

ISSN 2072-0920 (Print)
ISSN 2713-0029 (Online)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»*

Том 17 № 6

2021

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

NOVYE TECHNOLOGII (MAJKOP)

Журнал издается с 2005 года

Майкоп 2021

<i>Периодичность:</i>	6 выпусков в год.
<i>Префикс DOI:</i>	10.47370
<i>ISSN</i>	ISSN 2072-0920 (Print) ISSN 2713-0029 (Online)
<i>Свидетельство о регистрации средства массовой информации</i>	Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС77-79835 от 31 декабря 2020 г.
<i>Условия распространения материалов</i>	Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
<i>Подписка на журнал «Новые технологии»</i>	Подписку на журнал «Новые технологии» можно оформить в любом отделении связи на территории Российской Федерации по каталогу агентства «Роспечать», а также по безналичному расчету или почтовым переводом по адресу редакции. На территории России стоимость подписки на полугодие – 2100 руб. Подписной индекс – 65035.
<i>Учредитель / издатель:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.
<i>Редакция:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru, https://newtechology.mkgtu.ru/jour/index .
<i>Типография:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru.
<i>Дата публикации:</i>	24.12.2021
<i>Копирайт</i>	© Новые технологии, 2021
<i>Индексирование:</i>	Российский индекс научного цитирования – библиографический и реферативный указатель, реализованный в виде базы данных, аккумулирующий информацию о публикациях российских ученых в российских и зарубежных научных изданиях. Google Scholar – свободно доступная поисковая система, которая индексирует полный текст научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индекс Академии Google включает в себя большинство рецензируемых онлайн-журналов Европы и Америки крупнейших научных издательств. Directory of Open Access Journals (DOAJ) – онлайн-каталог, который индексирует и предоставляет доступ к качественным рецензируемым научным журналам открытого доступа.
<i>Тираж</i>	500 экз.
	Цена свободная

ISSN 2072-0920 (Print)
ISSN 2713-0029 (Online)

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION «MAYKOP STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY»

Founder: *Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Maykop State Technological University»*

Vol. 17 № 6

2021

NEW TECHNOLOGIES

The journal has been published since 2005

Maykop 2021

<i>Frequency:</i>	6 issues a year.
<i>DOI prefix:</i>	10.47370
<i>ISSN</i>	ISSN 2072-0920 (Print) ISSN 2713-0029 (Online)
<i>The certificate of registration of mass media</i>	Registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor). CCertificate PI No. FS77-79835 dated December 31, 2020.
<i>Terms of distribution of materials Attribution</i>	The content is available under a Creative Commons 4.0 License.
<i>Subscription to «Novye tehnologii» journal</i>	You can subscribe to «Novye tehnologii» journal at any post office on the territory of the Russian Federation according to the catalog of the Rospechat agency, as well as by bank transfer or postal order at the editorial office. On the territory of Russia the cost of a half-year subscription is 2100 rubles. Subscription index is 65035.
<i>Founder:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University». 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str.
<i>Editorial office:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University» 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str., tel.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru, https://newtechology.mkgtu.ru/jour/index .
<i>Printing house:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University». 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str., tel.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru.
<i>Publication date:</i>	24.12.2021
<i>Copyright:</i>	© Novye tehnologii, 2021
<i>Indexation:</i>	The Russian Science Citation Index is a bibliographic and abstract index implemented in the form of a database that accumulates information on publications by Russian scientists in Russian and foreign scientific journals. Google Scholar is a freely available search engine that indexes the full text of scientific publications in all formats and disciplines. The Google Academy Index includes most of the peer-reviewed online journals in Europe and America from major scientific publishers. Directory of Open Access Journals (DOAJ) is an online directory that indexes and provides access to quality peer-reviewed open access journals.
<i>Circulation:</i>	500 issues circulation Price free

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью журнала «Новые технологии» является формирование единой информационно-коммуникационной среды, способствующей трансферу научно обоснованных инновационных технологий и разработок в производство АПК и реализации моделей устойчивого развития экономики России.

Научный журнал «Новые технологии» ориентирован на освещение актуальных вопросов теории и практики современной науки, в том числе исследований процессов совершенствования региональных экономических систем; анализа развития и разработки прогнозных сценариев сельскохозяйственного производства в регионе; работ в области технологии продовольственных продуктов.

Научная концепция издания предполагает публикацию материалов в следующих областях знаний: экономики, агрономии, технологии продовольственных продуктов.

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Саида Казбековна Куижева, ректор ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор экономических наук, доцент, Майкоп, Россия

Зам. главного редактора:

Татьяна Анатольевна Овсянникова, проректор по научной работе и инновационному развитию ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор философских наук, профессор, Майкоп, Россия;

Юрий Иванович Сухоруких, заведующий кафедрой экологии и защиты окружающей среды ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Майкоп, Россия

Члены редакционной коллегии:

Татьяна Тимофеевна Авдеева, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «КубГУ», Краснодар, Россия);

Лесик Янкович Айба, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии, Сухум, Абхазия);

Имран Гурруевич Акперов, доктор экономических наук, профессор (ЧОУ ВО «Южный университет» (ИУБиП), Ростов-на-Дону, Россия);

Бадулеску Даниел, доктор экономических наук, профессор (Университет Oradea, Oradea, Румыния);

Елена Павловна Викторова, доктор технических наук, профессор (ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Краснодар, Россия);

Надежда Станиславовна Давыдова, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Ирина Александровна Драгавцева, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Краснодар, Россия);

Зоран Чекервац, доктор экономических наук, профессор (Белградский университет Union, Белград, Сербия);

Владимир Иванович Зарубин, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Закир Аббас оглы Ибрагимов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Азербайджанский государственный аграрный университет, Гянджа, Азербайджанская Республика);

Дмитрий Анатольевич Иванов, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ВНИИМЗ – филиал ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Тверская область, Россия);

Константин Николаевич Кулик, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФНИЦ агроэкологии РАН, Волгоград, Россия);

Людмила Степановна Малюкова, доктор биологических наук (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Маркарт Герхард Отто, доктор естественных наук, профессор (Австрийский научно-исследовательский центр лесных культур, Вена, Австрия);

Магомед Джамалудинович Омаров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Людмила Владимировна Пригода, доктор экономических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Раух Ханс Петер, доктор естественных наук, профессор (Венский университет природных ресурсов и прикладных наук, Вена, Австрия);

Алексей Владимирович Рындин, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Саверио Маннино, доктор химических наук, профессор, научный консультант в области нанобиотехнологий пищевой промышленности (Миланский университет и Университет Бальзано, Милан, Италия);

Хазрет Русланович Сиухов, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Анзаур Адамович Схалыхов, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Майя Юрьевна Тамова, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «КубГТУ», Краснодар, Россия);

Даниела Димитрова Тодорова, доктор экономических наук, профессор (Университет транспорта им. Тодора Каблешков, София, Болгария);

Виктор Иванович Турусов, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева», Воронежская область, Россия);

Филип Станислав, доктор экономических наук, профессор (Школа экономики и менеджмента государственного управления, Братислава, Словакия);

Флорин Флоринет, доктор естественных наук, профессор (Институт инженерной биологии и ландшафтного строительства Венского университета агрокультуры и прикладных наук, Вена, Австрия);

Зурет Нурбиевна Хатко, доктор технических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Хеннинг Гюнтер, доктор естественных наук, профессор (Университет прикладных наук, Дрезден, Германия);

Сергей Георгиевич Чефранов, доктор экономических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Асхад Хазретович Шеуджен, академик РАН, доктор биологических наук, профессор (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, Россия);

Штангль Роземари, доктор естественных наук, профессор (Венский университет природных ресурсов и прикладных наук, Вена, Австрия);

Виктор Петрович Якушев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия).

THE GOALS AND THE OBJECTIVES

The goal of «New Technologies» journal is to create a unified information and communication environment that promotes the transfer of scientifically grounded innovative technologies and developments in the production of the Agro-industrial complex and the implementation of sustainable development models for the Russian economy.

«New Technologies» scientific journal is focused on highlighting topical issues of the theory and practice of modern science, including research on improving regional economic systems; analysis of the development and design of forecast scenarios for agricultural production in the region; research in the field of food technology.

The scientific concept of the journal involves the publication of materials in the following fields of science: Economics, Agronomy, Food technology.

Editorial board:

Chief editor:

Saida K. Kuizheva, rector of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Economics, an associate professor, Maykop, Russia

Deputy chief editor:

Tatyana A. Ovsyannikova, vice rector for research and innovative development of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Philosophy, a professor, Maykop, Russia;

Yury I. Sukhorukikh, head of the Department of Ecology and Environmental Protection of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Agricultural Sciences, a professor, Maykop, Russia

Members of Editorial Board:

Tatyana T. Avdeeva, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «KubSU», Krasnodar, Russia);

Lesik Y. Aiba, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Scientific Research Institute of Agriculture of the Academy of Sciences of Abkhazia, Sukhum, Abkhazia);

Imran G. Akperov, Doctor of Economics, a professor (PEI HE South University (IUBiP), Rostov-on-Don, Russia);

Daniel Badulesku, Doctor of Economics, a professor (Oradea University, Oradea, Romania);

Elena P. Victorova, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBSI «Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products», Krasnodar, Russia);

Nadezhda S. Davydova, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Irina A. Dragavtseva, Doctor of Agricultural Sciences (FSBSI «The North Caucasus Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture», Krasnodar, Russia);

Zoran Chekervac, Doctor of Economics, a professor (Union Belgrade University, Belgrade, Serbia);

Vladimir I. Zarubin, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Zakir A. Ibragimov, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, The Azerbaijan Republic);

Dmitry A. Ivanov, a corresponding member of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (VNIIMZ – a branch of the FSBSI FIC «Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev», the Tver region, Russia);

Konstantin N. Kulik, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSC of Agroecology of the RAS, Volgograd, Russia);

Lyudmila S. Malyukova, Doctor of Biological Sciences (FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Markarth Gerhard Otto, Doctor of Natural Science, a professor (Austrian Forestry Research Center, Vienna, Austria);

Magomed D. Omarov, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Lyudmila V. Prigoda, Doctor of Economics, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Rauch Hans Peter, Doctor of Natural Sciences, a professor (Vienna University of Natural Resources and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Alexey V. Ryndin, Corresponding Member of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, (FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Saverio Mannino, Doctor of Chemistry, a professor, a scientific consultant in the field of Nanobiotechnology of Food industry (University of Milan and University of Balzano, Milan, Italy);

Khazret R. Siyukhov, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Yuri I. Sukhorukikh, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Anzaur A. Skhalyakhov, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Maya Y. Tamova, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «KubSTU», Krasnodar, Russia);

Todorova Daniela Dimitrova, Doctor of Economics, a professor (University of Transport named after Todor Kableshkov, Sofia, Bulgaria);

Victor I. Turusov, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences (FSBSI «Voronezh FACS named after V.V. Dokuchaev», the Voronezh region, Russia);

Philip Stanislav, Doctor of Economics, a professor (School of Economics and state management, Bratislava, Slovakia);

Florin Florinet, Doctor of Natural Sciences, a professor (Institute of Engineering Biology and Landscape Construction, Vienna University of Agriculture and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Zuret N. Khatko, Doctor of Technical Sciences, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Henning Gunther, Doctor of Natural Science, a professor (University of Applied Sciences, Dresden, Germany);

Sergey G. Chefranov, Doctor of Economics, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Askhad Kh. Sheudzhen, an academician of the RAS, Doctor of Biological Sciences, a professor (FSBEI HE «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, Russia);

Stangl Rosemarie, Doctor of Natural Science, a professor (Vienna University of Natural Resources and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Victor P. Yakushev, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBSI «Agrophysical Research Institute», St. Petersburg, Russia).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Оригинальные статьи

- Богодист-Тимофеева Е.Ю., Ножко Е.С., Калиновская Т.В.*
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖИРОВОЙ ОСНОВЫ
КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМОВ 17
- Гашева М.А.*
ПОДБОР ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ
И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ
КАЧЕСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС 26
- Лосева А.И., Минина В.И., Позднякова А.В., Остапова Е.В.*
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР
DIOSCOREA SAUCASICA В СВЯЗИ
С ПОЛУЧЕНИЕМ ИСТОЧНИКА БАВ
С КАРДИОПРОТЕКТОРНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ 35
- Смирнова Е.Ю., Гнучих Е.В.*
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ТАБАКА КУРИТЕЛЬНОГО ТОНКОРЕЗАНОВОГО
И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЫМА ИЗДЕЛИЙ,
ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ НЕГО 48

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

- Алексеев А.В., Кузнецова И.В.*
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КРИТЕРИЯ УСТОЙЧИВОСТИ
ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ ЮФО
КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ МЕХАНИЗМА
УПРАВЛЕНИЯ ИХ ПОТЕНЦИАЛОМ 58
- Амосов А.С., Ашинова М.К., Кумпилова А.Р.*
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ
ТУРИСТСКОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА
В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19 68
- Гишьева С.Ш., Чиназирова С.К., Водождокова З.А., Курмалиева З.Х.*
АНТИКРИЗИСНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕНЕЖНОГО
ОБРАЩЕНИЯ В РОССИИ 75

СОДЕРЖАНИЕ

Михайлюк М.Н.

БЕНЧМАРКИНГ СОВРЕМЕННЫХ ПРАКТИК ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ГРАЖДАН ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА	82
---	----

Сапиев А.З., Галинская Н.Н.

ПРОБЛЕМНЫЕ РЕГИОНЫ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	89
--	----

Сюхов Р.Р., Чиназирова С.К., Костенко Р.В.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ РЕГИОНА	96
--	----

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Кужсева С.К., Задорожная Л.И., Овсянникова Т.А., Зарубин В.И.

ЗАДАЧИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕРЕЖЛИВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	106
--	-----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

Благополучная О.А., Девтерова Н.И.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ	116
--	-----

Варшанина Т.П., Плисенко О.А., Коробков В.Н., Шехов З.А.

МЕТОДОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ «УМНОГО», ТОЧНОГО, ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ АДЫГЕИ	124
--	-----

Девтерова Н.И.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ	134
--	-----

Кузенко М.В.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАКТИЧЕСКАЯ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЗИМУЮЩЕГО ОВСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНО-ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА	142
--	-----

Мамсиров Н.И., Хатков К.Х., Тхакушинова Л.Н.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ
СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА 150

К сведению авторов..... 159

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ
И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ 159

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
В ЖУРНАЛЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»..... 162

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION**Original Articles**

-
- Bogodist-Timofeeva E.Yu., Nozhko E.S., Kalinovskaya T.V.*
MODELING OF THE FAT BASE OF COSMETIC CREAMS 17
- Gasheva M.A.*
SELECTION OF THE MAIN COMPONENTS
AND STUDY OF THEIR INFLUENCE
ON THE QUALITY INDICATORS
OF RAW SMOKED SAUSAGES26
- Loseva A.I., Minina V.I., Pozdnyakova A.V., Ostapova E.V.*
CHEMICAL COMPOSITION
OF THE DIOSCOREA CAUCASICA
CELL CULTURE AS A SOURCE
OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES
WITH CARDIOPROTECTIVE POTENTIAL35
- Smirnova E.Yu., Gnuchikh E.V.*
QUALITATIVE CHARACTERISTICS
OF THIN-CUT SMOKING TOBACCO AND
THE CHEMICAL COMPOSITION
OF THE SMOKE OF PRODUCTS MADE FROM IT48

ECONOMIC SCIENCES**Original Articles**

-
- Alekseev A.V., Kuznetsova I.V.*
METHODOLOGY FOR ASSESSING THE CRITERION
OF SUSTAINABILITY OF THE INVESTMENT
POTENTIAL OF THE SOUTHERN FEDERAL
DISTRICT REGIONS AS A TOOL FOR
MANAGING THEIR POTENTIAL58
- Amosov A.S., Ashinova M.K., Kumpilova A.R.*
CONCEPTUAL FOUNDATIONS
OF THE DEVELOPMENT
OF THE TOURIST COMPLEX OF THE
REGION IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19
CORONAVIRUS PANDEMIC68
- Gisheva S.Sh., Chinazirova S.K., Vodozhdokova Z.A., Kurmalieva Z.H.*
ANTI-CRISIS REGULATION OF MONETARY
CIRCULATION IN RUSSIA 75

Mikhailyuk M.N.

BENCHMARKING OF MODERN PRACTICES
OF IMPROVING FINANCIAL LITERACY
OF CITIZENS OF PRE-RETIREMENT AGE82

Sapiev A.Z., Galinskaya N.N.

PROBLEM REGIONS AND STATE POLICY
IN THE FIELD OF REGIONAL ECONOMY89

Siyukhov R.R., Chinazova S.K., Kostenko R.V.

DEVELOPMENT OF PROJECT MANAGEMENT
OF THE REGION'S ECONOMY96

LEAN MANUFACTURING

Kuizheva S.K., Zadorozhnaya L.I., Ovsyannikova T.A., Zarubin V.I.

CHALLENGES OF USING ARTIFICIAL
INTELLIGENCE IN LEAN MANUFACTURING106

AGRICULTURAL SCIENCES

Original Articles

Blagopoluchnaya O.A., Devterova N.I.

ECONOMIC EFFICIENCY
OF AGRICULTURAL CROPS
CULTIVATION ON GREEN MASS116

Varshanina T.P., Plisenko O.A., Korobkov V.N., Shekhov Z.A.

METHODOLOGY OF THE DIGITAL
PLATFORM OF SMART ACCURATE
ECOLOGICALLY BALANCED
AGRICULTURE OF ADYGEA124

Devterova N.I.

EVALUATION OF PROMISING VARIETIES
OF WINTER BARLEY FOR OBTAIN
HIGH-QUALITY RAW MATERIALS
FOR THE PRODUCTION OF BULKY FEED134

Kuzenko M.V.

BIOLOGICAL AND ACTUAL GRAIN YIELD
OF WINTERING OATS IN THE CONDITIONS
OF THE SOUTH FOOTHILL ZONE
OF THE NORTH-WEST CAUCASUS142

CONTENTS

Mamsirov N.I., Khatkov K.H., Tkhakushinova L.N.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION AGROTECHNOLOGY
OF HIGH-QUALITY SUNFLOWER SEEDS 150

For the attention of the authors 159

RULES FOR SENDING AND PUBLISHING
SCIENTIFIC ARTICLES 159

RULES FOR REVIEWING SCIENTIFIC ARTICLES
IN THE MAGAZINE «NEW TECHNOLOGIES» 160

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-17-25>



УДК 668.584:665.12

© 2021

Поступила 29.11.2021

Received 29.11.2021

Принята в печать 20.12.2021

Accepted 20.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖИРОВОЙ ОСНОВЫ КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМОВ

Елена Ю. Богодист-Тимофеева*, Елена С. Ножко,
Татьяна В. Калиновская

*Институт «Агротехнологическая академия» – структурное подразделение ФГАОУ ВО
«Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»;
ул. Научная, д. 1, п. Аграрное, г. Симферополь, 295492,
Республика Крым, Российская Федерация*

Аннотация. Разработка рецептуры косметических кремов с жировой основой, как правило, базируется на богатом практическом опыте, нашедшем свое выражение в ряде общепринятых стратегий. При этом наиболее сложным этапом является создание поликомпонентной смеси масел со сбалансированным жирнокислотным составом с учетом типа кожи, возрастных изменений и пр. Альтернативой эмпирическому подходу может служить создание математических моделей жировых смесей, базирующихся на однозначном четком выборе критериев и ограничительных условий по содержанию отдельных жирных кислот. Актуальность такой задачи связана с тем, что предлагаемые модели достаточно сложны и ограничены небольшим набором компонентов в купаже. Целью настоящего исследования явилось создание упрощенной модели расчета жирнокислотного состава многокомпонентных купажей растительных масел с использованием в качестве жировой основы масляных экстрактов ягод, плодов, эфиромасличных и лекарственных растений Крымского региона, обогащенных БАВ. Масляные экстракты были получены по принципу двухфазной экстракции, позволяющей извлекать биологически активные вещества средней полярности. В результате исследований предложена упрощенная стратегия математического моделирования многокомпонентного состава жировой основы масляных кремов, позволяющая

получить оптимальное соотношение между базовыми и активными маслами. При этом масла подбираются как с учетом их физиологической активности, так и жирнокислотного состава. Существенное упрощение достигается за счет предварительного анализа жирнокислотного состава масел и подбора на его основе таких смесей масел, которые в дальнейшем выступают в качестве единого компонента. Это позволяет формировать поликомпонентные смеси. В качестве ограничительных критериев выбраны: соотношение олеиновой и линолевой кислот; соотношение олеиновой к сумме полиненасыщенных кислот (ПНЖК). Результаты данной работы могут быть полезны при создании и апробировании смесей с использованием новых нетрадиционных масел.

Ключевые слова: растительные масла, косметические кремы, жировая основа кремов, масляный экстракт, двухфазная экстракция, стратегия комбинирования масел

Для цитирования: Богодист-Тимофеева Е.Ю., Ножко Е.С., Калиновская Т.В. Моделирование жировой основы косметических кремов // *Новые технологии*. 2021. Т. 17, № 6. С. 17-25. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-17-25>

MODELING OF THE FAT BASE OF COSMETIC CREAMS

Elena Yu. Bogodist-Timofeeva*, Elena S. Nozhko,
Tatiana V. Kalinovskaya

*Institute «Agrotechnological Academy» is a structural subdivision of FSAEI HE
«Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky»,
1 Nauchnaya str., Agrarnoe settlement, Simferopol, 295492,
Republic of Crimea, Russian Federation*

Abstract. The development of the formulation of cosmetic creams with a fat base, as a rule, is based on a rich practical experience, which has found expression in a number of generally accepted strategies. At the same time, the most difficult stage is the creation of a multicomponent mixture of oils with a balanced fatty acid composition, taking into account skin type, age-related changes, etc. An alternative to the empirical approach can be the creation of mathematical models of fat mixtures based on an unambiguous clear choice of criteria and restrictive conditions for the content of individual fatty acids. The relevance of such a task is due to the fact that the proposed models are quite complex and limited to a small set of components in the blend. The purpose of this study was to create a simplified model for calculating the fatty acid composition of multicomponent blends of vegetable oils using oil extracts of berries, fruits, essential oils and medicinal plants of the Crimean region enriched with BAS as a fat base. Oil extracts were obtained on the principle of two-phase extraction, which allows the extraction of biologically active substances of medium polarity. As a result of the research, a simplified strategy for mathematical modeling of the multicomponent composition of the fat base of oil creams is proposed, which allows to obtain the optimal ratio between base and active oils. At the same time, oils are selected both taking into account their physiological activity and fatty acid composition. A significant simplification is achieved through a preliminary analysis of the fatty acid composition of oils and the selection on its basis of such mixtures of oils, which later act as a single component. This allows the formation of multicomponent mixtures. The ratio of oleic and linoleic acids; the ratio of oleic to the sum of polyunsaturated acids (PUFA) were chosen as restrictive criteria. The results of this work can be useful when creating and testing mixtures using new unconventional oils.

Keywords: vegetable oils, cosmetic creams, fat base of creams, oil extract, two-phase extraction, oil combination strategy

For citation: Bogodist-Timofeeva E.Yu., Nozhko E.S., Kalinovskaya T.V. Modeling of the fat base of cosmetic creams. *New Technologies*. 2021; 17(6): 17-25. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-17-25> (In Russ.)

Косметическая индустрия предлагает потребителю широкую гамму средств по уходу за кожей, обогащенных биологически активными компонентами, которые позволяют учитывать особенности кожного покрова, возрастные изменения, восполняя дефицит липидов рогового слоя.

Анализ ингредиентного состава кремов на косметическом рынке показал обилие продукции и, как следствие, сложность выбора; сложный компонентный состав, включающий вещества органического синтеза, антиоксиданты искусственного происхождения, консерванты и прочее; использование дорогостоящих растительных масел регионов Юго-Восточной Азии, Индии, Латинской Америки, Африки, содержащих биоактивные нативные компоненты.

При разработке рецептуры кремов, как правило, используется эмпирический подход, зависящий от опыта создателей. Наиболее сложным и ответственным этапом является подбор масел для жировой основы. В настоящее время при создании жировой основы крема косметологи-практики ориентируются на несколько стратегий, которые основываются на богатом практическом опыте.

Самой популярной является стратегия, созданная под руководством известного немецкого косметолога Хайке Кезера (Heike Käser), согласно которой все растительные масла делятся на три большие группы: стабилизирующие базовые масла (20–50%), активные масла (5–10%) и твердые масла (баттеры) (10–30%). Каждая группа разделена на подгруппы в зависимости от преобладания тех или иных жирных кислот в масле и их воздействия на кожу [1].

Более совершенной является стратегия российских косметологов под руководством В.С. Шепеля, которая основана

на научных данных о строении кожного покрова и ацилглицеринов, входящих в состав подкожного жира [2]. Наиболее важным в этой работе является выбор критерия баланса жирных кислот. За основу композиции рекомендуется взять состав, в котором соотношение жирных кислот близко к их соотношению в нормальной здоровой коже. Кроме того, базовая смесь масел должна учитывать тип кожи. Так предполагается, что для нормальной здоровой кожи соотношение олеиновой и линолевой кислот должно составлять 1:1,7, а для сухой кожи 1:4,7. Серьезным недостатком данной стратегии является игнорирование роли ПНЖК (полиненасыщенных жирных кислот).

