возьми столько, сколько можешь, но не меньше обязательного».

Подобный подход предусматривает наличие банка заданий обязательного уровня и уровня – максимума, выделение обязательного материала в учебниках [6]. Основными условиями УДО по Фирсову являются: блочная подача материала, работа с малыми группами на нескольких уровнях усвоения, работа по предупреждению и ликвидации пробелов путем организации тематических зачетов.

Оценка выходного контроля вытекает из всех, полученных ранее. Если студент претендует на оценки «4» и «5», то выходной контроль предусматривает экзамен по всему материалу.

Следует отметить, что любой творчески работающий преподаватель самопроизвольно внутренне дает оценку возможностям каждого студента. И задание слабому студенту дают по возможности менее сложное и при отчете ограничиваются минимумом вопросов (на троечку).

Наряду с положительными сторонами в группе, где собраны одинаковые по уровню знаний студенты, легче учиться, повышается уровень знаний: сильные утверждают в

своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, избавиться от комплекса неполноценности – УДО имеет и некоторые отрицательные аспекты: деление студентов по уровню развития негуманно, высвечивается социально-экономическое неравенство, слабые лишаются возможности тянуться за более сильными, получать от них помощь, соревноваться с ними, перевод в слабые группы воспринимается как унижение достоинства, в элитарных группах возникает иллюзия исключительности, эгоистический комплекс [7, 8].

В заключение хочется отметить, что при подборке данного материала преследовалась цель – осветить последние достижения в мире обучающих технологий на основе бурного развития дистанционного обучения, интернета, эффективности управления и организации учебного процесса в дистанционном режиме в эпоху распространения новой коронавирусной инфекции. Дистанционное обучения становится все более популярной формой проведения занятий, как в вузах, так и в колледжах и школах как действенная мера для предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации.

Литература

1. Герасимов А.Г. Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в России. Госкомвуз РФ. – М., 2002.
2. Герасимов А.Г. Передовые технологии обучения студентов // Энерго-ресурсосбережение в механизации сельского хозяйства: сб. научн. тр. – СГСХА. – Самара, 2010.
3. Приказ Минобрнауки России от 14 марта 2020 г. №397 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования и соответствующие дополнительные профессиональные программы в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации».

References

1. Gerasimov A.G. Konceptsiya sozdaniya i razvitiya edinoj sistemy distancionnogo obrazovaniya v Rossii. Goskomvuz RF. – M., 2002.
2. Gerasimov A.G. Predovye tekhnologii obucheniya studentov // Energo-resursosberezhenie v mekhanizacii sel'skogo hozyajstva: sb.nauchn.tr. – SGSHA. – Samara, 2010.
3. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 14 marta 2020 g. №397 «Ob organizacii obrazovatel'noj deyatel'nosti v organizacijah, realizuyushchih obrazovatel'nye programmy vysshego obrazovaniya i sootvetstvuyushchie dopolnitel'nye professional'nye programmy v usloviyah preduprezhdeniya rasprostraneniya novoj koronavirusnoj infekcii na territorii Rossijskoj Federacii».

4. Приказ Минобрнауки России от 14 марта 2020 г. №398 «О деятельности организаций, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации».

5. *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2011.

6. *Фирсов В.В.* Дифференциация обучения на основе обязательных результатов обучения. – М.: Высш. шк., 2015. – 165 с.

7. *Алисов Е.А., Корнеева Е.Н., Кравченко С.А.* Инновационные подходы и технологии в общем и профессиональном образовании: учебно-методическое пособие. – МГПУ, РОСИ. – М., 2018. – 226 с.

8. *Факторович А.А.* Педагогические технологии: учебно-методическое пособие. – М.: Юрайт, 2016. – 113 с.

4. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 14 marta 2020 g. №398 «O deyatel'nosti organizacij, nahodyashchihsya v vedenii Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii, v usloviyah preduprezhdeniya rasprostraneniya novoj koronavirusnoj infekcii na territorii Rossijskoj Federacii».

5. *Selevko G.K.* Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii: Uchebnoe posobie. – M.: Vyssh. shk., 2011.

6. *Firsov V.V.* Differenciaciya obucheniya na osnove obyazatel'nyh rezul'tatov obucheniya. – M.: Vyssh. shk., 2015. – 165 s.

7. *Alisov E.A., Korneeva E.N., Kravchenko S.A.* Innovacionnye podhody i tekhnologii v obshchem i professional'nom obrazovanii: Uchebno-metodicheskoe posobie. – MGPU, ROSI. – M., 2018. – 226 s.

8. *Faktorovich A.A.* Pedagogicheskie tekhnologii: uchebno-metodicheskoe posobie. – M.: Yurajt, 2016. – 113 s.

К 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 – 8-12 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 (150-250 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;
 - 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



Подписано в печать 15.09.2021 г. Дата выпуска 29.09.2021 г.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₈.
Бумага офсетная. Усл.п.л. 20,6. Тираж 1000.
Цена свободная.

Редакция ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ
360030, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в

Типография ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ
360030, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в