Создание математических моделей жировых смесей со сбалансированным составом может служить альтернативой эмпирическому подходу. Однако при этом необходим однозначный четкий выбор критериев в качестве функции отклика, а также ряд ограничительных условий по содержанию отдельных жирных кислот. Основная сложность при этом заключается в большом ассортименте растительных масел и соблюдении условий их совместимости, исключающих образование эвтектических смесей, ведущих к расслоению.

Нами сделана попытка решить одновременно 2 задачи:

- снизить до минимума использование дорогих экзотических тропических масел, в свете постановлений об импортозамещении;
- создать простую доступную расчетную модель получения поликомпонентных смесей «желтых» жидких растительных масел.

Первую задачу предполагается решить за счет введения в жировую основу масляных экстрактов ягод, плодов,

эфиромасличных и лекарственных растений Крымского региона обогащенных БАВ.

Решение второй задачи должно опираться на четкий выбор критериев и ограничительных условий, связанных с особенностями жирнокислотного состава кожи. Наиболее полно основные критерии подбора базовой смеси масел для косметических продуктов, предназначенных для ухода за сухой кожей, описаны в работе [3].

В настоящее время не существует единой методики составления купажей растительных масел. Рядом авторов предлагаются математические модели, которые ограничиваются двух- и трехкомпонентными смесями растительных масел. Это, например, метод линейного программирования, описанный в работе [4]. В качестве основного критерия выбрано соотношение кислот омега-6 и омега-3, равное 5:1 для лечебно-профилактического и 10:1 для здорового питания. Слабой стороной данного подхода является то, что соотношение двух масел выбирается произвольно и только для количества третьего масла выведено уравнение зависимости от первых двух. Это связано с отсутствием ограничительных условий.

Более перспективным является метод полного перебора с учетом комплекса критериев и ограничений. В качестве целевой функции берется критерий отношения омега-6 к омега-3. Одним из главных ограничений принят уровень максимальной концентрации ингредиентов, такой, чтобы в получаемом купаже ни один из растительных компонентов не превалировал над другими [5].

Итак, моделирование стратегии создания жировой основы косметических кремов должно учитывать ряд критериев: оптимальное соотношение между доминирующими жирными кислотами; лимитирование количества масел, содержащих нетрадиционные уникальные жирные кислоты в составе ацилглицеринов; совместимость масел, исключая образование эвтектических смесей при охлаждении.

Исходное сырье и материалы:

1) Растительные масла для составления жировых композиций

В качестве базовых масел использованы масла с высоким содержанием олеиновой кислоты (таблица 1).

В качестве активных масел использованы масла, жирнокислотный состав которых представлен в таблице 2.

Таблица 1

Жирнокислотный состав базовых масел [2]

Table 1

Fatty acid composition of base oils [2]

Базовое масло	Йодное число, /Й.Ч./	Жирные кислоты							
		C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{22:0}
Абрикосовое	98–12	3–4	1,0	0–2	56–70	21–33	1,0	–	–
Виноградное	125–145	5–11	–	3–6	12–28	58–81	1,0	–	–
Вишневое	110–130	5,5–10	1,0	1,5–3	23–39	40–48	1,0	2	–
Миндальное	98–105	4–9	0,8	0–3	60–80	17–30	–	–	–
Оливковое	80–88	7–20	3,5	0,5–5	55–83	3,5–21	0,9	0,5	0,2
Персиковое	98–115	2–8	1,0	0,5–2,5	54–67	23–35	0,8	0,5	–
Подсолнечное высокоолеин.	80–90	3–5	–	3–5	77–84	4–15	1,0	–	2,0

Таблица 2

Жирнокислотный состав активных масел [2]

Table 2

Fatty acid composition of active oils [2]

Активное масло	Й.Ч.	Жирные кислоты							
		C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:1}	C _{22:1}
Амарант	92–101	16–22	–	4	24	50	2–4	–	–
Бораго	140–155	9–13	0,6	3–5	10–20	34–42	18–25	2–6	1–3,5
Рыжик	145–165	3–8	–	2–5	12–26	15–24	30–40	9–17	0–4
Черный тмин	115–130	10–14	–	–	18–24	55–65	–	12	–

2) Растительное сырье для получения масляных экстрактов:

а) плодово-ягодное сырье: боярышник, шиповник, зизифус (высушенный), хурма (свежий плод), черный изюм (вяленый).

б) эфиромасличное сырье: чабрец (тимьян), шалфей мускатный, розмарин (таблица 3).

3) Масляные экстракты:

Для достижения высокой эффективности нами использован принцип

двухфазной экстракции, т.е. извлечение сырья одновременно двумя экстрагентами с разной полярностью:

– неполярный экстрагент – подсолнечное масло (*ГОСТ 1129-2013*);

– полярные экстрагенты – этанол (70% водный раствор); глицерин.

При использовании в качестве экстрагента этилового спирта появляется возможность извлечения в экстракт эфирных и жирных масел, каротиноидов, сапонинов, флавоноидов, органических

Таблица 3

Состав и свойства эфиромасличных растений [6]

Table 3

Composition and properties of essential oils plants [6]

Наименование растения	Состав	Функциональные свойства
Чабрец	0,1–1% эфирного масла, в состав входит тимол, борнеол, карвакрол (30–40%), терпинен, дубильные вещества (3,4–7,4%), камедьфлавоновые гликозиды, олеиновая и урсоловая кислоты	мощное антисептическое действие, успокаивает и очищает кожу, способствует ее омоложению
Розмарин	витамины (B9, A, C, E, PP), минеральные вещества (натрий, калий, кальций, железо, магний), ненасыщенные жирные кислоты (миристиновая, каприловая, олеиновая, розмариновая, пальмитиновая, урсоловая, лауриновая и линолевая), фитостерины, дубильные вещества, флавоноиды, углеводы и эфирные масла	антиоксидантное действие, предотвращение преждевременного старения и фотоповреждения кожи, снятие воспаления
Шалфей мускатный	бесцветная или светло-желтая жидкость, содержащая L-линалилацетат (63-73), L-линалоол (13-17), линалоолоксид (до 2), альфа-терпинеол, сесквитерпеновые соединения (до 12)	противовоспалительное и бактерицидное действие

кислот. Глицерин, как и этанол, является полярными экстрагентом [7].

Методика двухфазной экстракции:

На первом этапе сухое тонкоизмельченное сырье тщательно растирается с полярным экстрагентом (этанол, глицерин) в соотношении 1:1.

На втором этапе полученная масса контактирует при интенсивном перемешивании (до 3000 об./мин.) с растительным маслом (неполярный экстрагент) в течение 3 минут.

Третий этап заключается в отстаивании суспензии (сутки и более) с последующей декантацией экстракта.

Предполагается, что из сырья будут экстрагированы водорастворимые и жирорастворимые биологически активные вещества, что обеспечит получение тотального экстракта, который перейдет в любой крем. При использовании в качестве исходного сырья сырых и подвяленных фруктов еще одним компонентом экстракта будет вода. При длительном контакте возможен гидролиз высокомолекулярных соединений. Это, в свою очередь, может обеспечить высокую усвояемость биологически активного вещества и увеличение коллоидной стабильности крема.

В полученных после двухфазной экстракции фильтрах измеряли показатель преломления на рефрактометре РДУ № 64–487; поверхностное натяжение стагмометрическим методом; оптическую плотность экстрактов.

Обсуждение результатов

Апробирование приемлемости метода линейного программирования для трехкомпонентных смесей на большом количестве примеров показало, что в ряде случаев при произвольном наборе масел не удается получить адекватный результат, исходя из взятого критерия (соотношение олеиновой и линолевой кислот в маслах). Это свидетельствует о необходимости введения дополнительных ограничений. Так, например, при использовании масел с высоким содержанием линоленовой кислоты вместо линолевой

кислоты более целесообразно брать сумму линолевой и линоленовой кислот.

Неудачи в использовании других математических приемов расчета оптимальной жировой основы косметического крема привели к необходимости нового подхода к ее формированию.

Нами предложен следующий вариант подготовки жировой основы жидких масел с повышенным содержанием биологически активных веществ и сбалансированным соотношением олеиновой и линолевой кислот, составляющим для здоровой кожи 1:1,7, а для сухой 1:4,7.

На первом этапе выбираем смесь базовых масел с высоким содержанием олеиновой кислоты (табл. 1). При этом ориентируемся на жирнокислотный состав оливкового масла.

Смесь № 1. Подсолнечное высокоолеиновое, миндальное, абрикосовое = 1:1:1, смесь содержит 64,3% олеиновой и 14,0% линолевой кислоты.

Смесь № 2. Оливковое подсолнечное высокоолеиновое, персиковое = 1:1:1, смесь содержит 62,0% олеиновой и 10,2% линолевой кислоты.

На втором этапе смесь базовых масел обогащается БАВ за счет введения полученных масляных экстрактов. Можно вводить моноэкстракт или смесь экстрактов. Жирнокислотный состав экстрактов соответствует составу масла-экстрагента.

Пример расчета многокомпонентной смеси

В масляном экстракте количество олеиновой кислоты 26,7%, линолевой 63,0%.

Смесь № 1 + масляный экстракт:

$$\frac{64,3 \times x + 26,7 \times y}{14,0 \times x + 63,0 \times y} = \frac{1}{1,7}$$

Решение уравнения: $y = 5,3 \times x$

Смесь № 2 + масляный экстракт:

$$\frac{62,0 \times x + 26,7 \times y}{10,2 \times x + 63,0 \times y} = \frac{1}{1,7}$$

Решение уравнения: $y = 5,2 \times x$

Таким образом, для нормальной кожи на 5 частей масла основы с высоким содержанием олеиновой кислоты необходимо вводить 1 часть масляного экстракта с высоким содержанием линолевой кислоты.

На третьем этапе происходит обогащение смеси ПНЖК.

При рекомендуемом соотношении олеиновой к линолевой кислоте для сухой кожи равным 4,7 [3], введения только масляного экстракта с высоким содержанием линолевой кислоты оказывается недостаточным. В этом случае необходимо введение дополнительных жировых компонентов с высоким содержанием ПНЖК, например, масло черного тмина, бораго, рыжика, амаранта. В этом случае для получения оптимального соотношения масел можно воспользоваться методом линейного программирования. При этом в качестве критерия берется соотношение олеиновой к сумме ПНЖК равное 1:2. Исходные данные для составления уравнения взяты в таблицах 1 и 2.

Пример расчета:

Смесь № 1 + масляный экстракт + рыжиковое масло.

В смеси № 1 олеиновой кислоты 64,3%, ПНЖК 14,7%.

В масляном экстракте олеиновой кислоты 26,7%, ПНЖК 63,2%.

В рыжиковом масле олеиновой кислоты 19,0%, ПНЖК 54,5%.

$$\frac{64,3 \times x + 26,7 \times y + 19,0 \times z}{14,7 \times x + 63,2 \times y + 54,5 \times z} = \frac{1}{2}$$

Решение уравнения:

$$113,9 \times x = 9,8 \times y + 16,5 \times z$$

При произвольном выборе количества экстракта и масла с высоким содержанием линоленовой кислоты, например, 1:1 количество базового масла составит 4,7. Таким образом, при составлении поликомпонентной смеси можно взять 68,4% базовой основы и по 15,8% масляного экстракта и рыжикового масла.

Выводы:

1) Предлагаемая стратегия математического моделирования многокомпонентного состава жировой основы масляных кремов позволяет получить оптимальное соотношение между базовыми и активными маслами.

2) Сочетание масел подбирается с учетом их физиологической активности и жирнокислотного состава.

3) Ограничительными критериями служат соотношение олеиновой и линолевой кислот или соотношение олеиновой к сумме полиненасыщенных кислот (ПНЖК).

4) Существенное упрощение математического моделирования достигается за счет предварительного анализа жирнокислотного состава масел и подбора на его основе смесей масел, которые в дальнейшем выступают в качестве единого базового компонента. Это позволяет формировать поликомпонентные смеси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Комбинирование косметических масел [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://beorganic.by/page/oil-combination-strategy.html> (дата обращения: 24.02.2021).
2. Шепель В.С. О составлении смесей растительных масел для косметических композиций. М.: Научное обозрение. Медицинские науки, 2020. 87 с.
3. Корнилова А.Р., Степычева Н.В. Повышение биологической эффективности косметических средств купажированием масел. М.: Научное обозрение. Медицинские науки, 2020. 83 с.
4. Применение линейного программирования для оптимизации смесей растительных масел / С.В. Николаева [и др.]. М.: Масложировая промышленность, 2007. 129 с.
5. Оптимизация составления купажей растительных масел по содержанию ненасыщенных жирных кислот методом полного перебора / О.С. Восканян [и др.]. М.: МГУТиУ им. К.Г. Разумовского, 2010. 56 с.

6. Евсева С.Б., Сысуев Б.Б. Экстракты растительного сырья как компоненты косметических и наружных лекарственных средств: ассортимент продукции, особенности получения (обзор) // *Фармация и фармакология*. 2016. № 4 (16). С. 4–37. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-3-4-37>.

7. Состав и свойства пряно-ароматических растений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/Kukhareva1989-1.pdf> (дата обращения: 15.03.2021).

8. Вайнштейн В.А., Каухова И.Е. Двухфазная экстракция в получении лекарственных и косметических средств. СПб., 2010. 104 с.

REFERENCES:

1. Combination of cosmetic oils [Electronic resource]. Access mode: <https://beorganic.by/page/oil-combination-strategy.html> (date of address: 02/24/2021). (In Russ.)

2. Shepel V.S. On the composition of mixtures of vegetable oils for cosmetic compositions. Moscow: Scientific Review. Medical Sciences, 2020. (In Russ.)

3. Kornilova A.R., Stepycheva N.V. Improving the biological effectiveness of cosmetics by blending oils. Moscow: Scientific Review. Medical Sciences, 2020. (In Russ.)

4. Nikolaeva S.V. [et al.] Application of linear programming for optimization of vegetable oil mixtures. Moscow: Fat-and-oil industry; 2007. (In Russ.)

5. Voskanyan O.S. [et al.] Optimization of the composition of blends of vegetable oils by the content of unsaturated fatty acids by the method of full search. Moscow: MGUTU named after K.G. Razumovsky, 2010. (In Russ.)

6. Evseeva S.B., Sysuev B.B. Extracts of plant raw materials as components of cosmetic and external medicines: product range, features of obtaining (review). *Pharmacy and pharmacology*. 2016;4(16):4–37. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-3-4-37>. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Юрьевна Богодист-Тимофеева, доцент кафедры технологии и оборудования производства жиров и эфирных масел института «Агротехнологическая академия» – структурное подразделение ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», кандидат технических наук

kafedra.essential.oil@gmail.com

тел.: 8 (3652) 26 37 52; 8 (3652) 22 72 67

Елена Семеновна Ножко, доцент кафедры технологии и оборудования производства жиров и эфирных масел института «Агротехнологическая академия» – структурное подразделение ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», кандидат технических наук

kafedra.essential.oil@gmail.com

тел.: 8 (3652) 26 37 52; 8 (3652) 22 72 67

Татьяна Витальевна Калиновская, доцент кафедры технологии и

Elena Yu. Bogodist-Timofeeva, Associate Professor of the Department of Technology and Equipment of Production of Fats and Essential Oils of the Institute «Agrotechnological Academy», a Structural Subdivision of FSAEI HE «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky», Candidate of technical Sciences

kafedra.essential.oil@gmail.com

tel.: 8 (3652) 26 37 52; 8 (3652) 22 72 67

Elena S. Nozhko, Associate Professor of the Department of Technology and Equipment of Production of Fats and Essential Oils of the Institute «Agrotechnological Academy», a Structural Subdivision of FSAEI HE «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky», Candidate of Technical Sciences

kafedra.essential.oil@gmail.com

tel.: 8 (3652) 26 37 52; 8 (3652) 22 72 67

Tatiana V. Kalinovskaya, Associate Professor of the Department of Technology

оборудования производства и переработки продукции животноводства института «Агротехнологическая академия» – структурное подразделение ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», кандидат технических наук

kalinovskaya_88@mail.ru

тел.: 8 (3652) 26 37 52; 8 (3652) 22 72 67

and Equipment for the Production and Processing of Livestock Products Oils of the Institute «Agrotechnological Academy», a Structural Subdivision of FSAEI HE «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky», Candidate of Technical Sciences

kalinovskaya_88@mail.ru

tel.: 8 (3652) 26 37 52; 8 (3652) 22 72 67

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-26-34>



УДК 637.524.5

© 2021

Поступила 25.10.2021

Received 25.10.2021

Принята в печать 02.12.2021

Accepted 02.12.2021

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПОДБОР ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Марзият А. Гашева

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. На сегодняшний день известно, что продукты функционального питания составляют 3% от всех известных пищевых продуктов. Исходя из прогнозов, в ближайшие десятилетия процентное соотношение их возрастет до 30–50% от всего продуктового рынка. Ассортимент функциональных мясных продуктов мало развит, что объясняется особенностями технологии их производства [5]. Одной из задач функционального питания при производстве колбас и колбасных изделий является минимизация содержания жира, снижение количества нитрита натрия, фосфата и нитратов, включение в рецептуру пробиотиков, пребиотиков и других функциональных ингредиентов. Сырокопченые колбасы пользуются большим спросом у потребителя и имеют длительный срок хранения – до 6 месяцев. Но при этом их изготовление – долгий и трудоемкий технологический процесс, протекающий по традиционной технологической схеме, – до 45 суток. Чтобы снизить сроки созревания сырокопченых колбас, в фарш вносят различные стартовые культуры, а также углеводы, служащие источником энергии для микроорганизмов [6; 9]. За счет воздействия стартовых культур на патогенную микрофлору продукта их количество значительно снижается, увеличиваются сроки хранения готовой продукции, а также улучшаются органолептические показатели сырокопченых колбас [8]. Углеводы играют немаловажную роль в процессе ферментации, они оказывают влияние на приобретение в готовом продукте вкуса и в зависимости от внесенного количества изменяют консистенцию изделия. Также для стартовых бактериальных культур углеводы являются энергией, т.е. пищей для молочнокислых бактерий. Сухую деминерализованную сыворотку используют в производстве колбасных изделий для снижения остаточного нитрита натрия, улучшения органолептических показателей и обогащения сывороточными белками, витаминами и минеральными веществами [7; 9]. Внося сухую деминерализованную сыворотку в сырокопченую колбасу, можно не только сократить сроки ферментации, улучшить вкус и запах сырокопченых колбас, но и обогатить ее необходимыми для жизнедеятельности белками и микроэлементами, придавая при этом готовому продукту функциональность [9]. В данной научной статье осуществлен подбор стартовых и пробиотических заквасочных культур для

производства сырокопченых колбас с заданными функциональными свойствами. Установлено количество вносимой деминерализованной сыворотки и ее влияние на показатели качества готового продукта.

Ключевые слова: сырокопченые колбасы, стартовые культуры, сухая деминерализованная сыворотка, пробиотические заквасочные культуры, закваски прямого внесения, срок годности, созревание

Для цитирования: Гашева М.А. Подбор основных компонентов и изучение их влияния на показатели качества сырокопченых колбас // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 26-34. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-26-34>

SELECTION OF THE MAIN COMPONENTS AND STUDY OF THEIR INFLUENCE ON THE QUALITY INDICATORS OF RAW SMOKED SAUSAGES

Marziyat A. Gasheva

*FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation*

Abstract. To date, it is known that functional nutrition products account for 3% of all known food products. Based on forecasts, in the coming decades, their percentage ratio will increase to 30–50% of the entire grocery market. The range of functional meat products is poorly developed, which is explained by the peculiarities of their production technology [5]. One of the tasks of functional nutrition in the production of sausages and sausage products is to minimize the fat content, reduce the amount of sodium nitrite, phosphate and nitrates, and include probiotics, prebiotics and other functional ingredients in the formulation. Raw smoked sausages are in great demand among consumers and have a long shelf life of up to 6 months. But at the same time, they have a long and time-consuming technological process that proceeds according to the traditional technological scheme for up to 45 days. In order to reduce the maturation time of raw smoked sausages, various starter cultures are added to the minced meat, as well as carbohydrates that serve as an energy source for microorganisms [6; 9]. Due to the impact of starter cultures on the pathogenic microflora of the product, their number is significantly reduced, the shelf life of finished products is increased, and the organoleptic characteristics of raw smoked sausages are improved [8]. Carbohydrates play an important role in the fermentation process; they influence the acquisition of taste in the finished product and, depending on the amount introduced, change the consistency of the product. Also, for starter bacterial cultures, carbohydrates are energy, i.e. food for lactic acid bacteria. Dry demineralized whey is used in the production of sausage products to reduce residual sodium nitrite, improve organoleptic parameters and enrich with whey proteins, vitamins and minerals [7; 9]. By introducing dry demineralized whey into raw smoked sausage, it is possible not only to shorten the fermentation time, improve the taste and smell of raw smoked sausages, but also to enrich it with proteins and trace elements necessary for vital activity, while giving the finished product functionality [9]. In this scientific article, the selection of starter and probiotic starter cultures for the production of raw smoked sausages with specified functional properties is carried out. The amount of demineralized serum introduced and its effect on the quality indicators of the finished product were determined.

Keywords: raw smoked sausages, starter cultures, dry demineralized whey, probiotic starter cultures, starter cultures, expiration date, maturation

For citation: Gasheva M.A. Selection of the main components and study of their influence on the quality indicators of raw smoked sausages. *New Technologies*. 2021;17:(6):26-34. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-26-34> (In Russ.)

Цель работы – разработка технологии производства сырокопченой колбасы для специализированного питания с повышенной пищевой и биологической ценностью, функционального назначения и ускоренным сроком созревания.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

Задачи:

1. Изучить влияние сухой деминерализованной сыворотки на физико-химические и органолептические показатели сырокопченой колбасы;

2. Установить количество вносимых углеводов, не ухудшающих органолептические свойства сырокопченных колбас;

3. Исследовать влияние стартовых культур FERMAROM B3/100 (*Staphylococcus carnosus*, *Kocuria salsicia*, *Lactobacillus sakei*) на органолептические и физико-химические показатели сырокопченных колбас;

4. Определить процентное соотношение вносимых стартовых культур FERMAROM B3/100 и FD DVS ABT-5-Probio-Тес™ и совместное влияние деминерализованной сыворотки и стартовых культур на технологические свойства сырокопченных колбас.

Выбор предлагаемых стартовых культур и деминерализованной сыворотки был основан на анализе литературных источников и собственных исследованиях.

В качестве контрольного образца была выбрана сырокопченая колбаса «Московская». Было принято решение о замене состава рецептуры, а именно шпика на жир-сырец говяжий и сахара-песка на деминерализованную сыворотку.

На первом этапе исследования определяли внесение оптимального количества сухой деминерализованной сыворотки. Производство осуществлялось по традиционной технологии. Были отобраны 3 образца:

Образец № 1 – добавили 0,2% деминерализованной сыворотки;

Образец № 2 – добавили 0,5% деминерализованной сыворотки;

Образец № 3 – добавили 0,7% деминерализованной сыворотки.

На рисунке 1 показана органолептическая оценка опытных образцов сырокопченных колбас с добавлением деминерализованной сыворотки.

После проведенной органолептической оценки пришли к выводу, что опытный образец № 2 с внесением деминерализованной сыворотки 0,5% к массе сырья соответствует всем требованиям, предъявляемым к продукту.

На втором этапе исследований в фарш, совместно с сухой деминерализованной сывороткой, добавляли стартовые бактериальные культуры «FERMAROM B3/100» в количестве 0,2% к массе сырья, предварительно растворенные в молоке в

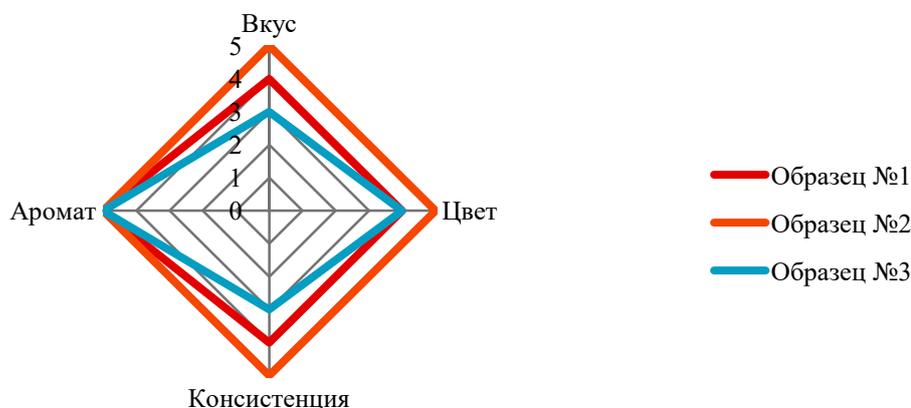


Рис. 1. Органолептическая оценка опытных образцов

Fig. 1. Organoleptic evaluation of prototypes

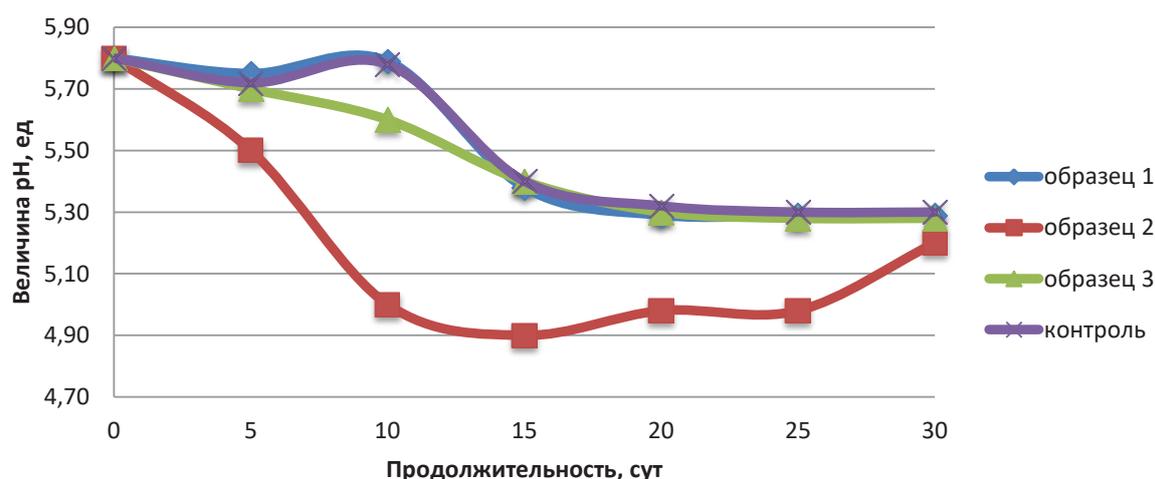


Рис. 2. Изменение величины pH в процессе созревания сырокопченых колбас

Fig. 2. Change in the pH value during the maturation of raw smoked sausages

соотношении 1:1. В процессе исследований определяли следующие показатели:

1. Концентрацию водородных ионов в процессе созревания [4];

2. Массовую долю влаги [2].

Эксперименты проводили на 3-х опытных образцах.

Образец № 1 – вносили 0,2% деминерализованной сыворотки и 0,2% стартовых культур «FERMAROM B3/100»;

Образец № 2 – 0,5% деминерализованной сыворотки и 0,2% стартовых культур «FERMAROM B3/100»;

Образец № 3 – 0,7% деминерализованной сыворотки и 0,2% стартовых культур «FERMAROM B3/100».

Концентрацию водородных ионов определяли в водных вытяжках потенциометрическим методом на приборе «рН-150». На рисунке 6 показана динамика изменения величины pH в процессе созревания сырокопченых колбас.

В образцах №№ 2 и 3 pH снизилась до оптимальной (5,3 и 4,9) уже на 14 сутки. В контрольном образце и образце № 1 наблюдалось равномерное снижение pH и оптимальные показатели были достигнуты на 20 сутки.

На рисунке 3 показаны изменения массовой доли влаги в фарше сырокопченых колбас в процессе созревания.

Наиболее интенсивное снижение влаги происходит в образце № 2 – уже на 15 сутки влага достигла оптимальных показателей и составила 35%.

В контрольном образце и в образце № 1 оптимальные показатели влаги были видны на 30 сутки. Третий образец показал оптимальные показания влаги на 25 сутки. Пришли к выводу, что совместное использование сухой деминерализованной сыворотки и стартовой бактериальной культуры Fermarom B3/100 ускоряет сроки созревания сырокопченых колбас.

На третьем этапе исследований, основываясь на принципах здорового питания, пришли к решению использовать в производстве сырокопченых колбас совместно со стартовыми культурами FERMAROM B3/100 (*Staphylococcus carnosus*, *Kocuria salsicia*, *Lactobacillus sakei*) штаммы пробиотических культур FD DVS ABT-5-Probio-Tec™ (*La-5 Lactobacillus acidophilus*, BB-12 *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophilus*).

В процессе исследований определяли:

1. Соотношение вносимых бактериальных стартовых культур;
2. Концентрацию водородных ионов в процессе созревания [4];
3. Органолептические показатели готового продукта [3].

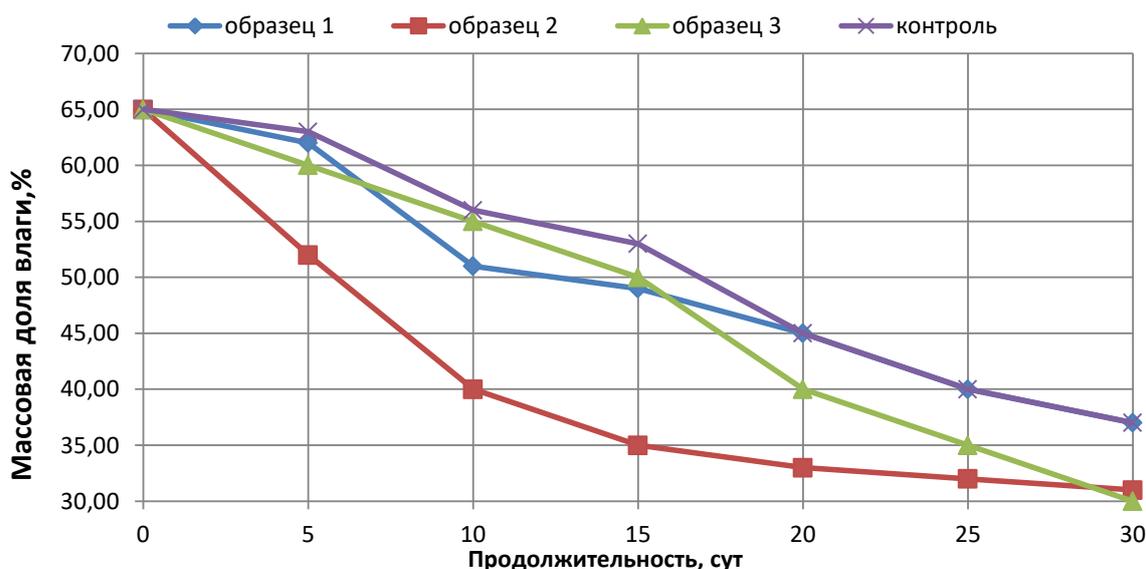


Рис. 3. Изменение массовой доли влаги в фарше в процессе созревания сырокопченых колбас

Fig. 3. Change in the mass fraction of moisture in minced meat during the ripening of raw smoked sausages

В таблице 1 показаны возможные варианты соотношения стартовых культур и уровень их введения в фарш сырокопченых колбас.

Проведены исследования по динамике изменения pH в сырье в зависимости от различных вариантов соотношения стартовых культур (рис. 4).

Из рисунка 4 видно, что в первом образце резко снизились показатели pH уже на 10 сутки, во втором и третьем образце достигли оптимального уровня на 15-е сутки.

После проведения органолептической оценки опытных образцов были

построены профильные диаграммы, представленные на рисунке 5.

После проведенных исследований пришли к выводу, что деминерализованная сыворотка и стартовые культуры не ухудшают показателей готового продукта и интенсифицируют технологический процесс производства.

Можно предположить, что внесение заквасочных культур, содержащих ацидофильную палочку, способствует более быстрому снижению pH, что существенно влияет на процесс цветообразования, а наличие лактозы, входящей в состав деминерализованной сыворотки,

Таблица 1

Варианты соотношения стартовых культур и уровень введения их в фарш сырокопченых колбас

Variants of the ratio of starter cultures and the level of their introduction into the stuffing of raw smoked sausages

Table 1

№	Наименование стартовых культур	Соотношение вводимых штаммов
Образец № 1	Ferमारom B3/100 : FD DVS ABT-5-Probio-Тec™	1:3
Образец № 2	Ferमारom B3/100 : FD DVS ABT-5-Probio-Тec™	3:1
Образец № 3	Ferमारom B3/100 : FD DVS ABT-5-Probio-Тec™	1:1

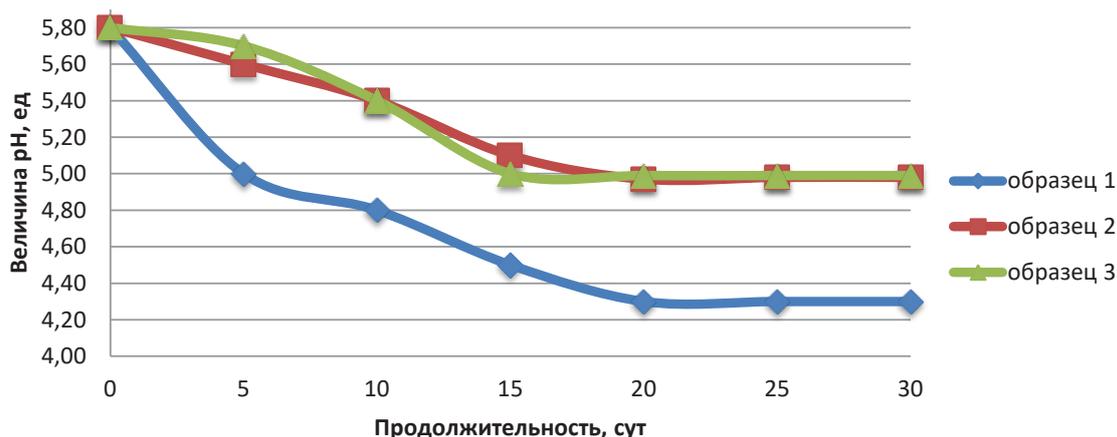


Рис. 4. Динамика снижения pH в процессе созревания

Fig. 4. Dynamics of pH decrease during maturation

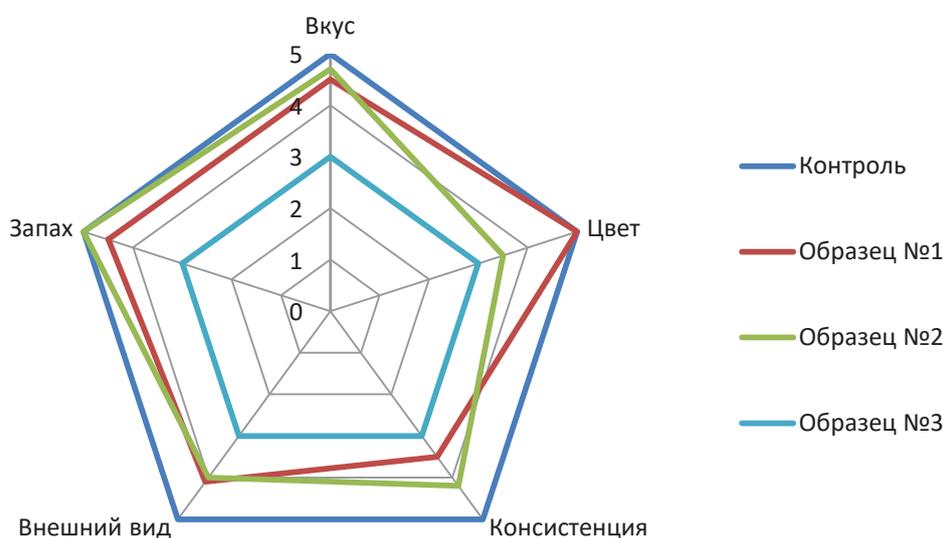


Рис. 5. Органолептическая оценка сырокопченых колбас

Fig. 5. Organoleptic evaluation of raw smoked sausages

влияет на формирование цвета готового продукта.

В результате дегустационной оценки был выбран образец № 2 и разработана рецептура колбасы для специализированного питания, представленная на рисунке 6.

В таблице 2 приведен сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей контрольного образца и сырокопченой колбасы «Московская» [1].

В результате проведенной научно-исследовательской работы были сделаны следующие выводы:

1. Обосновано использование деминерализованной сыворотки в качестве функционального компонента в производстве сырокопченых колбас.

2. Установлено, что внесение 0,5% сухой деминерализованной сыворотки не ухудшает органолептических показателей сырокопченых колбас.

3. Внесение стартовых культур FERMAROM B3/100 значительно ускоряет сроки созревания продукта.

4. Использование пробиотических культур FD DVS ABT-5-Probio-Тес™ не ухудшает качество готового продукта и

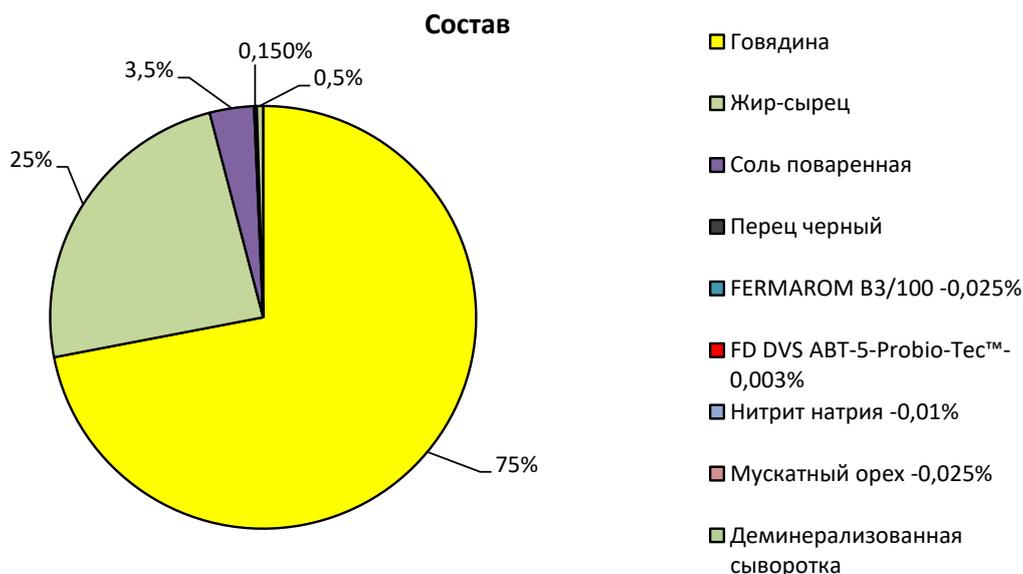


Рис. 6. Рецепт сырокопченой колбасы

Fig. 6. Recipe of smoked sausage

Таблица 2

Сравнительный анализ показателей качества

Table 2

Comparative analysis of quality indicators

Наименование показателя	Сырокопченая колбаса «Московская»	Сырокопченая колбаса (опытный образец)
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Консистенция	Твердая, плотная	Твердая, плотная
Цвет и вид на разрезе	От розового до темно-красного, фарш равномерно перемешан, без серых пятен, пустот, видимых включений соединительной ткани; содержит кусочки шпика размером не более 6 мм	Темно-красный, фарш равномерно перемешан, без серых пятен, пустот, видимых включений соединительной ткани; содержит кусочки жира размером 3 мм
Запах и вкус	Приятные, свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, солоноватый, запах с выраженным ароматом пряностей, копчения	Приятные, свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, солоноватый, запах с выраженным ароматом пряностей, копчения
Форма и размер батончиков	Прямые батончики, длиной до 50 см	Прямые батончики, длиной 40 см

Продолжение таблицы 2

Массовая доля влаги, %	32,0	32,0
Массовая доля жира, %	50,0	43,0
Массовая доля белка, %	21,0	23,0±0,07
Массовая доля хлористого натрия, %	6,0	6,0
Массовая доля нитрита натрия, %	0,003	0,0025±0,0002
рН	4,9	5,0

позволяет значительно снизить рН, способствуя ускоренному процессу ферментации сырокопченой колбасы и придать функциональные свойства продукту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 55456-2013 Колбасы сырокопченые. Технические условия. Введ. 2014-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2014. 35 с.
2. ГОСТ 51479-99 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. Введ. 1975-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1990. 4 с.
3. ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. М.: Стандартинформ, 2006. 10 с.
4. ГОСТ Р 51478-99 Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). Введ. 2001-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2005. 12 с.
5. Лисицин А.Б. Ресурсосберегающие технологии комплексной переработки мясного сырья // Хранение и переработка с/х сырья. 2018. № 11. С. 19–21.
6. Манжесов В.И. Технология хранения, переработки и стандартизации животноводческой продукции. СПб.: Троицкий мост, 2012. 536 с.
7. Мищенко Е.П. Производство колбасных изделий. М.: Пищевая пром-сть, 2016. 257 с.
8. Прянишников В.В., Леонова А.В., Ильтяков А.В. Мясные продукты с пищевыми волокнами и соевым белком для здорового питания // Технологии и продукты здорового питания: материалы V Международной конференции. Ч. I. Пенза, 2017. С. 73–81.
9. Родионов Г.В., Табакова Л.П., Остроухова В.И. Технология производства молока и говядины: учебник. СПб.: Лань, 2019. 304 с.

REFERENCES:

1. GOST 55456-2013 Smoked sausages. Technical conditions. Introduction. 2014-07-01. Moscow: Publishing House of Standards; 2014. (In Russ.)
2. GOST 51479-99 Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of moisture. Introduction. 1975-01-01. Moscow: Publishing House of Standards; 1990. (In Russ.)
3. GOST 9959-91 Meat products. General conditions for organoleptic evaluation. Moscow: Standardinform; 2006. (In Russ.)
4. GOST R 51478-99 Meat and meat products. A control method for determining the concentration of hydrogen ions (pH). Introduction. 2001-01-01. Moscow: Publishing House of Standards; 2005. (In Russ.)
5. Lisitsin A.B. Resource-saving technologies of complex processing of meat raw materials. Storage and processing of agricultural raw materials. 2018;11:19–21. (In Russ.)
6. Manzhesov V.I. Technology of storage, processing and standardization of livestock products. St. Petersburg: Troitsky Bridge; 2012. (In Russ.)
7. Mishchenko E.P. Sausage production. Moscow: Food Industry; 2016. (In Russ.)

8. Pryanishnikov V.V., Leonova A.V., Iltyakov A.V. Meat products with dietary fiber and soy protein for a healthy diet. Technologies and healthy food products: materials of the V International Conference. Ch. I. Penza, 2017:73–81. (In Russ.)

9. Rodionov G.V., Tabakova L.P., Ostroukhova V.I. Technology of milk and beef production: textbook. SPb: Lan; 2019. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Марзият Асланчериевна Гашева,
доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук
тел.: 8 (8772) 52 30 64

Marziyat A. Gasheva, Associate Professor of the Department of Food Technology and Catering FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences
tel.: 8 (8772) 52 30 64

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-35-47>



УДК 633.685:577.19

© 2021

Поступила 28.09.2021

Received 28.09.2021

Принята в печать 25.10.2021

Accepted 25.10.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР *DIOSCOREA CAUCASICA*
В СВЯЗИ С ПОЛУЧЕНИЕМ ИСТОЧНИКА БАВ С
КАРДИОПРОТЕКТОРНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Анна И. Лосева*, Варвара И. Минина, Анна В. Позднякова,
Елена В. Остапова

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»;
ул. Красная, д. 6, г. Кемерово, 650000, Российская Федерация

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и образования Российской Федерации в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», соглашение № 075-02-2018-223 от 26.11.2018, № 075-15-2019-1362 от 14.06.2019 (идентификатор проекта RFMEFI57718X0285).

Аннотация. Диоскорея кавказская является источником биологически активных веществ (БАВ): сапонинов и полифенолов, проявляющих противоатеросклеротическое действие. Но так как данный вид растения во многих регионах России занесен в Красную книгу, то изъятие растительного сырья из естественной среды обитания невозможно. Решением данной проблемы является применение биотехнологических методов *in vitro* – получение каллусных, суспензионных и корневых культур. Цель данной работы состояла в подборе рабочих параметров экстрагирования из клеточных культур максимального количества БАВ. Для ее реализации использовались выращенные по общепринятым методикам клеточные культуры *in vitro*, экстракты на основе данных культур, полученные с помощью различных органических растворителей, и при варьировании параметрами экстракции (температурой, соотношением сырье:экстрагент, временем). Максимальный выход экстракта, следовательно, БАВ из каллусов наблюдался при использовании метанола в соотношении 1:10 при 40°C в течение 60 мин. Из суспензионных культур максимальный выход БАВ – при использовании изопропанола в соотношении 1:10 при 40°C в течение 30 мин. Из корневых культур – при использовании изопропанола в соотношении 1:10 при 40°C в течение 60 мин. Из анализируемых экстрактов наибольшее содержание БАВ (кофейной кислоты, рутина,

мангиферина, кверцетина, апигенина) содержалось в экстракте из корневой культуры *in vitro*. Например, содержание рутина выше в 13 и 22 раза, чем у каллусной и суспензионной культур. Методами ТСХ, ВЭЖХ и ЯМР установлено, что изопропанольный экстракт корневой культуры *in vitro* Диоскореи кавказской содержал сапонины: глюкопиранозид и рамнопиранозид, дельтозид, протодиосцин, спиростенол А и спиростенол Б – вещества, проявляющие противоатеросклеротическое действие. В перспективе клеточные культуры *in vitro* Диоскореи кавказской использовать как сырье в фармацевтических целях (для приготовления лекарственных препаратов) и в пищевой промышленности (как компонент функциональных продуктов питания и биологически активных добавок).

Ключевые слова: Диоскорея кавказская, биотехнология *in vitro*, кардиопротекторные свойства, атеросклероз, вторичные метаболиты, фенолы, сапонины, экстракция

Для цитирования: Исследование химического состава клеточных культур *DIOSCOREA CAUCASICA* в связи с получением источника БАВ с кардиопротекторным потенциалом / Лосева А.И. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 35-47. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-35-47>

CHEMICAL COMPOSITION OF THE *DIOSCOREA CAUCASICA* CELL CULTURE AS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES WITH CARDIOPROTECTIVE POTENTIAL

Anna I. Loseva*, Varvara I. Minina,
Anna V. Pozdnyakova, Elena V. Ostapova

FSBEI HE «Kemerovo State University»; 6 Krasnaya str., Kemerovo, 650000, Russian Federation

ACKNOWLEDGEMENT

The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Education of the Russian Federation within the framework of the Federal Target Program «Research and Development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014-2020», Agreement No. 075-02-2018-223 dated 26.11.2018, No. 075-15-2019-1362 dated 14.06.2019 (project ID RFMEFI57718X0285).

Abstract. *Dioscorea Caucasica* is a source of various biologically active substances (BAS), e.g. saponins and polyphenols, which are known for their anti-atherosclerotic action. However, this species is in the Red List of many Russian regions. Biotechnological methods of production of callus, suspension, and root cultures *in vitro* can solve this problem. The research objective was to select the optimal BAS extraction parameters. The study featured *in vitro* cell cultures, grown according to standard methods, and extracts, obtained from these cultures using various organic solvents and extraction parameters, i.e. temperature, the ratio of raw material vs. extractant, time, etc. The best yield of the extract from callus cultures was observed when methanol was applied in a ratio of 1:10 at 40°C for 60 min. As for suspension cultures, the greatest yield was provided by isopropanol in a ratio of 1:10 at 40°C for 30 min. In case of root cultures, the most effective combination was that of isopropanol in a ratio of 1:10 at 40°C for 60 min. The root culture proved the source of the highest BAS content, namely caffeic acid, rutin, mangiferin, quercetin, and apigenin. The content of rutin was 13 and 22 times higher than that of callus and suspension cultures. TLC, HPLC, and NMR procedures demonstrated that the isopropanol extract contained such saponins as glucopyranoside,

rhamnopyranoside, deltoside, protodioscin, spirosthenol A, and spirosthenol B. These substances are known for their antiatherosclerotic properties. Therefore, *in vitro* cell cultures of *Dioscorea Caucasica* can be used as raw materials for various pharmaceutical purposes, as well as in functional foods.

Keywords: *Dioscorea Caucasica*, biotechnology *in vitro*, cardioprotective properties, atherosclerosis, secondary metabolites, phenols, saponins, extraction

For citation: Loseva A.I. [et al.] Investigation of the chemical composition of cell cultures of *DIOSCOREA CAUCASICA* in connection with the production of BAS sources with cardioprotective

potential. *New Technologies*. 2021;17(6):35-47. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-35-47> (In Russ.)

Сегодня в современной медицине актуально использовать растения в качестве источника биологически активных веществ (БАВ), оказывающих оздоровительный и профилактический эффект на организм человека [1]. Среди хронических заболеваний сердечно-сосудистые (ССЗ) занимают лидирующие позиции среди основных причин смертности населения [2]. В профилактике ССЗ важен здоровый образ жизни, в частности правильное питание [3]. Но в связи с денежными, климатическими и экологическими ограничениями систематический прием обогащенных витаминами, минералами и прочими БАВ продуктов затруднителен для многих потребителей [4]. В связи с чем актуальна разработка функциональных продуктов питания (ФПП) и биологически активных добавок (БАД) к пище [5].

Перспективным источником БАВ, проявляющих кардиопротекторную активность через противоатеросклеротическое действие, является Диоскорея кавказская (*Dioscorea caucasica*) [5; 6; 7]. Это реликтовая многолетняя травянистая лиана, настойки, отвары из корневища (подземных органов) которой традиционно использовались в качестве средства, снижающего уровень липидов в крови, проявляющего противомикробные и противовоспалительные свойства [8], антиоксидантное действие и способность к повышению иммунитета [9]. Растение

обладает данной физиологической активностью благодаря содержанию ряда БАВ. В состав корневища растения входит крахмал [10], белки, витамины, липиды, минералы, сапонины, гликаны и танины [8]. Кардиопротекторной активностью обладают сапонины и полифенолы Диоскореи, влияющие на сорбцию, биосинтез холестерина и на нормализацию сосудисто-тканевой проницаемости [5].

Из-за ряда лимитирующих факторов (низкой конкурентной способности, сокращения ареала обитания, изъятия для фармацевтических целей и т.п.) Диоскорея кавказская находится под угрозой исчезновения – вид занесен в Красную книгу ряда регионов России [11; 12]. Для использования данного растения в целях оздоровления населения с сохранением биологического разнообразия перспективны биотехнологические методы *in vitro* [1]. Например, выращивание каллусных, суспензионных культур и бородачатых корней *in vitro* [13], содержащих большее количество БАВ, в сравнении с растительными предшественниками [14].

Цель данной работы заключается в подборе рабочих параметров экстракции для выделения максимального количества БАВ из клеточных культур *in vitro* Диоскореи кавказской.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования стали клеточные культуры *in vitro*, полученные из семян Диоскореи кавказской. Семена приобретены в коллекции Е.К. Сироткина (Россия). Стерилизация семян осуществлялась по методике, описанной в работе Е.А. Калашниковой и ее коллег

[15]. Полученные 28-суточные стерильные проростки (листья) использовали для индукции каллусных культур и бородачатых корней.

Выращивание каллусной культуры осуществлялось по методике, описанной в работе М.А. Sonibare [16]. Для выращивания каллусов использовалась питательная среда Мурасиге-Скуга [17], в состав которой добавляли 6-бензиламинопурин (6-БАП) в количестве 1,0 мг/л, α -нафталинуксусная кислота (НУК) – 0,2 мг/л, цистеин – 20 мг/л. Параметры культивирования: температура $27 \pm 1^\circ\text{C}$, фотопериод 16 ч, влажность 60–70%. Цикл субкультивирования составлял 28 суток.

Часть выращенных каллусов использовалась для получения суспензионной культуры. Рыхлые каллусы переносились с агаризованной питательной среды на жидкие среды (аналогичного состава, но без агара). Параметры культивирования аналогичны параметрам получения каллусных клеток. Цикл субкультивирования составлял 21 день.

Для получения бородачатых корней стерильные проростки (листья) трансформировали с помощью агробактерий по методике Т. Novikova и ее коллег [18]. Для трансформации использовались *Agrobacterium rhizogenes* 15834 Swiss (Уфа, Россия). Бородачатые корни выращивали на жидкой среде Гамборга (без гормонов) [19] в течение 35 суток. Параметры культивирования: температура $23 \pm 1^\circ\text{C}$, в темноте, на качалке с частотой 90 об/мин.

Все реактивы приобретены в ООО «Диаэм» (Россия). Все работы осуществлялись в стерильных условиях ламинар-боксов БМБ-II-«Ламинар-С»-1,2 NEOTERIC (ЗАО «Ламинарные системы», Россия).

В работе анализировались экстракты, полученные из клеточных культур *in vitro*. Для подбора рабочих параметров по получению максимального выхода экстракта (и БАВ) из клеточных культур варьировали экстрагентом – в работе использовался метанол, этилацетат, ацетон, изопропанол, диэтиловый эфир,

70-процентный этанол, с соотношением сырье:экстрагент 1:1, 1:2, 1:5, 1:10 и 1:20, при температурах 25°C , 40°C , 60°C , температура кипения и временем 10, 30, 60, 120, 180, 360 мин. экстракции.

Для экстрагирования навеску клеточной культуры ($3,0 \pm 0,1$ г) помещали в пробирку (на 50 мл) и заливали 40 мл растворителя. Затем пробирку помещали на шейкер-инкубатор (ES-20/60, Biosan, Латвия) и перемешивали в течение 60 мин. С помощью фильтрования отделяли сухую массу от экстрагента (использовали фильтр «Красная лента»). Фильтрат центрифугировали (использовали центрифугу 5810/5810R, Eppendorf, Германия) при 5000 об/мин. в течение 10 мин. для удаления взвешенных частиц. Растворитель из экстракта упаривали (использовали ротационный испаритель «Constructional Vapor», ИКА®-Werke GmbH & Co. KG, Германия) при пониженном давлении из предварительно взвешенной колбы объемом 100 мл. Колбу взвешивали и определяли выход экстракта.

Для изучения химического состава полученных экстрактов клеточных культур *in vitro* использовали метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). ВЭЖХ осуществлялась на хроматографе Shimadzu LC-20 Prominence (Shimadzu Corp., Япония) с диодноматричным детектором Shimadzu SPD-20-MA (Shimadzu Corp., Япония) и рефрактометрическим детектором RID-10A (Shimadzu Corp., Япония). Для экстрактов, содержащих наибольшее количество БАВ, была произведена оценка индивидуальных веществ с помощью метода ЯМР-спектроскопии (ЯМР-спектрометр Bruker Avidence, Германия, с рабочей частотой 400 МГц) и тонкослойной хроматографии (ТСХ). ТСХ выполняли на пластинах Sorbsil ПТСХ-АФ-А с последующей денситометрией ТСХ пластины Sorbsil. Использовали денситометр с системой фотофиксации Soni (ООО «ИМИД», Россия).

Обработка полученных данных осуществлялась в программе Microsoft Excel. Результаты и обсуждения
 На рис. 1 представлены объекты исследования – каллусные, суспензионные

и корневые культуры *in vitro*, полученные на начальных этапах данного исследования. Результаты по подбору оптимального экстрагента представлены в табл. 1.

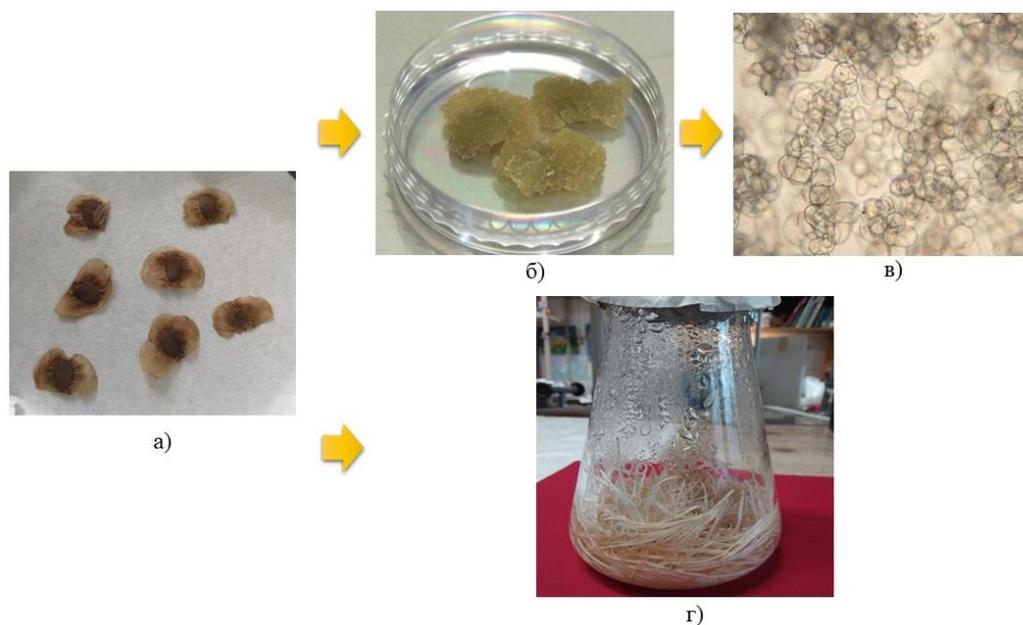


Рис. 1. Схема получения каллусной, суспензионной и корневой культуры *in vitro* из стерильных семян Диоскореи кавказской

Fig. 1. Scheme of obtaining callus, suspension and root culture *in vitro* from sterile seeds of Caucasian dioscorea

Таблица 1

Эффективность экстракции (выход экстракта) из биомассы клеточных культур *in vitro* различными растворителями

Table 1

The efficiency of extraction (extract yield) from the biomass of cell cultures *in vitro* by various solvents

Биомасса	Выход тотального экстракта %					
	метанол	этилацетат	ацетон	изопропанол	диэтиловый эфир	70%-этанол
каллус	6,76±0,68	0,74±0,07	0,51±0,05	0,93±0,09	0,37±0,04	4,77±0,48
суспензия	6,76±0,68	0,74±0,07	0,51±0,05	9,39±0,94	0,37±0,04	4,77±0,48
корни	6,76±0,68	0,74±0,07	0,51±0,05	15,39±1,54	0,37±0,04	4,77±0,48

Для получения большего количества экстракта из высушенной биомассы каллусных клеток Диоскореи кавказской целесообразно применять в качестве органического растворителя метанол; из

суспензионной культуры и бородачатых корней – изопропанол.

Результаты подбора параметров экстракции (соотношения сырье:экстрагент, время и температура) метанолом

Таблица 2

Выход (%) сухого экстракта из высушенной биомассы каллусных культур Диоскореи кавказской в зависимости от соотношения сырье: экстрагент и продолжительности экстракции

Table 2

Yield (%) of dry extract from dried biomass of callus cultures of Caucasian dioscorea, depending on the ratio of raw materials: extractant and duration of extraction

№	Сырье: экстрагент	Выход экстракта, %, при разной продолжительности процесса, мин.					
		10	30	60	120	180	360
1	1:1	0,50±0,05	0,81±0,08	1,22±0,12	1,29±0,13	1,38±0,14	1,38±0,14
2	1:2	0,80±0,08	0,94±0,09	1,35±0,14	1,58±0,16	1,67±0,17	1,71±0,17
3	1:5	1,20±0,12	1,80±0,18	2,78±0,28	4,12±0,41	4,45±0,45	4,81±0,48
4	1:10	1,40±0,14	3,98±0,40	6,46±0,65	6,44±0,75	6,12±0,71	6,37±0,74
5	1:20	1,40±0,14	2,01±0,20	6,37±0,66	6,35±0,64	6,41±0,46	6,43±0,65

Таблица 3

Выход (%) сухого экстракта в зависимости от температурного режима экстракции из высушенной биомассы каллусных культур Диоскореи кавказской

Table 3

Yield (%) of dry extract depending on the temperature regime of extraction from dried biomass of callus cultures of Caucasian dioscorea

№	Температура, °C	Выход экстракта, %, при разной продолжительности процесса, мин.					
		10	30	60	120	180	360
1	25	1,20±0,12	1,80±0,18	2,78±0,28	5,88±0,59	5,95±0,60	5,81±0,58
2	40	1,55±0,16	1,98±0,20	6,92±0,69	6,21±0,62	6,18±0,62	6,24±0,62
3	60	1,79±0,18	2,35±0,24	6,68±0,67	7,74±0,77	7,01±0,70	7,12±0,71
5	Кипение	1,62±0,16	2,14±0,21	6,04±0,60	7,12±0,71	7,14±0,71	7,17±0,72

Таблица 4

Выход (%) сухого экстракта из высушенной биомассы суспензионных культур Диоскореи кавказской от соотношения сырье:экстрагент и продолжительности экстракции

Table 4

The yield (%) of dry extract from dried biomass of suspension cultures of Caucasian dioscorea depends on the ratio of raw materials: extractant and the duration of extraction

№	Сырье: экстрагент	Выход экстракта, %, при разной продолжительности процесса, мин.					
		10	30	60	120	180	360
1	1:1	0,50±0,05	0,81±0,08	1,22±0,12	1,29±0,13	1,38±0,14	1,38±0,14
2	1:2	0,80±0,08	0,94±0,09	1,35±0,14	1,58±0,16	1,67±0,17	1,71±0,17
3	1:5	1,20±0,12	9,18±0,92	9,28±0,93	9,52±0,95	9,45±0,95	9,81±0,98
4	1:10	1,40±0,14	8,98±0,90	8,46±0,85	8,45±0,85	8,12±0,81	8,37±0,84
5	1:20	1,40±0,14	7,01±0,70	7,57±0,76	7,35±0,74	8,41±0,84	8,53±0,85

клеточных культур *in vitro* Диоскореи кавказской представлены в табл. 2–7.

Результаты показывают, что максимальный выход экстракта (при использовании метанола) из высушенной биомассы каллусных клеток достигается при температуре 40°C, при соотношении

сырье:экстрагент – 1:10 и продолжительности 60 мин.

Максимальный выход экстракта из высушенной биомассы суспензионных культур Диоскореи кавказской наблюдается при использовании изопропанола при следующих параметрах: температура

Таблица 5

Выход (%) сухого экстракта в зависимости от температурного режима экстракции из высушенной биомассы суспензионных культур Диоскореи кавказской

Table 5

Yield (%) of dry extract depending on the temperature regime of extraction from dried biomass of suspension cultures of Caucasian dioscorea

№	Температура, °С	Выход экстракта, %, при разной продолжительности процесса, мин.					
		10	30	60	120	180	360
1	25	1,20±0,12	1,80±0,18	2,78±0,28	5,88±0,59	5,95±0,60	5,81±0,58
2	40	1,55±0,16	8,98±0,90	7,92±0,79	8,21±0,82	8,18±0,82	8,24±0,82
3	60	1,79±0,18	7,35±0,74	7,68±0,77	7,74±0,77	7,01±0,70	7,12±0,71
4	Кипение	1,62±0,16	2,14±0,21	6,04±0,60	7,12±0,71	7,14±0,71	7,17±0,72

Таблица 6

Выход (%) сухого экстракта комплекса БАВ из высушенной биомассы корневых культур *in vitro* Диоскореи кавказской от соотношения сырье:экстрагент и продолжительности экстракции

Table 6

The yield (%) of the dry extract of the BAS complex from the dried biomass of root cultures *in vitro* of the Caucasian dioscorea depends on the ratio of raw materials: extractant and the duration of extraction

№	Сырье: экстрагент	Выход экстракта, %, при разной продолжительности процесса, мин.					
		10	30	60	120	180	360
1	1:1	0,50±0,05	0,81±0,08	1,22±0,12	1,29±0,13	1,38±0,14	1,38±0,14
2	1:2	0,80±0,08	0,94±0,09	1,35±0,14	1,58±0,16	1,67±0,17	1,71±0,17
3	1:5	1,20±0,12	1,80±0,18	2,78±0,28	4,12±0,41	4,45±0,45	4,81±0,48
4	1:10	1,40±0,14	3,98±0,40	16,46±1,05	16,44±1,75	17,12±1,71	17,37±1,74
5	1:20	1,40±0,14	2,01±0,20	16,37±1,66	16,35±1,64	16,41±1,64	16,43±1,65

40°C, продолжительность 30 мин., соотношение сырье:экстрагент 1:5.

Оптимальными параметрами экстракции (при использовании изопропанола) БАВ корневой культуры *in vitro* Диоскореи кавказской являются: температура процесса 40°C,

продолжительность 60 мин., соотношение сырье:экстрагент 1:10.

Результаты ВЭЖХ образцов экстрактов из клеточных культур *in vitro* Диоскореи кавказской представлены в табл. 8.

Установлено, что наибольшее количество БАВ содержится в изопропанольном

Таблица 7

Выход (%) сухого экстракта в зависимости от температурного режима экстракции из высушенной биомассы корневой культуры *in vitro* Диоскореи кавказской

Table 7

The yield (%) of the dry extract depending on the temperature regime of extraction from the dried biomass of the root culture *in vitro* of the Caucasian dioscorea

№	Температура °С	Выход экстракта, %, при разной продолжительности процесса, мин.					
		10	30	60	120	180	360
1	25	1,20±0,12	1,80±0,18	2,78±0,28	5,88±0,59	5,95±0,60	5,81±0,58
2	40	1,55±0,16	1,98±0,20	16,92±1,69	16,21±1,62	16,18±1,62	16,24±1,62
3	60	1,79±0,18	2,35±0,24	16,68±1,67	17,74±1,77	17,01±1,70	17,12±1,71
4	Кипение	1,62±0,16	2,14±0,21	16,04±1,60	17,12±1,71	17,14±1,71	17,17±1,72

Таблица 8

Содержание БАВ в исследуемых экстрактах клеточных культур *in vitro* Диоскореи кавказской

Table 8

The content of BAS in the studied extracts of cell cultures *in vitro* of Caucasian dioscorea

Экстракт	Содержание БАВ, мг/кг									
	кофейная кислота	рутин	сумма экистеронон	мангиферин	кверцетин	сумма флавоно-гликозидов	апигенин	кодонопсин	кардиофоллин	колефоллид
кallусной культуры	1,60±0,08	0,77±0,04	0,04±0,002	0,51±0,03	0,13±0,01	0,93±0,05	4,15±0,21	0,97±0,05	0,74±0,04	4,77±0,24
суспензионной культуры	1,64±0,08	0,65±0,03	0,24±0,01	0,31±0,02	0,63±0,03	0,31±0,02	1,15±0,06	1,97±0,10	0,44±0,02	4,77±0,24
корневой культуры	9,60±0,48	10,77±0,54	7,04±0,35	5,51±0,28	14,13±0,71	7,93±0,40	24,15±1,21	0,37±0,02	10,74±0,54	14,77±0,74

экстракте корневой культуры *in vitro* Диоскореи кавказской. Результаты исследования индивидуального состава БАВ изопропанольного экстракта корневой культуры *in vitro* представлены на рис. 2–5.

Результаты анализа ТСХ экстрактов позволяют идентифицировать характерные спиростенолы: спиростен-5-3-ол, в виде глюкопиранозидов и рамнопиранозидов.

На полученной хроматограмме присутствуют пики четырех основных

гликозидов (со временами удерживания в пределах 15–19 мин.). На основании сопоставления времен удерживания со стандартными образцами пики идентифицированы как (2S)-дельтозид, дельтозид, (2S)-протодиосцин и протодиосцин.

Методом ЯМР-спектроскопии была установлена структура индивидуальных соединений: спиростенол А (выделен в количестве 2 мг), спиростенол Б (выделен в количестве 1,5 мг).



Рис. 2. Результаты анализа методом ТСХ фракций экстрактов комплекса БАВ из корневых культур *in vitro* Диоскореи кавказской

Fig. 2. Results of TLC analysis of fractions of extracts of the BAS complex from *in vitro* root cultures of Caucasian *dioscorea*

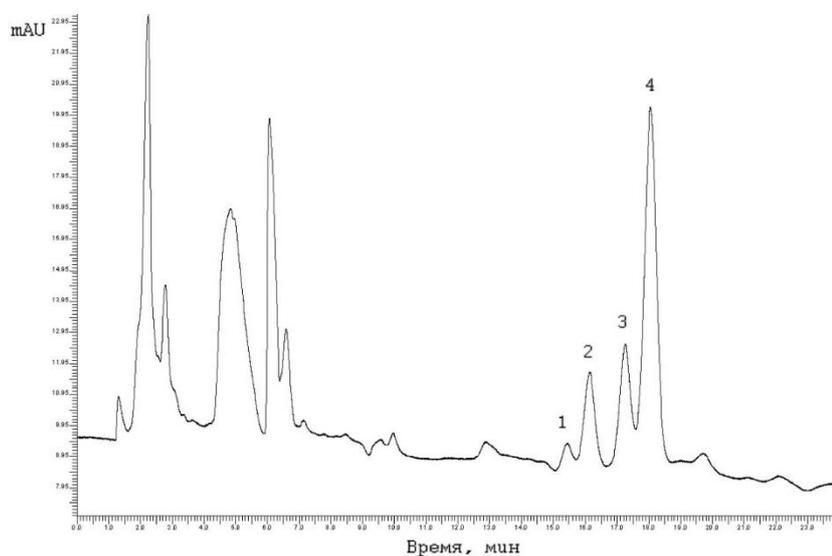


Рис. 3. ВЭЖХ профиль экстракта из корневых культур *in vitro* Диоскореи кавказской
1 – (25S)-дельтозид, 2 – дельтозид, 3 – (25S)-протодиосцин, 4 – протодиосцин

Fig. 3. HPLC extract profile from *in vitro* root cultures of Caucasian *dioscorea*
1 – (25S)-deltoside, 2 – deltoside, 3 – (25S)-protodioscine, 4 – protodioscine

В ходе проведенного исследования установлено, что максимальный выход тотального экстракта наблюдался при экстрагировании каллусной культуры с помощью метанола (6,76%), суспензионной и корневой культуры *in vitro* – изопропанолом (9,39 и 15,39% соответственно) Диоскореи кавказской. Были подобраны рабочие параметры экстракции, позволяющие получить максимальное содержание экстракта (следовательно и БАВ) клеточных культур *in vitro*

Диоскореи кавказской. Для каллусной культуры оптимальными параметрами экстракции метанолом стали: соотношение сырье:экстрагент – 1:10, температура 40°C, в течение 60 мин. Для суспензионной культуры оптимальными параметрами экстракции изопропанолом стали: соотношение сырье:экстрагент – 1:5, температура 40°C, в течение 30 мин. Для корневой культуры оптимальными параметрами экстракции изопропанолом стали: соотношение сырье:экстрагент – 1:10,

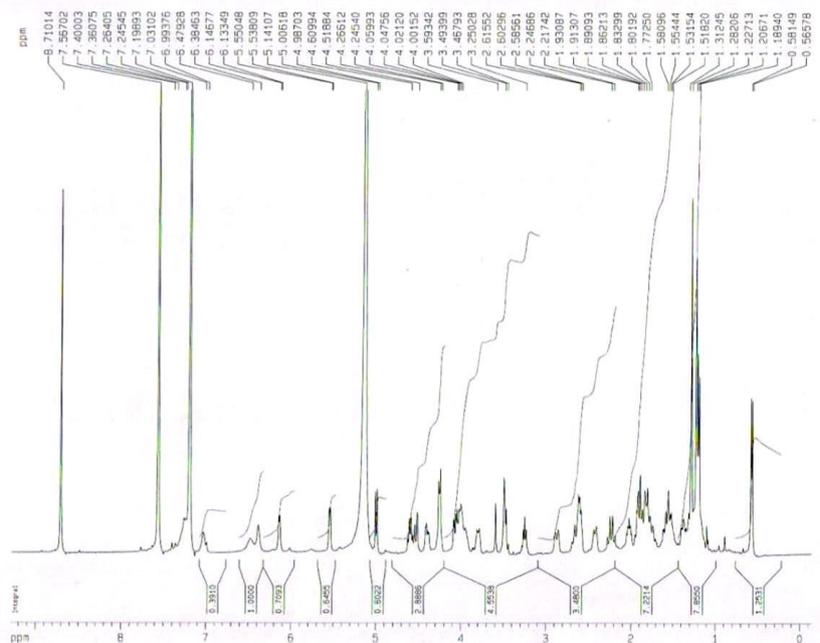


Рис. 4. ^1H ЯМР-спектр спиростенаола А, выделенного из экстрактов Диоскореи кавказской

Fig. 4. ^1H NMR spectrum of spirostenol A isolated from extracts of Caucasian dioscorea

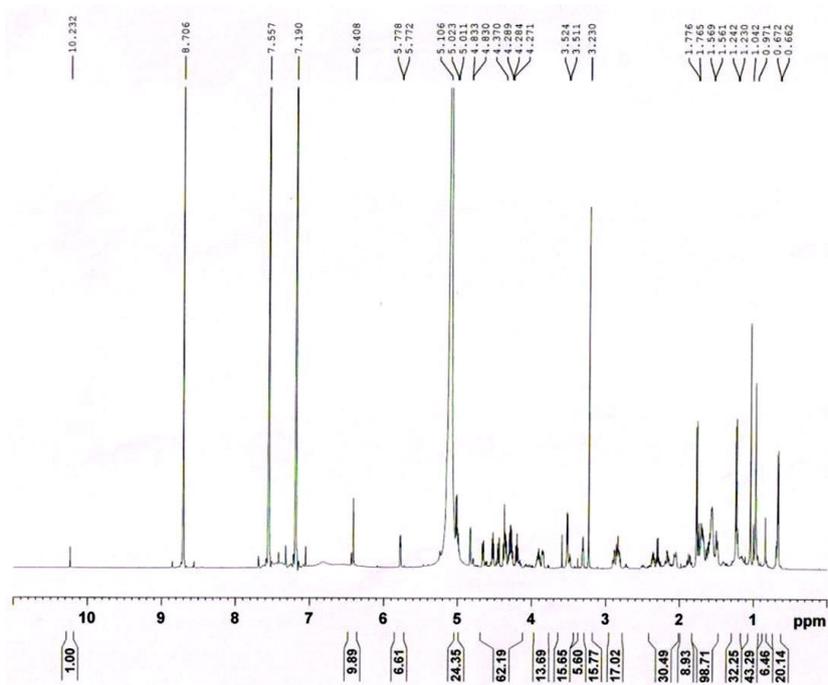


Рис. 5. ^1H ЯМР-спектр спиростенаола Б, выделенного из экстрактов Диоскореи кавказской

Fig. 5. ^1H NMR spectrum of spirostenol B isolated from extracts of Caucasian dioscorea

температура 40°C, в течение 60 мин. При этом максимальное содержание БАВ (кофейной кислоты, рутина, экидистеронов, мангиферина, кверцетина, флавоногликозидов, апигенина, кардиофолина и колеофолида) наблюдалось в экстракте корневой культуры *in vitro* растения. В экстракте были идентифицированы: глюкопиранозид и рамнопиранозид, дельтозид, дельтозид (25S), протодиосцин (25S) и протодиосцин, спиростенон А и спиростенон Б.

Вывод

Диоскорея кавказская – перспективное лекарственное сырье, традиционно используемое в качестве кардиопротекторного средства. Сегодня данный вид растения во многих регионах России находится на грани исчезновения. Для того чтобы продолжать использовать данное растение (не нанося вреда

окружающей среде) и извлекаемые из него БАВ в целях здравоохранения (в рамках фармацевтического производства – лекарственные препараты и пищевого производства – ФПП и БАД), необходимо использовать биотехнологические методы культивирования клеток растений *in vitro*. В данной работе подобраны рабочие параметры экстрагирования наибольшего количества БАВ из клеточных культур *in vitro* Диоскореи кавказской. В ходе исследования было установлено, что для массового производства препаратов, пищевых добавок целесообразно использовать корневые культуры растения. Так как они, в сравнении с суспензионными и каллусными культурами, накапливают наибольшее количество БАВ, например, полифенолов (рутина, кверцетина), сапонинов – веществ, проявляющих противоатеросклеротические свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Растительная биотехнология – способ рационального использования биосинтетического потенциал / Решетников В. [и др.] // Наука и инновации. 2014. № 5 (135). С. 21–25.
2. ВОЗ публикует статистику о ведущих причинах смертности и инвалидности [во всем мире за период 2000–2019 гг.] [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019> (дата обращения: 07.09.2021).
3. Lordan R. [et al.] Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to be Concerned? *Foods (Basel, Switzerland)*. 2018; (3): 9. <https://doi.org/10.3390/foods7030029>.
4. Роль оптимального питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / Сметнева Н.С. [и др.] // Вопросы питания. 2020. Т. 89, № 3. С. 114–124.
5. Инновационная технология таблеток «Диосклефит» на основе Диоскореи кавказской (*Dioscorea caucasica* Lypsky) / Корочинский А.В. [и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2015. № 4 (13). С. 74–81.
6. Влияние регуляторов роста на морфогенетическую активность экпланотов *Dioscorea piperonica* Makino и образование полифенолов / Калашникова Е.А. [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 6–2 (96). С. 6–11.
7. Тания И.В., Шевчук О.М., Лейба Л.О. Редкие виды лекарственных растений Рипинского реликтового национального парка (Республика Абхазия) // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2021. № 1 (158). С. 38–51.
8. Lazim A.M. [et al.] Structure, physicochemical and toxicity properties of underused malaysian native Tuber's starch (*Dioscorea Pentaphylla*). *Journal of King Saud University Science*. 2021; 33(6): 101501. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101501>.
9. Li Q. [et al.] Physicochemical properties and antioxidant activity of Maillard reaction products derived from *Dioscorea opposita* polysaccharides. *LWT*. 2021; 149: 111833. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111833>.

10. Jiang Q. [et al.] Characterizations of starches isolated from five different *Dioscorea* L. species. *Food Hydrocolloids*. 2012;29(1):35–41. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.01.011>.
11. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / П.С. Чиков. М.: Картография, 1983. 340 с.
12. Кравцова Л.П. Оценка перспективности редких лекарственных растений при интродукции в Хакасии // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2019. № 5. С. 35–39.
13. Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Молканова О.И. Клональное микроразмножение редких и исчезающих видов растений // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2012. № 5. С. 48–52.
14. Цитотоксичность и биологическая активность экстрактов редких лекарственных растений (*Dioscorea caucasica* Lypsky, *Astragalus dasyanthus* Pall, *Withania somnifera* L.) в условиях *in vitro* / Калашникова Е.А. [и др.] // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2020. № 42-2. С. 8–12.
15. Особенности микрклонального размножения лекарственных растений рода *Dioscorea* с высоким содержанием биофлавоноидов в условиях *in vitro* / Калашникова Е.А. [и др.] // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2019. № 11–2 (36). С. 3–8.
16. Sonibare M.A., Adeniran A.A. Comparative micromorphological study of wild and micropropagated *Dioscorea bulbifera* Linn. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*. 2014;4(3):176-183. URL:[https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(14\)60228-8](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(14)60228-8).
17. Murashige T., Scoog F.A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Culture. *Physiology Plantarum*, 1962;15:473-49.
18. Novikova T. [et al.] *Agrobacterium rhizogenes*-transformed roots of *Astragalus membranaceus* (Fisch. Ex Link) Bunge as a source of valuable secondary metabolites. *BIO Web of Conferences*. 2020;24:6.
19. Gamborg O.L., Miller R.A., Ojima O. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. *Exp. Cell Res*. 1968;50(1):151–158.

REFERENCES:

1. Reshetnikov V., Spiridovich E., Fomenko T., Nosov A. Plant biotechnology – a way of rational use of biosynthetic potential. *Science and innovation*. 2014;5 (135):21–25. (In Russ.)
2. WHO publishes statistics on the leading causes of death and disability worldwide for the period 2000–2019 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.who.int/ru/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019> (access date: 09/07/2021).
3. Lordan R. [et al.] Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to be Concerned? *Foods* (Basel, Switzerland). 2018;7(3):29. <https://doi.org/10.3390/foods7030029>.
4. Smetneva N.S. [et al.] The role of optimal nutrition in the prevention of cardiovascular disease. *Nutrition issues*. 2020;89(3):114-124. (In Russ.)
5. Korochinskiy A.V. [et al.] Innovative technology of Diosciferin tablets based on Caucasian *dioscorea* (*Dioscorea caucasica* Lypsky). *Development and registration of medicines*. 2015;4(13):74–81. (In Russ.)
6. Kalashnikova E.A. [et al.] Influence of growth regulators on morphogenetic activity of *Dioscorea nipponica* Makino explants and formation of polyphenols. *International research journal*. 2020;6-2 (96):6–11. (In Russ.)
7. Tania I.V., Shevchuk O.M., Leiba L.O. Rare species of medicinal plants of the Ritsa relict national park (Republic of Abkhazia). *Plant biology and horticulture: theory, innovation*. 2021;1(158):38–51. (In Russ.)
8. Lazim A.M. [et al.] Structure, physicochemical and toxicity properties of underused malaysian native Tuber's starch (*Dioscorea Pentaphylla*). *Journal of King Saud University Science*. 2021;33(6):101501. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101501>.

9. Li Q. [et al.] Physicochemical properties and antioxidant activity of Maillard reaction products derived from *Dioscorea opposita* polysaccharides. *LWT*. 2021;149:111833. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111833>.
10. Jiang Q. [et al.] Characterizations of starches isolated from five different *Dioscorea* L. species [Electronic resource]. *Food Hydrocolloids*. 2012;29(1):35-41. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.01.011>.
11. Atlas of areas and resources of medicinal plants in the USSR / P.S. Chikov. Moscow: Cartography; 1983. (In Russ.)
12. Kravtsova L.P. Assessment of the prospects of rare medicinal plants for introduction in Khakassia. *International Journal of Applied and Basic Research*. 2019;5:35-39. (In Russ.)
13. Doan T.T., Kalashnikova E.A., Molkanova O.I. Clonal micropropagation of rare and endangered plant species. *News of the Timiryazev Agricultural Academy*. 2012;5:48-52. (In Russ.)
14. Kalashnikova E.A. [et al.] Cytotoxicity and biological activity of extracts of rare medicinal plants (*Dioscorea Caucasica* Lypsky, *Astragalus dasyanthus* Pall, *Withania somnifera* L.) in vitro. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2020;42-2:8-12. (In Russ.)
15. Kalashnikova E.A. [et al.] Features of micropropagation of medicinal plants of the genus *Dioscorea* with a high content of bioflavonoids in vitro. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2019;11-2(36):3-8. (In Russ.)
16. Sonibare M.A., Adeniran A.A. Comparative micromorphological study of wild and micropropagated *Dioscorea bulbifera* Linn. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*. 2014;4(3):176-183. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(14\)60228-8](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(14)60228-8).
17. Murashige T., Scoog F. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Culture. *Physiology Plantarum*. 1962;15:473-497.
18. Novikova T. [et al.] Agrobacterium rhizogenes-transformed roots of *Astragalus membranaceus* (Fisch. Ex Link) Bunge as a source of valuable secondary metabolites. *BIO Web of Conferences*. 2020; 24:6. (In Russ.)
19. Gamborg O.L., Miller R.A., Ojima O. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. *Exp. Cell Res*. 1968;50(1):151-158.

Информация об авторах / Information about the authors

Анна Ивановна Лосева, начальник Управления научно-издательской деятельности ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»; кандидат технических наук

losevaa@mail.ru

Варвара Ивановна Минина, заведующая кафедрой генетики и фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доктор биологических наук, доцент

Анна Владимировна Позднякова, доцент кафедры бионанотехнологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», кандидат технических наук

Елена Владимировна Остапова, профессор кафедры фундаментальной и прикладной химии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доктор химических наук

Anna I. Loseva, Head of the Department of Scientific and Publishing Activities of FSBEI HE «Kemerovo State University»; Candidate of Technical Sciences

losevaa@mail.ru

Varvara I. Minina, Head of the Department of Genetics and Fundamental Medicine of FSBEI HE «Kemerovo State University», Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Anna V. Pozdnyakova, Associate Professor of the Department of Bionanotechnology of FSBEI HE «Kemerovo State University», Candidate of Technical Sciences

Elena V. Ostapova, Professor of the Department of Fundamental and Applied Chemistry of FSBEI HE «Kemerovo State University», Doctor of Chemical Sciences

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-48-57>



УДК 663.973

© 2021

Поступила 15.11.2021

Received 15.11.2021

Принята в печать 18.12.2021

Accepted 18.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТАБАКА КУРИТЕЛЬНОГО ТОНКОРЕЗАНОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЫМА ИЗДЕЛИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ НЕГО

Екатерина Ю. Смирнова*, Евгения В. Гнучих

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ);*

ул. Московская, д. 42, г. Краснодар, Краснодарский край, 350072, Российская Федерация

Аннотация. Табак курительный тонкорезанный всё больше набирает популярность среди потребителей табачной продукции. Однако данный вид изделий и в том числе химический состав его дыма остается малоизученным. Анализ данных химического состава дыма изделий из табака курительного тонкорезаного различной конструкции является актуальной задачей с точки зрения оценки токсической нагрузки. Результаты позволят в дальнейшем разработать рекомендации и предложения для потребителей при изготовлении данных изделий. Основной целью данной работы является исследование влияния конструкции изделия (диаметра, массы и воздухопроницаемости бумаги) на химический состав дыма и дегустационную оценку. В данной статье рассмотрены технологические свойства табака курительного торговых марок «Реpe», «Stanley», «Corsar», «Redmont». Проанализирован химический состав табаков (никотин, белки, углеводы и рН). Проведен анализ состава и воздухопроницаемости бумаги для самокруток торговых марок «ОСВ Premium» и «ОСВ Organic Hemp», используемых для изготовления изделий из табака курительного тонкорезаного разных диаметров. Проведено изучение влияния конструктивных особенностей изделий (диаметра и массы) на химический состав дыма (никотин, смола, монооксид углерода). Экспериментально установлена зависимость химического состава дыма от воздухопроницаемости бумаги и конструктивных особенностей изделий из табака курительного тонкорезаного: при использовании бумаги с низкой воздухопроницаемостью и при увеличении диаметра и массы изделий увеличивается содержание никотина на 37,55% и смолы на 39,54%. Выявлена зависимость между содержанием никотина в табаке и никотином в дыме изделий из табака курительного тонкорезаного.

Ключевые слова: табак курительный тонкорезанный, бумага для самокруток, воздухопроницаемость бумаги, химический состав табака, число Шмука, химический состав дыма, никотин, смола, монооксид углерода

Для цитирования: Смирнова Е.Ю., Гнучих Е.В. Исследование качественных характеристик табака курительного тонкорезаного и химического состава дыма изделий, изготовленных из него // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 48-57. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-48-57>

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THIN-CUT SMOKING TOBACCO AND THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE SMOKE OF PRODUCTS MADE FROM IT

Ekaterina Yu. Smirnova*, Evgeniya V. Gnuchikh

*FGBNU «All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Shag and Tobacco Products» (FGBNU VNIITTI);
42 Moskovskaya str., Krasnodar, Krasnodarskiy Krai, 350072, Russian Federation*

Abstract. Thin-cut smoking tobacco is gaining more and more popularity among consumers of tobacco products. However, this type of product remains poorly understood, including the chemical composition of its smoke. The analysis of the data on the chemical composition of the smoke of smoking tobacco products of various designs is an urgent task from the point of view of assessing the toxic load. It will help further to develop recommendations and suggestions for consumers in the manufacture of these products. The main purpose of this work is to study the effect of the product design (diameter, weight and air permeability of paper) on the chemical composition of smoke and tasting assessment. This article discusses the technological properties of smoking tobacco brands: «Pepe», «Stanley», «Corsar», «Redmont». The chemical composition of tobacco (nicotine, proteins, carbohydrates and pH) was analyzed. The analysis of the composition and breathability of paper for self-rolled cigarettes of the brands «OCB Premium» and «OCB Organic Hemp» used for the manufacture of tobacco products from thin-cut tobacco, of different diameters. The influence of the design features of the products (diameter and weight) was studied on the chemical composition of smoke (nicotine, resin, carbon monoxide). Experimentally, the dependence of the chemical composition of smoke on the air permeability of paper and the design features of thin-cut tobacco products has been established: when using paper with low air permeability and with an increase in the diameter and weight of products, the nicotine content increases by 37,55% and resin by 39,54%. The dependence between the nicotine content in tobacco and nicotine in the smoke of tobacco products from thin-cut tobacco was revealed.

Keywords: thin-cut smoking tobacco, roll-up paper, air permeability of paper, chemical composition of tobacco, Schmuck number, chemical composition of smoke, nicotine, resin, carbon monoxide

For citation: Smirnova E.Yu., Gnuchikh E.V. *Qualitative characteristics of thin-cut smoking tobacco and the chemical composition of the smoke of products made from it.* *New Technologies.* 2021;17(6):48-57. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-48-57> (In Russ.)

В настоящее время на российском рынке представлен широкий ассортимент курительной табачной продукции: сигареты, сигары, сигариллы, табак

трубочный и курительный [1]. Наибольшим спросом пользуются сигареты. Однако по многим причинам, в том числе из-за растущей отпускной цены вследствие

роста акцизов и из-за неудовлетворенности вкусовыми характеристиками, потребление сигарет снижается. Происходит частичный переход потребителей на другие виды изделий. При этом табак курительный является самым очевидным выбором при замене сигарет на другие виды табачных изделий.

Потребитель самостоятельно изготавливает из табака курительного изделия (самокрутки), используя готовые гильзы с фильтром или без фильтра или заворачивая порцию табака в специальную бумагу.

Согласно данным статистики, в последние два года наблюдается стабильное потребление табака курительного тонкорезаного, поэтому изучение данного продукта, его свойств и влияния конструктивных особенностей изделий на химический состав дыма (никотин, смола, СО) является актуальным.

На российском рынке существует огромное множество импортного курительного табака, однако единственным отечественным производителем является Погарская сигаретно-сигарная фабрика.

Согласно официальным данным Таможенной статистики внешней торговли Российской Федерации импорт табака курительного за последние два года устойчив и находится в показателе около 5 тыс. тонн ежегодно (табл. 1) [2].

Табак курительный тонкорезаный – вид курительного табачного изделия, предназначенного для ручного изготовления сигарет или папирос, состоящего из резаного, рваного, скрученного или

спрессованного табака с добавлением или без добавления ингредиентов, в котором не менее 25 процентов веса нетто продукта составляют волокна шириной 1 мм или менее [3].

На сегодняшний день существует различное множество наименований табака курительного тонкорезаного, отличающихся по составу табака, а также множество различной бумаги для самокруток, отличающейся по таким показателям, как состав, воздухопроницаемость бумаги, массы 1 м² и другим признакам [4].

В связи со стабильным спросом на табак курительный тонкорезаный изучение данного продукта является актуальной задачей. Основной целью данной работы является исследование влияния конструкции изделия на химический состав дыма и дегустационную оценку.

Поставлены следующие задачи проведения научных исследований по данной теме:

1. Анализ потребительских показателей образцов табака курительного тонкорезаного.
2. Определение воздухопроницаемости и массы бумаги для самокруток.
3. Проведение химического анализа дыма изделий из табака курительного тонкорезаного и дегустационная оценка изделий.

Объектами исследований являются табак курительный тонкорезаный торговых марок «Pepe», «Stanley», «Corsar», «Redmont» и бумага для самокруток «OCB Premium» (тип А) и «OCB Organic Hemp» (тип В).

Таблица 1

Импорт табака курительного в РФ

Table 1

Import of smoking tobacco in the Russian Federation

Наименование	2018 год		2019 год		2020 год	
	тонн	тыс. долл. США	тонн	тыс. долл. США	тонн	тыс. долл. США
Табак курительный	2479,7	13458,9	5159,5	22823,8	4723,3	25703,1

При проведении исследований использовали стандартные методы, принятые в табачной отрасли [5–13].

Для каждого вида курительного табака были изготовлены изделия с массой 400 мг (диаметром 5,2 мм) и массой 750 мг (диаметром 7,2 мм) с использованием бумаги двух типов различного состава и воздухопроницаемости (табл. 2) [14].

В исследуемых образцах воздухопроницаемость низкая, не превышающая 10 ед. CU, что может сказаться на курительных свойствах изделий, изготовленных с данной бумагой [15].

Важной характеристикой любого табачного сырья является его химический состав. Содержание таких химических веществ, как никотин, углеводы и белки могут говорить о качестве табачного сырья. В данном исследовании используются табачки с содержанием никотина 1,5–2,4% (табл. 3).

Содержание никотина в образцах находится на среднем уровне – от 1,5 до 2,4%. Число Шмука во всех образцах более единицы. Это свидетельствует о высоких курительных достоинствах данных табачков. Достаточное содержание углеводов говорит о высоком качестве

Таблица 2

Характеристика бумаги для самокруток

Characteristics of roll-up paper						
№	Наименование	Воздухопроницаемость бумаги, ед. CU	Масса, г/м ²	Размер, мм	Производитель	Состав, указанный производителем
1	Бумага для самокруток «ОСВ Premium» (тип А)	10	12	36×69	Франция	Рисовая основа
2	Бумага для самокруток «ОСВ Organic Hemp» (тип В)	3	18	36×69	Франция	100 % конопляное волокно

Table 2

Таблица 3

Химический состав образцов табака курительного тонкорезаного

Chemical composition of samples of smoking thin-cut tobacco						
№ обр.	Наименование табака курительного	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	рН водного раствора	Число Шмука
1	Pepe «Rich green» Virginia	2,2	13,8	7,0	5,0	1,9
2	Stanley «American Blend»	1,5	10,4	8,5	5,3	1,2
3	Redmont «Sweet Orange»	1,8	9,5	7,4	4,7	1,3
4	Corsar «American Blend»	2,4	9,4	7,9	4,9	1,2

Table 3

сырья либо об обработке табаков соусами, содержащими углеводы. рН табаков слабокислый, что способствует формированию приятного дыма, менее раздражающего рецепторы курильщика.

В ходе дальнейших исследований были получены экспериментальные данные по технологическим показателям

(влажность, фракционный состав, ширина волокна) табака курительного (табл. 4).

Во всех образцах наблюдается высокая массовая доля волокна, что благоприятно сказывается при изготовлении изделий, и низкая доля пыли (менее 2%). Особенно эти показатели выражены у образца № 4 торговой марки Corsar

Таблица 4

Технологические показатели табака курительного тонкорезаного различных торговых марок

Table 4

Technological indicators of thin-cut smoking tobacco of various brands

№ п/п	Образец	Влажность, %	Массовая доля, %			Ширина волокна, мм
			волокно	мелочь	пыль	
1	Pepe «Rich green» Virginia	13,6	64,24	33,98	1,78	0,4
2	Stanley «American Blend»	19,2	66,18	32,30	1,52	0,4
3	Redmont «Sweet Orange»	16,7	63,08	36,62	0,30	0,7
4	Corsar «American Blend»	16,2	80,78	19,08	0,14	0,6

Таблица 5

Химический состав дыма изделий из табака курительного тонкорезаного различных торговых марок

Table 5

The chemical composition of the smoke of tobacco products from smoking thin-cut various brands

Наименование табака курительного	№ обр.	Диаметр, мм	Масса, мг	Тип бумаги	Никотин, мг/изд.	Смола, мг/изд.	СО, мг/изд.	Дегустационная оценка
Pepe «Rich green» Virginia	1	5,2	400	A	2,73	37,16	19,69	63,7
	2	5,2	400	B	3,06	40,65	22,12	66,3
	3	7,2	750	A	3,98	50,69	30,10	64,7
	4	7,2	750	B	3,85	49,43	28,51	63,7
Stanley «American Blend»	5	5,2	400	A	1,63	25,92	20,37	71,5
	6	5,2	400	B	1,74	29,15	19,95	72,5
	7	7,2	750	A	2,61	42,87	31,37	67,5
	8	7,2	750	B	2,65	42,73	29,21	69,5
Redmont «Sweet Orange»	9	5,2	400	A	1,86	31,83	14,49	78,4
	10	5,2	400	B	1,86	32,71	19,50	78,6
	11	7,2	750	A	2,59	48,15	29,95	76,6
	12	7,2	750	B	2,51	49,32	27,76	79,2
Corsar «American Blend»	13	5,2	400	A	2,88	33,11	18,24	73,3
	14	5,2	400	B	2,67	34,40	17,53	75,9
	15	7,2	750	A	3,91	49,11	30,68	75,6
	16	7,2	750	B	3,84	51,38	28,31	75,6

«American Blend». Самая высокая доля пыли у образца № 1 торговой марки Рере «Rich Green», что, вероятно, обусловлено достаточно низкой влажностью – 13,6%.

Из таблицы 5 видно, что в образцах одного диаметра, но с использованием бумаги различного типа содержание никотина и смолы колеблется незначительно. В образце 1 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 2 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа В содержание никотина ниже на 10,09%, а содержание смолы ниже на 9,39%; в образце 3 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 4 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа В содержание никотина выше на 3,26%, а содержание смолы выше на 2,55%; в образце 5 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 6 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа В содержание никотина ниже на 6,74%, а содержание смолы ниже на 12,46%; в образце 7 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 8 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа В содержание никотина ниже на 1,53%, а содержание смолы выше на 0,32%; в образце 9 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 10 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа В содержание никотина осталось неизменным, а содержание смолы ниже на 2,76%; в образце 11 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 12 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа В содержание никотина выше на 3,18%, а содержание смолы ниже на 2,43%; в образце 13 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 14 с диаметром 5,2 мм и бумагой типа В содержание никотина выше на 7,86%, а содержание смолы практически не изменилось; в образце 15 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа А по отношению к образцу 16 с диаметром 7,2 мм и бумагой типа В содержание никотина выше на 1,82%, а содержание смолы ниже на 6,62%.

Таким образом, влияние бумаги типа А и типа Б в конструкции изделий при

одинаковом формате (длине и диаметре) на содержание исследуемых компонентов дыма несущественно и колебания значений смолы и никотина незначительны.

При сравнении изделий различных форматов (диаметров) с учетом использования одной и той же бумаги для самокруток получаем следующие показатели: в образце 1 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 3 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 31,41%, а содержание смолы ниже на 26,69%; в образце 2 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 4 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 20,52%, а содержание смолы ниже на 17,76%; в образце 5 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 7 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 37,55%, а содержание смолы ниже на 39,54%; в образце 6 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 8 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 34,34%, а содержание смолы ниже на 31,78%; в образце 9 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 11 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 28,18%, а содержание смолы ниже на 33,89%; в образце 10 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 12 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 25,89%, а содержание смолы ниже на 33,68%; в образце 13 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 15 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 26,34%, а содержание смолы ниже на 32,59%; в образце 14 с диаметром 5,2 мм по отношению к образцу 16 с диаметром 7,2 мм содержание никотина ниже на 30,47%, а содержание смолы ниже на 33,05%.

Таким образом, установлено влияние массы и диаметра изделий на содержание компонентов в дыме. При увеличении массы и диаметра изделий увеличивается содержание никотина, смолы и СО.

Кроме показателей токсичности важным потребительским свойством изделий является дегустационная оценка. Проведена дегустационная оценка образцов, в

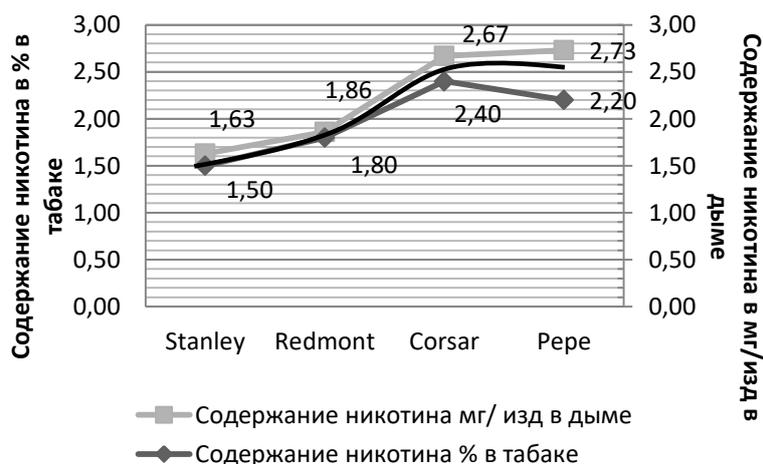


Рис. 1. Содержание никотина в табаке и дыме изделий из табака курительного тонкорезаного

Fig. 1. Nicotine content in tobacco and smoke of smoking thin-cut tobacco products

результате которой установлено, что на дегустационную оценку влияет состав табачной мешки, а также используемая бумага. В целом, дегустационная оценка большинства образцов с бумагой типа В несколько выше (на 1–2,6 балла), чем у образцов с бумагой типа А. Проведенные исследования показали наивысшую дегустационную оценку у образцов изделий № 9–12, изготовленных из табака курительного марки Redmont «Sweet Orange». Дегустаторы отметили приятный аромат табачного дыма, отсутствие горечи, жжения и раздражения, слабое щипание и обкладку, отсутствие пустоты, легкую крепость и нормальную горючесть.

Сравнивая содержание никотина в табаке (таблица 3) и никотина в дыме изделий (таблица 5), можно сделать вывод, что существует зависимость между содержанием никотина в сырье и никотина в изделиях.

Следовательно, можно сделать вывод, что чем выше содержание никотина в табаке, тем выше крепость изделий, а

именно выше содержание никотина в дыме изделий.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. На содержание смолы, никотина и монооксида углерода в дыме изделий из табака курительного тонкорезаного влияют такие факторы, как состав табачной мешки, масса изделий, диаметр изделий и характеристики используемой бумаги.

2. При уменьшении диаметра изделий с 7,2 до 5,2 мм и массы изделий с 750 до 400 мг в дыме уменьшается содержание никотина на 37,55% и смолы на 39,54%.

3. Изделия из табака курительного тонкорезаного массой 400 мг, диаметром 5,2 мм при использовании специальной бумаги с воздухопроницаемостью не менее 10 ед. СУ. производят в дым наименьшее содержание токсичных веществ. Поэтому рекомендуется потребителям изготавливать изделия такой конструкции для снижения токсической нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Идентификация отдельных видов курительных изделий / Ястребова А.И. [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 5/6 (323/324). С. 95–97.
2. <http://stat.customs.ru/analysis> (дата обращения 01.09.2021).

3. Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) [Электронный ресурс]. URL: <http://standartgost.ru/gTP>
4. Матюхина Н.Н., Кот Ю.В., Шкидюк М.В. Исследование качественных характеристик табака курительного тонкорезаного // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов (4-25 апреля 2016 г.). Краснодар, 2016. С. 309–312.
5. ГОСТ 33789-2016 (ISO 20193:2012). Табак и табачные изделия. Определение ширины волокна резаного табака. Введ. 2017-01-01. М.: Стандартинформ, 2017. 11 с.
6. ГОСТ Р 53976-2010 (ИСО 15592-1:2001). Табак курительный тонкорезанный и курительные изделия, изготовленные из него. Ч. 1: Отбор проб. Введ. 2012-01-01. М.: Стандартинформ, 2010. 16 с.
7. ГОСТ 32795-2014 (ИСО 15592-2:2001). Табак курительный тонкорезанный и курительные изделия, изготовленные из него. Ч. 2: Атмосфера для кондиционирования. Введ. 2015-01-01. М.: Стандартинформ, 2014. 10 с.
8. ISO 15592-3:2008. Fine-cut tobacco and smoking articles made from it – Methods of sampling. Conditioning and analysis – Part 3: Determination of total particulate matter of smoking articles using a routine analytical smoking machine, preparation for the determination of water and nicotine. And calculation of nicotine free dry particulate matter.
9. ГОСТ Р 51295-2014 (ИСО 2965:2009). Бумага сигаретная, бумага для обертки фильтров и бумага ободковая, включая бумагу, имеющую отдельную или ориентированную перфорированную зону, и бумагу с полосами, отличающимися по воздухопроницаемости. Определение воздухопроницаемости. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартинформ, 2015. 20 с.
10. ГОСТ 30571-2003 (ИСО 4387:2000)/ГОСТ Р 51976-2002 (ИСО 4387:2000). Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смола) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины. Введ. 2005-01-01. М.: Стандартинформ, 2005. 12 с.
11. ГОСТ 30570-2015 (ISO 10315:2013). Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии. Введ. 2016-01-01. М.: Стандартинформ, 2016. 8 с.
12. ГОСТ 31630-2012 (ISO 8454:2007). Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора. Введ. 2013-07-01. М.: Стандартинформ, 2013 12 с.
13. ГОСТ 30622.1-2003 (ИСО 10632-1:1999). Сигареты. Определение содержания воды в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии. Введ. 2005-01-01. М.: Стандартинформ, 2005. 8 с.
14. Смирнова Е.Ю. Влияние физических характеристик изделий из табака курительного тонкорезаного на компонентный состав дыма // Актуальные вопросы развития устойчивых, потребитель-ориентированных технологий пищевой и перерабатывающей промышленности АПК: сборник научных трудов по материалам XX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова (7–8 декабря 2017 г.). М.: ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова, 2017. С. 309–311.
15. Свойства бумажных материалов, используемых при производстве курительных изделий / Остапченко И.М. [и др.] // Сборник научных трудов. Вып. 181. Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. С. 125–133.

REFERENCES:

1. Yastrebova A.I. [et al.] Identification of certain types of smoking products. News of higher educational institutions. Food technology. 2011; 5/6 (323/324): 95–97. (In Russ.)

2. <http://stat.customs.ru/analysis> (accessed 01.09.2021).
3. Technical Regulations of the Customs Union «Technical Regulations for Tobacco products» (TR CU 035/2014) [Electronic resource]. URL: <http://standartgost.ru/gTP>. (In Russ.)
4. Mrs. N.N., Cote, J.V., Skiduck M.V. Study qualitative characteristics of tobacco Smoking concretando. Scientific support of innovative technologies for the production and storage of agricultural and food products: proceedings of the III all-Russian scientific-practical conference of young scientists and graduate students (4–25 April 2016). Krasnodar, 2016:309-312. (In Russ.)
5. GOST 33789-2016 (ISO 20193:2012). Tobacco and tobacco products. Determination of the width of the cut tobacco fiber. Introduction. 2017-01-01. Moscow: Standartinform, 2017. (In Russ.)
6. GOST R 53976-2010 (ISO 15592-1:2001). Thin-cut smoking tobacco and smoking products made from it. Part 1: Sampling. Introduction. 2012-01-01. Moscow: Standartinform, 2010. (In Russ.)
7. GOST 32795-2014 (ISO 15592-2:2001). Thin-cut smoking tobacco and smoking products made from it. Part 2: Atmosphere for air conditioning. Introduction. 2015-01-01. Moscow: Standartinform, 2014. (In Russ.)
8. ISO 15592-3:2008. Fine-cut tobacco and smoking articles made from it – Methods of sampling. Conditioning and analysis – Part 3: Determination of total particulate matter of smoking articles using a routine analytical smoking machine, preparation for the determination of water and nicotine. And calculation of nicotine free dry particulate matter.
9. GOST R 51295-2014 (ISO 2965:2009). Cigarette paper, filter wrapping paper and rim paper, including paper having a separate or oriented perforated zone, and paper with stripes differing in air permeability. Determination of breathability. Introduction. 2015-07-01. Moscow: Standartinform, 2015. (In Russ.)
10. GOST 30571-2003 (ISO 4387:2000)/GOST R 51976-2002 (ISO 4387:2000). Cigarettes. Determination of the content of wet and nicotine-free dry condensate (resin) in cigarette smoke using a laboratory smoking machine. Introduction. 2005-01-01. Moscow: Standartinform, 2005. (In Russ.)
11. GOST 30570-2015 (ISO 10315:2013). Cigarettes. Determination of nicotine content in smoke condensate. Gas chromatography method. Introduction. 2016-01-01. Moscow: Standartinform, 2016. (In Russ.)
12. GOST 31630-2012 (ISO 8454:2007). Cigarettes. Determination of carbon monoxide content in the gas phase of cigarette smoke using a non-dispersed infrared (NDIR) analyzer. Introduction. 2013-07-01. Moscow: Standartinform, 2013. (In Russ.)
13. GOST 30622.1-2003 (ISO 10632-1:1999). Cigarettes. Determination of the water content in the smoke condensate. Gas chromatography method. Introduction. 2005-01-01. Moscow: Standartinform, 2005. (In Russ.)
14. Smirnova E.Yu. The influence of the physical characteristics of smoking tobacco products on the component composition of smoke. Topical issues of the development of sustainable, consumer-oriented technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex: a collection of scientific papers based on the materials of the XX International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbatov. (December 7-8, 2017). Moscow: V.M. Gorbatov Food Systems Research Center, 2017:309–311. (In Russ.)
15. Ostapchenko I.M. [et al.] Properties of paper materials used in the production of smoking products. Collection of scientific papers. Issue 181. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2016:125–133. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Екатерина Юрьевна Смирнова, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории стандартизации и качества ФГБНУ «Всероссийский

Ekaterina Yu. Smirnova, PhD student, Junior Researcher at the Laboratory of Standardization and Quality of FGBNU «All-Russian Scientific Research Institute

научно-исследовательский институт
табака, махорки и табачных изделий»
(ФГБНУ ВНИИТТИ)

katrinka.smirnova@gmail.com

тел.: 8 (918) 365 68 36

Евгения Вадимовна Гнучих, заместитель директора по научной работе и инновациям, ведущий научный сотрудник отдела координации и планирования НИР ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ), доктор технических наук

gnu20072007@yandex.ru

тел.: 8 (964) 934 97 80

of Tobacco, Shag and Tobacco Products»
(FGBNU VNIITTI)

katrinka.smirnova@gmail.com

tel.: 8 (918) 365 68 36

Evgeniya V. Gnuchikh, Deputy Director for Research and Innovation, Leading Researcher of the Department of Coordination and Planning of R&D of FGBNU «All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Shag and Tobacco Products» (FGBNU VNIITTI), Doctor of Technical Sciences

gnu20072007@yandex.ru

tel.: 8 (964) 934 97 80

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ECONOMIC SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-58-67>



УДК 332.1: 330.322

© 2021

Поступила 11.10.2021

Received 11.10.2021

Принята в печать 29.11.2021

Accepted 29.11.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КРИТЕРИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ ЮФО КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ИХ ПОТЕНЦИАЛОМ

Алексей В. Алексеев*, Ирина В. Кузнецова

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Тихорецке;
ул. Октябрьская, д. 24 б, г. Тихорецк, Краснодарский край, 352120, Российская Федерация*

Аннотация. В настоящее время регулирование инвестиционных потоков является неотъемлемой частью управления социально-экономическим развитием региона. В то же время инвестиционный потенциал любого российского региона обусловливается эффективностью осуществления региональными территориальными органами власти своей социальной, экономической, экологической политики по развитию российского региона. Анализ инвестиционных возможностей российских регионов представляет собой один из инструментов мониторинговой составляющей механизма управления инвестиционным потенциалом исследуемых российских регионов ЮФО. В связи с этим, одной из наиболее актуальных проблем управления устойчивым социально-экономическим развитием исследуемых российских регионов является проблема оценки устойчивости инвестиционного потенциала регионов анализируемого макрорегиона. Цель настоящей публикации состоит в рассмотрении проблем формирования регионального механизма управления совокупностью инвестиционных ресурсов ЮФО, исследовании методических подходов к анализу инвестиционных возможностей российских регионов и в разработке методического подхода к анализу критериального показателя устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов регионов анализируемого макрорегиона. Для достижения цели решаются задачи по поиску проблем формирования и функционирования механизма управления региональным потенциалом инвестиционных ресурсов, исследованию методических подходов к анализу региональных инвестиционных возможностей и определению критерия устойчивости инвестиционного потенциала анализируемых регионов макрорегиона

и методики его расчета. Методологическая основа исследования включает в себя системный метод, методы статистического анализа, экспертные методы. Теоретико-методологической базой исследования являлись работы отечественных и зарубежных авторов в области оценки инвестиционного потенциала региона, управления им. Результатом проведенных исследований является методика оценки критерия устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов исследуемого федерального округа. Предложенная методика позволяет региональным органам власти оценивать устойчивость потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО, прогнозировать величину инвестиций в основной капитал хозяйствующих субъектов анализируемых регионов, их трудового, финансового, инновационного, производственного, инфраструктурного, потребительского потенциала. В том числе предложенный методический подход позволяет сформировать систему мероприятий по увеличению потенциала инвестиционных ресурсов как регионов ЮФО России в частности, так и федерального округа в целом.

Ключевые слова: региональный механизм управления, потенциал инвестиционных ресурсов региона, проблемы формирования механизма управления, критерий устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО, регион, методический подход к анализу потенциала региональных инвестиционных ресурсов, макрорегион, инвестиции

Для цитирования: Алексеев А.В., Кузнецова И.В. Методика оценки критерия устойчивости инвестиционного потенциала регионов ЮФО как инструментальный механизм управления их потенциалом // *Новые технологии*. 2021. Т. 17, № 6. С. 58-67. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-58-67>

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE CRITERION OF SUSTAINABILITY OF THE INVESTMENT POTENTIAL OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT REGIONS AS A TOOL FOR MANAGING THEIR POTENTIAL

Alexey V. Alekseev*, Irina V. Kuznetsova

*Branch of FSBEI HE «Kuban State University» in Tikhoretsk,
Oktyabrskaya, str. 24b, Tikhoretsk, Krasnodarskiy Krai, 352120, Russian Federation*

Abstract. Currently, the regulation of investment flows is an integral part of managing the socio-economic development of the region. At the same time, the investment potential of any Russian region is determined by the effectiveness of the implementation by regional territorial authorities of their social, economic, environmental policies for the development of the Russian region. The analysis of investment opportunities of Russian regions is one of the tools of the monitoring component of the mechanism for managing the investment potential of the studied Russian regions of the Southern Federal District. In this regard, one of the most urgent problems of managing sustainable socio-economic development of the studied Russian regions is the problem of assessing the sustainability of the investment potential of the regions of the analyzed macro-region. The purpose of this publication is to consider the problems of forming a regional mechanism for managing the totality of investment resources of the Southern Federal District. Methodological approaches to the analysis of investment opportunities of Russian regions and the analysis of the criterion indicator of the sustainability of the potential of investment resources of the regions of the analyzed macro-region have been studied. In order to achieve the goal, the problems of formation and functioning of the mechanism for managing the regional potential of investment resources, the analysis of regional investment opportunities and the criterion for the stability of the investment potential of the analyzed regions of the macro region

and methods of its calculation have been analyzed. The methodological basis of the study includes a systematic method, methods of statistical analysis, expert methods. The theoretical and methodological basis of the study was the work of domestic and foreign authors in the field of assessing the investment potential of the region, its management. The result of the conducted research is a methodology for assessing the criterion of sustainability of the potential of investment resources of the Russian regions of the studied federal district. The proposed methodology allows regional authorities to assess the sustainability of the potential of investment resources of the Russian regions of the Southern Federal District, to predict the amount of investments in fixed assets of economic entities of the analyzed regions, their labor, financial, innovation, production, infrastructure, consumer potential. In particular, the proposed methodological approach makes it possible to form a system of measures to increase the potential of investment resources, both in the regions of the Southern Federal District of Russia in particular, and in the Federal District as a whole.

Keywords: regional management mechanism, potential of investment resources of the region, problems of formation of the management mechanism, criterion of sustainability of the potential of investment resources of the Russian regions of the Southern Federal District, region, methodological approach to the analysis of the potential of regional investment resources, macroregion, investments

For citation: *Alekseev A.V., Kuznetsova I.V. Methodology for assessing the criterion of sustainability of the Investment potential of the Southern Federal District Regions, as a tool for managing their Potential. New Technologies. 2021;17(6):58-67. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-58-67> (In Russ.)*

В современных условиях в России протекают социально-экономические, политические процессы формирования системы управления экономикой на региональном уровне. В то же время инвестиционный потенциал любого российского региона обуславливается эффективностью осуществления региональными территориальными органами власти своей экономической политики по социально-экономическому развитию региона. Развитие отраслей региональной экономики обусловлено повышением инвестиционного потенциала региональной системы в целом.

Регион, по своей сути, представляет собой социально-экономическую систему, в рамках которой, в зависимости от величины инвестиционных потоков в экономику региона, осуществляется воспроизводство ресурсной базы региона. Повышение инвестиционного потенциала региональной системы в целом представляет собой одну из целей обеспечения устойчивости ее социально-экономического развития и увеличения результативности деятельности региональных органов власти [1].

В связи с этим, одной из наиболее актуальных проблем управления устойчивым социально-экономическим развитием исследуемых российских регионов является проблема оценки устойчивости инвестиционного потенциала регионов анализируемого макрорегиона. Решение указанной проблемы предусматривает совершенствование методик комплексного анализа потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО.

Анализ инвестиционных возможностей российских регионов представляет собой один из инструментов мониторинговой составляющей механизма управления инвестиционным потенциалом исследуемых регионов ЮФО России. Именно мониторинг инвестиционного потенциала регионов ЮФО позволяет получить региональными органами власти информацию, необходимую для принятия управленческих решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности исследуемого макрорегиона [2] и увеличение его инвестиционного потенциала, независимо от влияния факторов внешней среды. Вместе с тем актуальной является



Рис. 1. Механизм управления потенциалом инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО

Fig. 1. Mechanism for managing the potential of investment resources of the Russian regions of the Southern Federal District

проблема формирования и функционирования механизма управления инвестиционным потенциалом регионов Южного федерального округа России, решение которой заключается в нахождении наиболее эффективных подходов к формированию системы регионального управления, направленной на создание благоприятного инвестиционного климата исследуемого макрорегиона.

Механизм управления инвестиционным потенциалом ЮФО России представлен на рисунке 1.

В соответствии с общепринятыми научными подходами к системе управления инвестиционными ресурсами региона для формирования механизма управления потенциалом региональных инвестиционных ресурсов необходимо определить взаимосвязи между социальными, экономическими, экологическими целями устойчивого социально-экономического развития региона и созданием благоприятного регионального инвестиционного климата [3].

Под механизмом управления потенциалом региональных инвестиционных ресурсов понимают совокупность форм, методов стратегического, тактического и оперативного управления инвестиционными возможностями региональной социально-экономической системы. Прежде всего, региональные органы власти применяют методы и способы регулирования деятельности организаций, действующих на принципах самоорганизации и стимулирующие инвесторов методы.

Для формирования механизма управления потенциалом инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО необходимо решать ряд задач, предусматривающих анализ изменений основных параметров механизма управления развитием регионов ЮФО России и составных его частей. Также необходимо решать задачи формирования исследуемого механизма с определенными характеристиками, отвечающие требованиям устойчивого развития регионов ЮФО. При этом активно используют статистические, экономико-математические, экспертные и экспериментальные методы, применяемые для анализа значений показателей динамики потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО в краткосрочные и долгосрочные периоды.

К проблемам формирования механизма управления потенциалом инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО относят проблемы, связанные с негативным влиянием факторов внутренней и внешней среды на систему управленческого воздействия на динамику социальных и экономических процессов и явлений.

Основой для разработки и реализации региональной социальной, экономической, экологической и инвестиционной политики каждого отдельного региона ЮФО является деятельность региональных органов власти по повышению инвестиционного потенциала российских регионов исследуемого макрорегиона.

Основной целью функционирования механизма управления потенциалом инвестиционных ресурсов российских регионов исследуемого федерального округа является создание благоприятного инвестиционного климата в исследуемых регионах макрорегиона.

Однако существует ряд проблем создания результативного механизма управления инвестиционным потенциалом ЮФО, к которым можно отнести: неразвитость инвестиционного законодательства, нехватку квалифицированных кадров для реализации инвестиционных стратегий регионов ЮФО России, отсутствие коммуникационных связей у населения регионов с региональными органами власти по поводу реализуемых в муниципальных образованиях региона инвестиционных проектов и нехватку финансовых средств в бюджетах разного уровня управления, идущих на реализацию мер и мероприятий повышения инвестиционного климата в макрорегионе, и другие проблемы.

При формировании региональным механизмом управления потенциалом инвестиционных ресурсов исследуемого макрорегиона необходимо решать ряд проблем, связанных с низким уровнем трудового, институционального, инфраструктурного регионального потенциала ЮФО.

Эффективная региональная инвестиционная политика руководства Южного федерального округа выступает предпосылкой обеспечения стабильного экономического роста экономики исследуемого макрорегиона. Для разработки и реализации региональной инвестиционной политики важную роль играет оценка динамики инвестиционных процессов и принятия управленческих решений в регионе.

Развитие инвестиционных процессов в Южном федеральном округе России зависит от инвестиционного потенциала исследуемого макрорегиона, эффективность использования которого

способствует росту поступления инвестиционных ресурсов в экономику региона.

Анализ инвестиционного потенциала исследуемого региона представляет собой неотъемлемую часть процесса принятия инвестиционных решений инвесторами и региональными государственными органами при разработке стратегий социально-экономического развития Южного федерального округа.

В научной литературе выделяют следующие подходы к оценке инвестиционного потенциала макрорегиона: ресурсный, результативный, ресурсно-результативный, отраслевой и рейтинговый [6].

С точки зрения ресурсного подхода региональный инвестиционный потенциал включает в себя региональные экономические ресурсы, используемые для обеспечения устойчивого функционирования мезоэкономики и должного уровня инвестиционного климата. Выделяют три группы показателей расчета величины регионального потенциала инвестиционных ресурсов, таких как инфраструктурные показатели, показатели уровня развития производительных сил и показатели социально-экономического развития региона [6]. Результатом вычисления каждой из этих групп показателей является расчет интегрального показателя инвестиционного развития региона.

С точки зрения результативного подхода к оценке инвестиционного потенциала макрорегиона, инвестиционный потенциал региона характеризуется как доход, полученный исходя из эффективного вложения инвестиционных средств. В связи с этим оценка инвестиционного потенциала региона осуществляется путем анализа экономического потенциала региона, включающего в себя как трудовой, так и природно-ресурсный потенциал.

Согласно отраслевому подходу инвестиционный потенциал макрорегиона рассматривается как производственный

потенциал, включающий в себя фондообразующие отрасли региональной экономики. В связи с этим, повышение инвестиционного потенциала региона осуществляется путем использования новых технологий производства, жилищного строительства и технологий оказания услуг коммунально-бытового и социально-культурного характера.

Исходя из комплексного или ресурсно-результативного подхода, инвестиционный потенциал макрорегиона определяется как совокупность инвестиционных средств, используемых для достижения планируемого уровня развития производственных отраслей экономики Южного федерального округа России [7].

Согласно рейтинговому подходу оценка инвестиционного потенциала макрорегиона предполагает проведение анализа аналитических показателей социально-экономического развития Южного федерального округа, их группировку и расчет интегрированного результативного показателя, на основании которого вычисляют рейтинговую позицию каждого конкретного региона ЮФО [6].

Увеличение потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО подразумевает использование как собственных, так и привлеченных инвестиционных ресурсов регионов ЮФО России, что способствует достижению целей реализации социально-экономической политики региональных органов власти ЮФО России [4].

Под региональным инвестиционным потенциалом понимают совокупность инфраструктурного, производственного, трудового, туристического, финансового, потребительского, природно-ресурсного, институционального и инновационного потенциалов, характеризующих уровень развития инвестиционной привлекательности региона [1].

На основании изложенного, для решения вопросов исследования динамики инвестиционных процессов в Южном

федеральном округе России и мониторинговой составляющей механизма управления потенциалом инвестиционных ресурсов российских регионов исследуемого макрорегиона предлагаем критерий устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО.

Критерий устойчивости инвестиционного потенциала регионов исследуемого макрорегиона представляет собой комплексный показатель, характеризующий способность социальных, экономических, инфраструктурных, экологических структурных элементов потенциала инвестиционных ресурсов регионов ЮФО сбалансированно развиваться в зависимости от динамики инвестиционных ресурсов исследуемых российских регионов анализируемого федерального округа.

Для расчета критерия устойчивости инвестиционного потенциала Южного федерального округа России необходимо сформировать систему частных показателей функционирования социальных, экономических, инфраструктурных, экологических структурных элементов инвестиционного потенциала регионов исследуемого макрорегиона.

Система частных показателей, используемая для получения наиболее объективной оценки потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО, включающего в себя систему показателей, характеризующих потенциал инвестиционных ресурсов регионов ЮФО, используемый региональными органами власти для получения оценки их деятельности по созданию благоприятного инвестиционного климата в ЮФО России.

В связи с этим, частные показатели анализа потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов исследуемого макрорегиона в системе государственного управления можно разделить на частные показатели финансового, инновационного, инфраструктурного, трудового, производственного, природно-ресурсного,

туристического потенциала регионов исследуемого макрорегиона.

Природно-ресурсный потенциал региона характеризуется величиной добываемых полезных ископаемых, размерами земельной, лесной площадей, посевной площади сельскохозяйственных культур и объемами выработки электроэнергии. К показателям инновационного регионального потенциала относят количество инновационных технологий, численность научного персонала, число научных организаций, объем инновационных товаров и услуг и величину затрат на научные исследования. Показатели регионального производственного потенциала включают в себя величину ВРП, численность работающего в регионе населения в среднем за год и количество хозяйствующих субъектов региона. Численность вовлеченных в региональную экономику граждан и лиц, обладающих высшим и средним образованием, определяет региональный трудовой потенциал. Банковские вклады физических и юридических лиц и денежные доходы населения определяют величину регионального потребительского потенциала. Финансовый потенциал региона характеризуется такими показателями, как сальдированный финансовый результат организаций, суммы поступлений налогов, сборов в региональный бюджет. Показателями, характеризующими уровень развития потенциала региональной инфраструктуры, являются: количество объектов социальной инфраструктуры, величина оказанных населению услуг связи. Туристический потенциал региона определяется объемом гостиничных, туристических услуг, оказанных населению и числом достопримечательностей историко-культурного и природного характера в регионе.

Агрегированные показатели оценки природно-ресурсного, финансового, инфраструктурного, производственного, туристического, трудового, инновационного регионального потенциала ЮФО

по отдельности рассчитываются как отношение суммы произведений частных нормализованных коэффициентов

оценки потенциала регионов ЮФО России и весовых коэффициентов к сумме весовых коэффициентов (1):

$$П_{оп(jm)} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ijm}^* \cdot v_{ijm}}{\sum_{i=1}^n v_{ijm}}, \quad (1)$$

где $П_{оп(jm)}$ – агрегированный показатель оценки j -потенциала m -го региона ЮФО России,
 K_{ijm} – i -й нормализованный коэффициент j -го потенциала m -го региона ЮФО России,
 v_{ijm} – весовой коэффициент значимости соответствующего i -го нормализованного коэффициента j -го потенциала m -го региона ЮФО России

Так как локальные коэффициенты показателей оценки потенциалов регионов ЮФО России имеют различные числовые

значения, поэтому находим нормализованные значения соответствующих показателей по формуле 2:

$$K_{ijm}^* = \frac{K_{ijm}}{K_{срj}}, \quad (2)$$

где K_{ijm}^* – нормализованное значение i -го локального показателя j -го потенциала m -го региона ЮФО России,
 K_{ijm} – i -й локальный показатель j -го потенциала m -го региона ЮФО России,
 $K_{срj}$ – среднее значение по ЮФО i -го локального показателя j -го потенциала

Определение уровня значимости весового коэффициента (v_{ijm}) соответствующего показателя анализируемого нормализованного показателя осуществляется на основе расчета парной корреляции между инвестициями в основной капитал хозяйствующих субъектов m -го региона ЮФО России и соответствующим i -м локальным показателем j -го потенциала m -го региона ЮФО России. При этом, если показатели находятся в тесной корреляционной зависимости от показателя

инвестиций в основной капитал, тогда им присваивается значение m , равное количеству показателей j -го потенциала. В противном случае, значение весового коэффициента будет равно 1. Промежуточные значения тесноты связи определяются исходя из количества факторов анализируемого потенциала региона.

Комплексный показатель уровня развития инвестиционного потенциала m -го региона ЮФО России определяется по следующей формуле (3):

$$X_t = \frac{\sum_{j=1}^8 П_{оп(jm)} \cdot a_{jm}}{\sum_{j=1}^8 a_{jm}}, \quad (3)$$

где X_t – комплексный показатель уровня развития инвестиционного потенциала m -го региона ЮФО России за анализируемый год t ,
 $П_{оп(jm)}$ – агрегированный показатель оценки j -го потенциала m -го региона ЮФО России,
 a_{jm} – весовой коэффициент уровня значимости соответствующего j -го потенциала m -го региона

Значение весового коэффициента уровня значимости соответствующего j -го потенциала m -го региона ЮФО России (a_{jm}) определяется аналогичным образом как и значение весового коэффициента

v_{ijm} , но берутся совокупные соответствующие статистические показатели на уровне Южного федерального округа России.

Аналогичным образом рассчитывается комплексный показатель уровня

развития инвестиционного потенциала m -го региона ЮФО России за предыдущий год (X_{t-1}).

Устойчивость инвестиционного потенциала региона исследуемого макрорегиона обеспечивается, если соблюдается условие, согласно которому значение итогового комплексного показателя уровня развития инвестиционного потенциала исследуемого макрорегиона за предыдущий период (X_{t-1}) будет меньше значения соответствующего показателя за последующий период (X_t). Соблюдение данного условия, по сути, является критерием устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО.

Предложенная методика оценки критерия устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов региона ЮФО позволяет региональным органам власти оценивать устойчивость потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО, прогнозировать величину инвестиций в основной капитал хозяйствующих субъектов анализируемых регионов, их трудового, финансового, инновационного, производственного, инфраструктурного, потребительского потенциала. В том числе, предложенный методический подход позволяет сформировать систему мероприятий по увеличению потенциала инвестиционных ресурсов как регионов ЮФО России в частности, так и федерального округа в целом.

Таким образом, в настоящее время существует множество методических подходов к анализу потенциала инвестиционных региональных ресурсов. Проанализированные методические подходы к анализу потенциала инвестиционных региональных ресурсов подразумевают получение информации об уровне инвестиционного потенциала региона и его инвестиционной привлекательности, о результатах анализа эффективности работы региональных государственных властных структур по осуществлению мер повышения благоприятного инвестиционного климата в регионах страны. Предложенная методика оценки критерия устойчивости потенциала инвестиционных ресурсов региона ЮФО позволяет региональным органам власти оценивать устойчивость потенциала инвестиционных ресурсов российских регионов ЮФО, прогнозировать величину инвестиций в основной капитал хозяйствующих субъектов анализируемых регионов, их трудового, финансового, инновационного, производственного, инфраструктурного, потребительского потенциала. В том числе, предложенный методический подход позволяет сформировать систему мероприятий по увеличению потенциала инвестиционных ресурсов как регионов ЮФО России в частности, так и федерального округа в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хоменко В.В., Ружников Е.А. Инвестиционные драйверы экономического развития страны // Омский научный вестник. Серия: Общество, история, современность. 2019. Т. 4, № 3. С. 144–152.
2. Ковалева Л.В. Инвестиционная региональная политика: учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2019. 320 с.
3. Резепин А.С., Михайлов М.А. Актуальные проблемы оценки инвестиционного потенциала региона // Вестник Удмуртского университета. Серия: Экономика и право. 2020. Т. 30, № 3. С. 354–361.
4. Агаева Л.К. Инвестиционная привлекательность региона: учебное пособие. Самара: СГУ, 2018. 71 с.
5. Инвестиционный потенциал российских регионов в 2020 году [Электронный ресурс]. URL: // <http://www.kommersant.ru> (дата обращения 05.10.2021).

6. Сериков С.Г. Управление инвестиционным потенциалом региона (на примере субъектов Дальневосточного федерального округа): дис. ... на соиск. уч. степ. канд. экон. наук. Благовещенск, 2020. 166 с.

7. Семенова Н.Н. Развитие инвестиционных процессов в регионе в условиях новых вызовов // Региональная экономика: теория и практика. 2017. № 12 (447). С. 2347–2360.

REFERENCES:

1. Khomenko V.V., Ruzhnikov E.A. Investment drivers of economic development of the country // Omsk Scientific Bulletin. Series: Society, History, modernity. 2019;4(3):144–152. (In Russ.)

2. Kovaleva L.V. Investment regional policy: a textbook for universities. 2nd ed., reprint. and additional Moscow: Yurayt, 2019. (In Russ.)

3. Rezepin A.S., Mikhailov M.A. Actual problems of assessing the investment potential of the region. Bulletin of the Udmurt University. Series: Economics and Law. 2020; 30(3): 354–361.

4. Agaeva L.K. Investment attractiveness of the region: a textbook. Samara: SSU, 2018. (In Russ.)

5. Investment potential of Russian regions in 2020 [Electronic resource]. URL: // <http://www.kommersant.ru> (accessed 05.10.2021). (In Russ.)

6. Serikov S.G. Management of the investment potential of the region (on the example of the subjects of the Far Eastern Federal District): dis. ... on the job. uch. step. Candidate of Economic Sciences. Blagoveshchensk, 2020. (In Russ.)

7. Semenova N.N. Development of investment processes in the region in the context of new challenges. Regional economy: theory and practice. 2017;12(447):2347–2360. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Алексей Викторович Алексеев, доцент кафедры экономики и менеджмента филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Тихорецке, кандидат экономических наук
aav11@yandex.ru

Ирина Васильевна Кузнецова, доцент кафедры экономики и менеджмента филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Тихорецке, кандидат экономических наук, доцент
kuznirina@yandex.ru

Alexey V. Alekseev, Associate Professor of Economics and Management of the Branch of FSBEI HE «Kuban State University» in Tikhoretsk, Candidate of Economic Sciences

aav11@yandex.ru

Irina V. Kuznetsova, Associate Professor of Economics and Management of the Branch of FSBEI HE «Kuban State University» in Tikhoretsk, Candidate of Economic Sciences, Associate professor

kuznirina@yandex.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-68-74>



УДК 338.486:616.9

© 2021

Поступила 25.10.2021

Received 25.10.2021

Принята в печать 01.12.2021

Accepted 01.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19

Антон С. Амосов, Марина К. Ашинова*, Анжелика Р. Кумпилова

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Для туристической отрасли пандемия коронавируса COVID-19 стала самым серьезным вызовом за все время ее существования. Отрасль терпит серьезные убытки и теряет рабочие места, что в целом негативно отражается на уровне безработицы в стране. Тем временем, строгие противоэпидемические меры, введенные различными странами, ускорили трансформацию мирового туризма. На рынке появляются высокотехнологичные компании с глобальными амбициями, цифровые стартапы, что приводит к появлению новых возможностей для индивидуальных туров и новых форматов международного сотрудничества. Очевидно, что мировой кризис, связанный с пандемией коронавируса COVID-19, в дальнейшем приведет к новому, более устойчивому формату туристического комплекса. Цель написания статьи – изучение современного состояния и мер стимулирования туристической отрасли в условиях пандемии коронавируса COVID-19 и разработка концептуальной модели развития туристского комплекса в таких условиях. В работе использованы следующие методы научного познания: абстракция, анализ, индукция, синтез. В статье обоснована актуальность исследования. Рассмотрены некоторые индикаторы функционирования внутреннего туризма в период пандемии в сравнении с предыдущими периодами, в частности туристический поток России ввиду распространения коронавирусной инфекции. Рассмотрены меры поддержки туризма в сложившихся условиях, выделены отдельно актуальные меры поддержки отрасли. Обозначены основные идеи целевых федеральных проектов, таких как: национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства», «Стратегия развития туризма в России до 2035 года». Предложена концептуальная модель управления туристским комплексом региона в условиях пандемии коронавируса COVID-19, которая предполагает системный подход к диагностике развития туризма и позволяет формализовать управленческие воздействия на туристский комплекс решений для обеспечения его устойчивого развития.

Ключевые слова: туризм, цифровизация, стратегия, пандемия коронавируса COVID-19, мониторинг, концептуальная модель, финансовая поддержка, туристический поток, организационно-экономический механизм

Для цитирования: Амосов А.С., Ашинова М.К., Кумпилова А.Р. Концептуальные основы развития туристского комплекса региона в условиях пандемии коронавируса COVID-19 // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 68-74. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-68-74>

CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF THE DEVELOPMENT OF THE TOURIST COMPLEX OF THE REGION IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC

Anton S. Amosov, Marina K. Ashinova*, Anzhelika R. Kumpilova

FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation

Abstract. For the tourism industry, the COVID-19 coronavirus pandemic has become the most serious challenge of its existence. The industry suffers serious losses and loses jobs, which generally negatively affects the unemployment rate in the country. Meanwhile, strict anti-epidemic measures introduced by various countries have accelerated the transformation of world tourism. High-tech companies with global ambitions, digital startups are appearing on the market, which leads to new opportunities for individual tours and formats of international cooperation. It is obvious that the global crisis related to the COVID-19 coronavirus pandemic will lead to a new, more sustainable format of the tourist complex in the future. The purpose of this article is to study the current state and measures to stimulate the tourism industry in the context of the COVID-19 coronavirus pandemic and to develop a conceptual model for the development of the tourist complex in such conditions. The following methods of scientific cognition are used in the work: abstraction, analysis, induction, synthesis. The article substantiates the relevance of the study. Some indicators of the functioning of domestic tourism during the pandemic in comparison with previous periods are considered, in particular, the tourist flow of Russia in view of the spread of coronavirus infection. Measures to support tourism in the current conditions are considered, relevant measures to support the industry are singled out separately. The main ideas of targeted federal projects are outlined, such as: the national project «Tourism and the hospitality industry», «Strategy for the development of tourism in Russia until 2035». A conceptual model of management of the tourist complex of the region in the conditions of the COVID-19 coronavirus pandemic is proposed, which assumes a systematic approach to the diagnosis of tourism development and allows formalizing managerial impacts on the tourist complex of solutions to ensure its sustainable development.

Keywords: tourism, digitalization, strategy, COVID-19 coronavirus pandemic, monitoring, conceptual model, financial support, tourist flow, organizational and economic mechanism

For citation: Amosov A.S., Ashinova M.K., Kumpilova A.R. Conceptual foundations of the development of the tourist complex of the region in the conditions of the COVID-19 coronavirus pandemic. *New Technologies*. 2021;17(6):68-74. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-68-74> (In Russ.)

Для большинства отраслей экономики, особенно для туризма, пандемия стала серьезным испытанием.

Исследования, проведенные в рамках ЮНВТО, выявили, что в 2020 г. число международных туристических прибытий в мире сократилось на 700 млн (на 70,0%) [1].

В 2020–2021 годы эпидемиологическая обстановка серьезно сдерживает все виды туризма в мире и в России, что дает время для развития инфраструктурного и институционального внутреннего туризма. Кроме того, карантинные ограничения дают основу для развития познавательного туризма

и пропаганды спортивного здорового образа жизни.

Конечно, в целом введение карантинных ограничений, связанных с распространением коронавирусной инфекции, оказало существенное негативное влияние на российскую туристическую индустрию. По данным Банка России, во время пандемии российская туристическая отрасль была одной из наиболее пострадавших. Данные мониторинга движения финансов в отрасли показывают, что в мае 2020 года объем входящих платежей в отрасли отставал от «нормального» до коронавируса примерно на 90%, в июне – на 80–90%, на конец июля – на 66%, а на конец августа – на 54% [2].

Правительством России в 2020 году приняты меры поддержки туризма в сложившихся условиях:

- возврат туристам денежных сумм из средств фондов персональной ответственности туроператоров;
- помощь гражданам Российской Федерации, оказавшимся за рубежом;
- принятые меры поддержки для предприятий туристской отрасли крупного бизнеса;

– принятые меры поддержки для предприятий туристской отрасли малого и среднего бизнеса, ИП.

Актуальные меры поддержки отрасли:

- льготное кредитование в туризме;
- снижение взносов для туроператоров;
- возмещение 50% затрат на организацию чартеров;
- отмена взносов в фонд «Турпомощь»;
- компенсация затрат на вывоз туристов воздушным транспортом;
- возмещение 50% затрат на путевки в детские лагеря;
- возврат денег или перенос туров и броней 2020 года;
- перенос туров, купленных по программе кешбэка;
- туристический кешбэк.

В настоящее время, кроме вышеперечисленных мер поддержки туризма в сложившихся условиях, разработан национальный проект в сфере туризма «Туризм и индустрия гостеприимства», который предполагает создание высококачественных и диверсифицированных

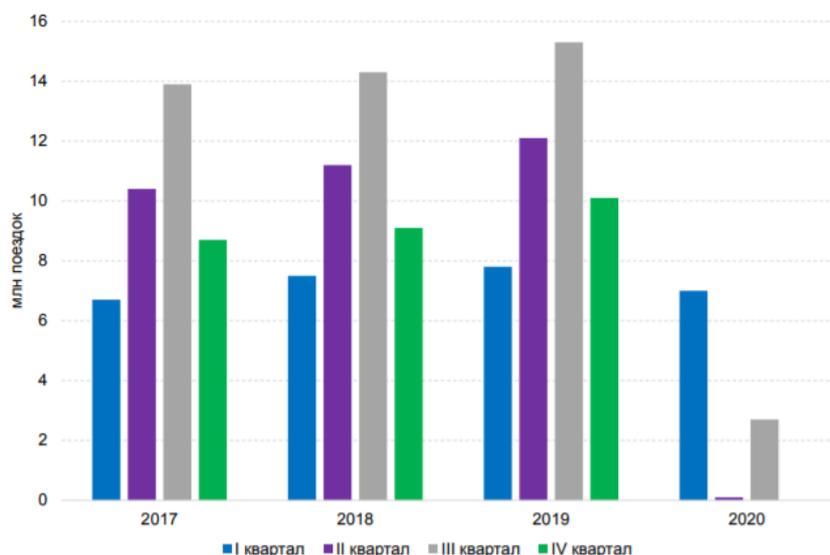


Рис. 1. Число выездных туристических поездок граждан России в зарубежные страны, млн человек, 2017–2020 годы [5]

Fig. 1. The number of outbound tourist trips of Russian citizens to foreign countries, million people, 2017–2020 [5]

туристических продуктов, повышение качества государственного управления и устранение административных барьеров в отрасли, а также повышение доступности туристических продуктов [3].

Кроме того, обоснована Стратегия развития туризма в России до 2035 года [4], предполагающая создание условий для всестороннего развития внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации, формирования и продвижения высококачественных и конкурентоспособных туристических продуктов на внутреннем

и международном туристских рынках, усиления социальной роли туризма и обеспечения гражданам Российской Федерации доступа к оздоровлению, туристическим услугам, развлечениям.

В результате ограничений, введенных вследствие распространения коронавирусной инфекции, поток туристов в 2020 году рекордно сократился. По данным Банка России, объем импорта услуг «поездки» составил 8,3 млрд долларов США, что на 74,8% меньше, чем за аналогичный период прошлого года. За этот период россияне

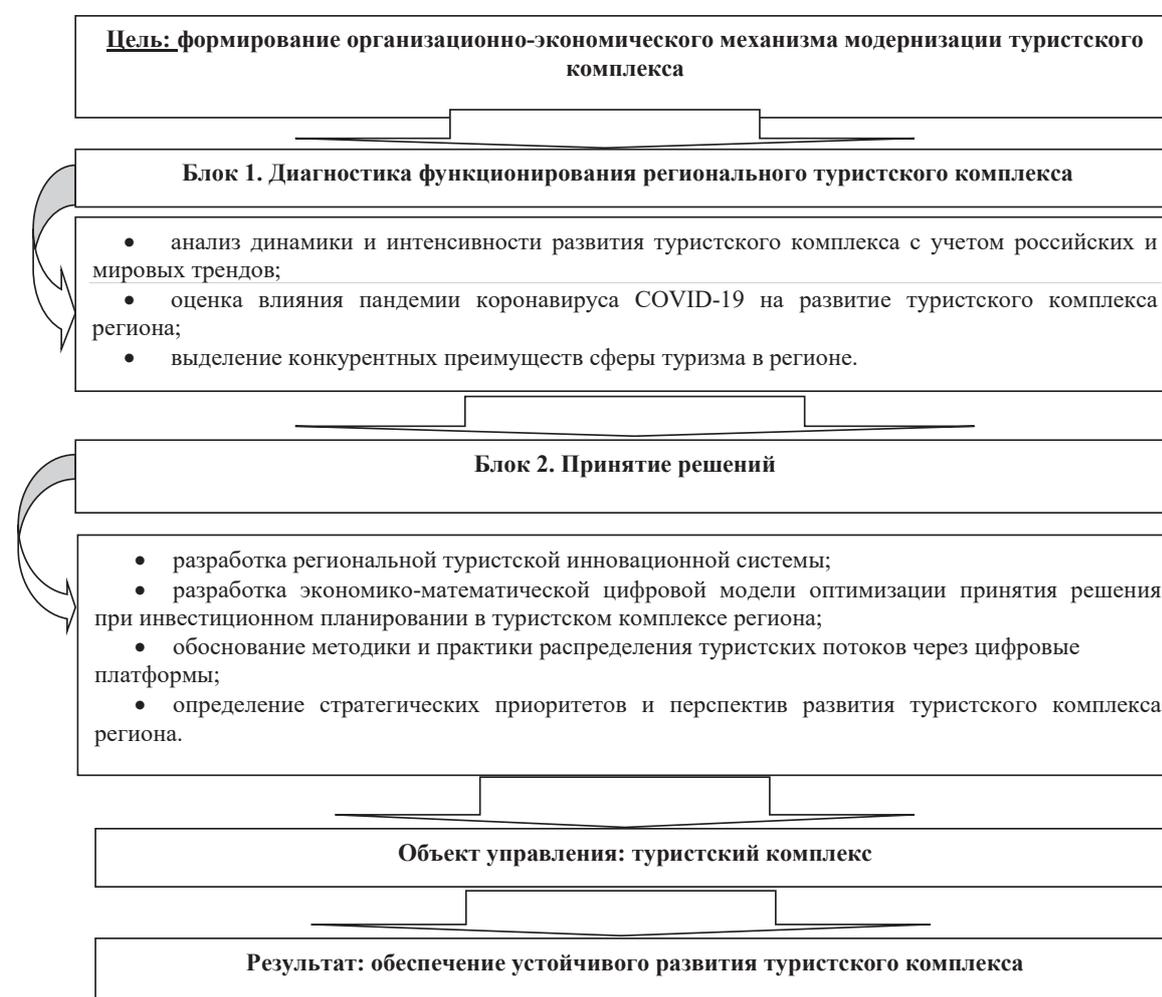


Рис. 2. Концептуальная модель управления туристским комплексом в условиях пандемии коронавируса COVID-19¹

Fig. 2. Conceptual model of tourist complex management in the context of the COVID-19 coronavirus pandemic

¹ Разработано автором

потратили на зарубежный туризм всего 3,9 миллиарда долларов США (–86,5%).

Совокупный выездной поток россиян за рассматриваемый период, по данным Росстата, сократился на 71,9% и составил 9,9 млн человек.

Исследование ситуации, сложившейся в условиях пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, а также труды различных авторов [6; 7; 8; 9] позволяют обосновать концептуальные основы развития туристского комплекса (рис. 2).

Основная цель предлагаемой концепции состоит в формировании интегрированной структуры организационно-экономического механизма модернизации туристского комплекса.

1. Блок диагностики функционирования регионального туристского комплекса

Первый блок предполагает определение методологических основ и алгоритмов экономической диагностики развития туристского комплекса:

- анализ динамики и интенсивности развития туристского комплекса с учетом российских и мировых трендов;

- оценка влияния пандемии коронавируса COVID-19 на развитие туристского комплекса.

Кроме того, первый блок включает определение значения туристского комплекса в экономике:

- исследование системы государственной поддержки туризма;

- оценку федеральных программ поддержки туризма: цели, формы реализации и результаты;

- меры поддержки российского туризма в условиях пандемии коронавируса COVID-19.

2. Блок принятия решений

Второй блок предполагает модельное обоснование и методы регулирования туристского комплекса региона в условиях цифровизации:

- разработка региональной туристской инновационной системы;

- разработка экономико-математической цифровой модели оптимизации принятия решения при инвестиционном планировании в туристском комплексе региона;

- обоснование методики и практики распределения туристских потоков через цифровые платформы.

Кроме того, данный блок предполагает обоснование и лоббирование стратегических приоритетов и перспектив развития туристского комплекса в условиях цифровизации.

Таким образом, концептуальная модель управления туристским комплексом в условиях пандемии – это интегрированная система взаимосвязанных функций по модернизации туристского комплекса, которая базируется на комплексном анализе и диагностике развития туристского комплекса. Это позволяет формализовать процедуры синтеза регулирующих воздействий на туристическую отрасль и, следовательно, позволяет определить процедуры принятия решений для выхода территории на траекторию устойчивого экономического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Всемирная туристическая организация (ЮНВТО) [Электронный ресурс]. URL: <https://tourism.gov.ru/contents/deyatelnost/mezhdunarodnaya-deyatelnost/sotrudnichestvo-v-mezhdunarodnykh-organizatsiyakh/vsemirnaya-turistskaya-organizatsiya-pri-oon-yunvto/>

2. Банк России. Мониторинг отраслевых финансовых потоков [Электронный ресурс]. URL: http://cbr.ru/Collection/Collection/File/29129/finflows_20200806.pdf.

3. Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/projects/turizm>

4. Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/upload/iblock/298/Стратегия%20развития%20туризма%20на%20период%20до%202035%20года.pdf>

5. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики декабрь 2020 Динамика спроса на туристические услуги в России на фоне пандемии COVID-19 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/BRE/BRE_68.pdf

6. Российский туризм после пандемии: перспективы восстановления турбизнеса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://delprof.ru/upload/iblock/63f/DelProf_Analitika_Rynok-turizma.pdf

7. Михайлюк М.Н., Ашинова М.К., Наик Амир Мухаммад Финансирование малого и среднего бизнеса в условиях пандемии коронавируса COVID-19 // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 209–220.

8. Амосов А.С., Ашинова М.К. Меры поддержки российского туризма в условиях пандемии коронавируса COVID-19 // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 97–106.

9. Ашинова М.К., Чиназирова С.К. Цифровая стратегия развития экономики региона // Colloquium-journal. 2019. № 19 (43). С. 49–51.

REFERENCES:

1. World Tourism Organization (UNWTO) [Electronic resource]. URL: <https://tourism.gov.ru/contents/deyatelnost/mezhdunarodnaya-deyatelnost/sotrudnichestvo-v-mezhdunarodnykh-organizatsiyakh/vsemirnaya-turistskaya-organizatsiya-pri-oon-yunvto/> (In Russ.)

2. The Bank of Russia. Monitoring of industry financial flows [Electronic resource]. URL: http://cbr.ru/Collection/Collection/File/29129/finflows_20200806.pdf. (In Russ.)

3. National project «Tourism and hospitality industry» [Electronic resource]. Access mode: <https://национальныепроекты.rf/projects/turizm> (In Russ.)

4. Strategy of tourism development in the Russian Federation for the period up to 2035 [Electronic resource]. Access mode: <https://tourism.gov.ru/upload/iblock/298/Стратегия%20развития%20туризма%20на%20период%20до%202035%20года.pdf> (In Russ.)

5. Bulletin on current trends of the Russian economy December 2020 Dynamics of demand for tourist services in Russia against the background of the COVID-19 pandemic [Electronic resource]. Access mode: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/BRE/BRE_68.pdf (In Russ.)

6. Russian tourism after the pandemic: prospects for the restoration of the tourism business [Electronic resource]. Access mode: https://delprof.ru/upload/iblock/63f/DelProf_Analitika_Rynok-turizma.pdf (In Russ.)

7. Mikhailiuk M.N., Ashinova M.K., Naik Amir Muhammad Financing of small and medium-sized businesses in the conditions of the COVID-19 coronavirus pandemic. New technologies. 2021;17(2):209–220.

8. Amosov A.S., Ashinova M.K. Measures to support Russian tourism in the conditions of the COVID-19 coronavirus pandemic. New technologies. 2021;17(2):97–106.

9. Ashinova M.K., Chinazova S.K. Digital strategy for the development of the region's economy. Colloquium-journal. 2019;19(43):49–51.

Информация об авторах / Information about the authors

Антон Сергеевич Амосов, аспирант
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»
amosov1985@icloud.com

Марина Казбековна Ашинова,
профессор кафедры финансов и кредита
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»,
доктор экономических наук, профессор

Anton S. Amosov, PhD Student of
FSBEI HE «Maykop State Technological
University»

amosov1985@icloud.com

Marina K. Ashinova, Professor of Fi-
nance and Credit Department of FSBEI HE
«Maykop State Technological University»,
Professor

ashinova_m@mail.ru

ashinova_m@mail.ru

Анжелика Руслановна Кумпилова,
заведующая кафедрой маркетинга, сервиса и туризма ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук, доцент

тел.: 8 (8772) 52 18 28

Anzhelika R. Kumpilova, Head of the
Department of Marketing, Service and Tourism of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

tel.: 8 (8772) 52 18 28

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-75-81>



УДК [336.7:658.01] (470)

© 2021

Поступила 15.11.2021

Received 15.11.2021

Принята в печать 18.12.2021

Accepted 18.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

АНТИКРИЗИСНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕНЕЖНОГО ОБРАЩЕНИЯ В РОССИИ

**Саида Ш. Гишева*, Светлана К. Чиназирова,
Зарема А. Водождокова, Зарема Х. Курмалиева**

*ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»;
ул. Первомайская, д. 208, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассматриваются и факторы, определяющие денежное обращение в России, и актуальные проблемы его антикризисного регулирования в экономической системе страны. Авторы статьи делают акцент на динамике ключевой ставки как одного из главных факторов, влияющего на денежные потоки в России, обеспечивающие реализацию основных функций денег при их движении через установленные кредитными организациями ставки по депозитным продуктам. В исследовании в рамках управления денежными потоками в коммерческой банковской сфере в Российской Федерации особое внимание уделяется проблемам падения реальных доходов российского населения и ухудшению ожиданий населения относительно изменений экономической ситуации в стране. Авторы анализируют основные причины негативной динамики реальных доходов, проблемы недостаточности темпов роста экономики России для снижения бедности и повышения качества жизни российского населения до целевых уровней. В качестве статистических примеров авторы приводят данные о динамике основных макроэкономических параметров функционирования экономической системы: темпов экономического роста (валового внутреннего продукта), темпов инфляции, ключевой ставки центрального банка, реальных доходов населения и его экономических настроений. В антикризисном регулировании денежного обращения в России авторы предлагают комбинировать два взаимосвязанных направления: краткосрочную антикризисную тактику стимулирования совокупного спроса и долгосрочное стратегическое регулирование экономического роста (совокупного предложения). По мнению авторов, для реализации благоприятного сценария развития экономики современной России необходимо увеличивать денежную массу, стимулировать экономический рост и потребительский спрос населения, а именно: осуществлять выплаты, субсидии за счет бюджетных средств, за счет накопленных средств Фонда национального благосостояния населению и бизнесу в связи с неблагоприятной ситуацией из-за пандемии коронавируса; предлагать приемлемые условия и процентные ставки по кредитам для бизнеса в целях наращивания его кредитной, деловой, инвестиционной и инновационной активности; практиковать государственный контроль за ценообразованием в сфере естественных монополий и олигополий, влияющих на себестоимость производимой продукции; обеспечивать

эффективную государственную поддержку малого и среднего бизнеса (МСБ) на федеральном и региональном уровне; снижать налоговое бремя для бизнеса.

Ключевые слова: антикризисное регулирование, денежное обращение, денежный поток, ключевая ставка, центральный банк, валовой внутренний продукт, темпы экономического роста, темп инфляции, совокупный спрос, совокупное предложение

Для цитирования: Антикpизисное регулирование денежного обращения в России / Гишева С.Ш. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 75-81. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-75-81>

ANTI-CRISIS REGULATION OF MONETARY CIRCULATION IN RUSSIA

Saida Sh. Gisheva*, Svetlana K. Chinazirova,
Zarema A. Vodozhdokova, Zarema Kh. Kurmalieva

FSBEI HE «Adyghe State University»,
208 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation

Abstract. The article studies the factors determining monetary circulation in Russia and the actual problems of its anti-crisis regulation in the country's economic system. The authors of the article focus on the dynamics of the key rate as one of the main factors affecting cash flows in Russia, ensuring the implementation of the main functions of money when they move through the rates set by credit institutions on deposit products. In the study, within the framework of cash flow management in the commercial banking sector in the Russian Federation, special attention is paid to the problems of falling real incomes of the Russian population and worsening expectations of the population regarding changes in the economic situation in the country. The authors analyze the main reasons for the negative dynamics of real incomes, the problems of insufficient growth rates of the Russian economy to reduce poverty and improve the quality of life of the Russian population to target levels. As statistical examples, the authors provide data on the dynamics of the main macroeconomic parameters of the functioning of the economic system: economic growth rates (gross domestic product), inflation rates, the central bank's key rate, real incomes of the population and its economic sentiment. In the anti-crisis regulation of monetary circulation in Russia, the authors propose to combine two interrelated directions: short-term anti-crisis tactics to stimulate aggregate demand and long-term strategic regulation of economic growth (aggregate supply). According to the authors, in order to implement a favorable scenario for the development of the economy of modern Russia, it is necessary: to increase the money supply, stimulate economic growth and consumer demand of the population (i.e. to make payments, subsidies at the expense of budgetary funds, at the expense of accumulated funds of the National Welfare Fund to the population). Acceptable terms and interest rates on loans for business are needed to increase its business, investment and innovation credit activity in connection with the unfavorable situation due to the coronavirus pandemic and to practice state control over pricing in the sphere of natural monopolies and oligopolies that affect the cost of production. Also, it is essential to provide effective state support for small and medium-sized businesses (SMEs) at the federal and regional levels and reduce the tax burden for businesses.

Keywords: anti-crisis regulation, monetary circulation, cash flow, key rate, central bank, gross domestic product, economic growth rates, inflation rate, aggregate demand, aggregate supply

For citation: Gisheva S.Sh. [et al.] *Anti-crisis Regulation of Monetary Circulation in Russia. New Technologies. 2021;17(6):75-81. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-75-81> (In Russ.)*

Современная экономическая жизнь многих стран строится в условиях финансово-экономического кризиса, вызванного пандемией коронавируса.

Настроения потребителей и инвесторов пессимистичны по причине новых «волн» коронавируса, напряженной эпидемиологической ситуации и вводимых антиковидных ограничений.

Дальнейшее развитие российской экономики, надеемся, будет происходить в условиях оптимистичного сценария, хотя любые экономические прогнозы достаточно неопределенны, несмотря на их актуальность.

Положительная динамика деловой и инвестиционной активности, сопровождающая экономический рост, невозможна без стабильности денежного обращения в стране.

Динамика ключевой ставки – один из главных факторов, определяющих денежное обращение (денежные потоки) в стране, при котором движение денег связано с эффективным выполнением ими своих основных функций, а именно функций средства платежа и средства накопления через установленные кредитными организациями ставки по депозитным продуктам.

Следующий фактор, влияющий на процессы денежного обращения, – средняя актуальная максимальная ставка топ-10 российских банков по депозитам физических лиц в рублях, составляющая во второй декаде октября 2021 года 6,5290% годовых [1].

В целях стабилизации денежного обращения после начала финансово-экономического кризиса по причине падения мировых цен на нефть Банк России в конце декабря 2014 года резко увеличил ключевую ставку с 10,5 до 17% годовых.

В результате средняя ставка топ-10 банков по рублевым вкладам достигла своей максимальной отметки – 15,635%.

За весь период наблюдений центрального банка (с середины 2009 года) самое низкое значение максимальной ставки по депозитам топ-10 банков – 4,33% зафиксировано в первой декаде октября 2020 года в период низкой ключевой ставки ЦБ России, равной 4,25% и действующей с 27 июля 2020 года.

С марта 2021 года в результате ценовой дестабилизации в российской экономике наблюдается рост ключевой ставки.

22 октября 2021 года Банк России принял решение поднять ключевую ставку с 6,75 до уровня в 7,5%.

Согласно параметрам оптимистичного сценария в 2022 году ключевая ставка центрального банка будет находиться в диапазоне 6–7% годовых.

5–6% годовых – долгосрочный нейтральный диапазон ключевой ставки при условии стабилизации денежного обращения, снижения инфляционных ожиданий и снижения темпов инфляции [2].

Ценовая стабильность с устойчиво нормальной инфляцией в 4% прогнозируется к концу 2022 года и является преваляющей целью денежно-кредитной политики Банка России (см. таблицу 1).

Таблица 1

Базовый сценарий Банка России

Table 1

The basic scenario of the Bank of Russia

	2020	2021	2022	2023	2024
Инфляция в год, %	4,9	5,7–6,2	4,0–4,5	4,0	4,0
Динамика ВВП, %	–3,0	4,0–4,5	2,0–3,0	2,0–3,0	2,0–3,0
Ключевая ставка, % годовых, в среднем за год	5,1	5,5–5,8	6,0–7,0	5,0–6,0	5,0–6,0

Не только ключевая ставка Банка России, но и динамика инфляционных рисков определяют ставки по депозитным и кредитным продуктам, устанавливаемые коммерческой банковской системой.

По итогам 2021 года Банк России повысил прогноз годового темпа инфляции в Российской Федерации до 7,4–7,9%.

Банковские депозиты, как безрисковая и консервативная форма вложения свободных денежных средств, защищают деньги вкладчиков от инфляции, то есть от снижения их покупательной способности, если коммерческий банк предлагает ставку по вкладу, превышающую годовой темп инфляции и позволяющую получить дополнительный доход к первоначальной сумме вклада.

Онлайн-вклады с заключением онлайн-договора вклада – актуальный способ размещения свободных денежных средств посредством использования интернет-технологий с возможностью открытия, пополнения, контроля, закрытия, снятия процентов с перечислением на свой расчетный счет без явки в банк.

Выбор вида вклада зависит от конечных целей клиента банка, так как на принятие решения о заключении договора вклада влияет не только процентная ставка по вкладу, условия капитализации процентов, но и удобство для вкладчика в плане возможности маневрирования депозитом.

Разнообразие предлагаемых депозитов в линейке коммерческих банковских продуктов для потенциальных клиентов и действующий Федеральный закон «О страховании вкладов в банках Российской Федерации» (от 23.12.2003 г. № 177-ФЗ) способны обеспечить необходимый экономической системе денежный поток при условии решения ключевых проблем организации денежного обращения в стране.

Основные проблемы антикризисного регулирования денежного обращения (денежных потоков) в российской экономической системе:

– отсутствие у российского населения свободных денежных средств по причине падения их реальных доходов;

– недостаточные темпы экономического роста российской экономики;

– ухудшение экономических настроений россиян;

– неэффективное антикризисное стимулирование совокупного спроса и совокупного предложения.

Первая причина падения реальных доходов россиян – это продовольственная инфляция, причины которой на стороне предложения, в первую очередь, плодоовощной продукции (отставание по сбору урожая в связи с непогодой и нехваткой рабочей силы в условиях карантинных ограничений) и продуктов питания животного происхождения (рост издержек производства мясной и молочной продукции).

При общей годовой инфляции в октябре 2021 года на уровне 8,13% продовольственная инфляция (по сравнению с октябрём 2020 года) составила 10,89%.

Плодоовощная продукция подорожала на 25,6%, непродовольственные товары – на 8,17%, услуги – на 4,36%, непродовольственные товары длительного пользования – на 11%.

Вторая причина отрицательной динамики реальных доходов населения – низкие темпы экономического роста экономики России.

Темпы роста экономики России, прогнозируемые правительством, недостаточны для снижения уровня бедности и повышения качества жизни населения с точки зрения экспертов из РЭУ им. Г.В. Плеханова, изложенной в заключении на «Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2022–2024 годы Минфина» [3].

Согласно мнению экономистов, для обеспечения устойчивого роста реальных доходов россиян на уровне 2–2,5% в год российская экономика должна расти темпами на уровне не менее 4–5% (предпочтительно более 5% в год как в период с 2000 по 2009 годы).

Базовый сценарий Банка России был ориентирован на темп прироста ВВП в 2021 в 4,0–4,5%.

С 2022 года по базовому сценарию темп прироста ВВП стабилизируется на траектории сбалансированного роста в 2–3%.

По росту российской экономики официальный прогноз Минэкономразвития – на уровне 4,2% в 2021 году, а в 2022–2023 годах – на уровне 3%.

По росту ВВП России в 2021 году более оптимистичен прогноз МВФ – 4,7% (ранее прогнозировалось – 4,4%) [4].

На наш взгляд, причины негативной динамики совокупного предложения в российской экономике следующие:

- высокие издержки производства и логистики;
- ограничения на приток иностранной рабочей силы из-за пандемии;
- использование устаревших технологий;
- высокая налоговая нагрузка на бизнес;
- высокие процентные ставки по кредитованию бизнеса;
- недостаточно эффективная система господдержки бизнеса.

Во второй половине 2021 года индекс потребительской активности демонстрирует тенденцию к снижению

после двухквартального подъема, а также ухудшаются экономические ожидания населения России относительно изменений экономической ситуации в стране (см. таблицу 2) [5].

В антикризисном регулировании денежного обращения в российской экономической системе, на наш взгляд, необходимо сочетать два взаимосвязанных направления:

- краткосрочная антикризисная тактика стимулирования совокупного спроса;
- долгосрочное стратегическое стимулирование совокупного предложения (экономического роста).

В целях восстановления потребительского спроса, улучшения экономических настроений и роста реальных доходов населения целесообразно осуществление стимулирующих выплат и субсидий населению и бизнесу за счет бюджетных средств, средств Фонда национального благосостояния в рамках краткосрочной антикризисной тактики стимулирования совокупного спроса.

С нашей точки зрения, в целях долгосрочного антикризисного стратегического стимулирования совокупного предложения необходимо создание благоприятного бизнес-климата для увеличения темпов экономического роста российской экономики через:

Таблица 2

Экономические настроения (оценки)

Table 2

Economic sentiment (estimates)

Оценки	Положительные	Отрицательные
Изменения в экономике России, произошедшие за год	10% опрошенных	53% опрошенных
Изменения в экономике России через год	15% опрошенных	35% опрошенных
Кварталом ранее	15% опрошенных	32% опрошенных
Оценки	Улучшение	Ухудшение
Личное материальное положение за прошедший год	9% опрошенных	35% опрошенных
Кварталом ранее	9% опрошенных	37% опрошенных
Личное материальное положение в течение следующих 12 месяцев	10% опрошенных	23% опрошенных

– наращивание денежной массы посредством кредитного стимулирования деловой, инвестиционной и инновационной активности бизнеса (установление приемлемых условий и процентных ставок по кредитам);

– государственный контроль за ценообразованием в сфере естественных монополий и олигополий, влияющих на себестоимость производимой продукции;

– эффективную государственную поддержку малого и среднего бизнеса (МСБ) на федеральном и региональном уровне;

– снижение налогового бремени для бизнеса.

Практическая реализация такого благоприятного сценария позволит оптимизировать денежное обращение в стране, увеличить темпы экономического роста в стране, создать новые рабочие места, расширить налогооблагаемую базу, увеличить налоговые поступления, повысить номинальные и реальные доходы населения, улучшить его экономические настроения и таким образом активизировать денежные потоки в российской экономической системе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <https://www.cbr.ru>
2. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2022 год и период 2023–2024 годов (проект от 30 сентября 2021 года) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cbr.ru>
3. Эксперты усомнились в достижении цели по повышению доходов населения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru>
4. Доклад МВФ World Economic Outlook («Мировое экономическое положение») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tass.ru>
5. Центр конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.issek.hse.ru>

REFERENCES:

1. <https://www.cbr.ru>.
2. The main directions of the unified state monetary policy for 2022 and the period 2023 and 2024 (draft dated September 30, 2021). [Electronic resource]. Access mode: <https://www.cbr.ru>. (In Russ.)
3. Experts doubted the achievement of the goal of increasing the income of the population. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.vedomosti.ru>. (In Russ.)
4. IMF World Economic Outlook Report («World Economic Situation»). [Electronic resource]. Access mode: <https://www.tass.ru>. (In Russ.)
5. Center for Market Research of the Institute of Statistical Research and Economics of Knowledge of the Higher School of Economics [Electronic resource]. Access mode: <https://www.issek.hse.ru>. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Саида Шумафовна Гишева, доцент кафедры экономической безопасности и управления человеческими ресурсами ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», кандидат экономических наук

Saida Sh. Gisheva, Associate Professor of the Economic Security and Human Resource Management Department of FSBEI HE «*Adyghe State University*», Candidate of Economic Sciences
gishevasaida@yandex.ru

gishevasaida@yandex.ru
тел.: 8 (928) 469 10 19

Светлана Казбековна Чиназирова,
доцент кафедры экономики и управления
ФГБОУ ВО «Адыгейский государствен-
ный университет», кандидат экономиче-
ских наук

svetlana.9992015@yandex.ru
тел.: 8 (928) 461 81 41

Зарема Аскарбиевна Водождокова,
доцент кафедры учета и финансирования
ФГБОУ ВО «Адыгейский государствен-
ный университет», кандидат экономиче-
ских наук

zarema_ask@mail.ru
тел.: 8 (960) 437 38 60

Зарема Хасамбиевна Курмалиева,
доцент кафедры экономической безопас-
ности и управления человеческими ре-
сурсами ФГБОУ ВО «Адыгейский го-
сударственный университет», кандидат
экономических наук

zarhas71@mail.ru
тел.: 8 (928) 461 78 41

tel.: 8 (928) 469 10 19

Svetlana K. Chinazirova, Associate
Professor of the Economics and Management
Chair of FSBEI HE «Adyghe State Universi-
ty», Candidate of Economic Sciences

svetlana.9992015@yandex.ru
tel.: 8 (928) 461 81 41

Zarema A. Vodozhdokova, Associate
Professor of the Accounting and Finance
Department of FSBEI HE «Adyghe State
University», Candidate of Economic
Sciences

zarema_ask@mail.ru
tel.: 8 (960) 437 38 60

Zarema Kh. Kurmalieva, Associate
Professor of the Economic Security and Hu-
man Resource Management Department of
FSBEI HE «Adyghe State University», Can-
didate of Economics

zarhas71@mail.ru
tel.: 8 (928) 461 78 41

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-82-88>



УДК 336.1:331.25

© 2021

Поступила 08.11.2021

Received 08.11.2021

Принята в печать 15.12.2021

Accepted 15.12.2021

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

БЕНЧМАРКИНГ СОВРЕМЕННЫХ ПРАКТИК ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ГРАЖДАН ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА

Марина Н. Михайлюк

*Сочинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»;
ул. Куйбышева, д. 32, г. Сочи, 354340, Российская Федерация*

Аннотация. Социальное и экономическое развитие страны напрямую зависит от уровня финансовой грамотности населения. На общую картину экономического развития страны влияет отношение населения к заемным средствам, финансовая ответственность граждан, принципы распределения семейного бюджета и характер потребительского поведения. Низкий уровень знаний населения в вопросах финансовой грамотности приводит к потере денежных средств как физических, так и юридических лиц, а также к возникновению паники на рынке финансовых услуг. Сейчас предпенсионеры являются одной из достаточно важных социальных групп населения Российской Федерации, так как большинство продолжает свою трудовую деятельность даже после выхода на пенсию по старости. Предпенсионеры вносят значительный вклад в развитие интеллектуального потенциала, являются примером для молодого поколения. В связи с этим возникает потребность не только в финансовом просвещении, но и в переквалификации либо профессиональной переподготовке старшего поколения. Цель написания статьи – изучение современных основных инструментов повышения финансовой грамотности предпенсионеров и разработка рекомендаций для людей предпенсионного возраста о формировании и практическом использовании навыков в сфере финансовой грамотности. В работе использованы следующие методы научного познания: абстракция, анализ, индукция, синтез. В статье обоснована актуальность исследования. Обосновано значение финансовой грамотности для благосостояния людей. В ходе проделанной работы было рассмотрено понятие финансовой грамотности, дана характеристика основных инструментов повышения финансовой грамотности предпенсионеров, применяемые в практике, рассмотрен опыт организации программ по повышению финансовой грамотности и программ профессиональной переподготовки предпенсионеров, даны рекомендации о том, как людям предпенсионного возраста сформировать и практически использовать навыки в сфере финансовой грамотности.

Ключевые слова: финансовая грамотность, предпенсионеры, финансовое просвещение, государственные функции, стратегия, консультационные центры, методические центры, бенчмаркинг

Для цитирования: Михайлюк М.Н. Бенчмаркинг современных практик повышения финансовой грамотности граждан предпенсионного возраста // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 82-88. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-82-88>

BENCHMARKING OF MODERN PRACTICES OF IMPROVING FINANCIAL LITERACY OF CITIZENS OF PRE-RETIREMENT AGE

Marina N. Mikhailyuk

*Sochi Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia»;
32 Kuibyshev str., Sochi, 354340, Russian Federation*

Abstract. The social and economic development of the country directly depends on the level of financial literacy of the population. The general picture of the country's economic development is influenced by the attitude of the population to borrowed funds, the financial responsibility of citizens, and the principles of family budget allocation and the nature of consumer behavior. The low level of knowledge of the population in matters of financial literacy leads to the loss of funds of both individuals and legal entities, as well as to the emergence of panic in the financial services market. Currently, pre-retirees are one of the rather important social groups of the population of the Russian Federation, since most continue their work even after retirement. Pre-retirees make a significant contribution to the development of intellectual potential, are an example for the younger generation. In this regard, there is a need not only for financial education, but also for retraining or professional retraining of the older generation. The purpose of this article is to study modern basic tools for improving financial literacy of pre-retirees and to develop recommendations for people of pre-retirement age on the formation and practical use of skills in the field of financial literacy. The following methods of scientific cognition are used in the work: abstraction, analysis, induction, synthesis. The article substantiates the relevance of the study. The importance of financial literacy for the well-being of people is substantiated. The concept of financial literacy, the characteristics of the main tools for improving the financial literacy of pre-retirees used in practice were given. The experience of organizing programs to improve financial literacy and professional retraining programs for pre-retirees was considered and the recommendations on how people of pre-retirement age to form and practically use skills in the field of financial literacy were given.

Keywords: financial literacy, pre-retirees, financial education, government functions, strategy, consulting centers, methodological centers, benchmarking

For citation: Mikhailyuk M.N. Benchmarking of modern practices of improving financial literacy of citizens of pre-retirement age. *New Technologies*. 2021;17(6):82-88. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-82-88> (In Russ.)

Недостаточно высокий уровень финансовой грамотности является одной из наиболее актуальных проблем современного общества. Финансовая грамотность – это умение человека управлять своими личными финансами и принимать краткосрочные и долгосрочные финансовые решения.

От уровня финансовой грамотности зависит благосостояние человека. В-первых, финансовая грамотность выражается сочетанием умений, знаний, осведомленности и поведенческих моделей, необходимых в дальнейшем для успешного принятия финансовых решений с целью повышения финансового

благополучия. Во-вторых, отсутствие важных понятий о финансовой грамотности у населения в дальнейшем может вызвать череду неразумных финансовых решений, из-за которых может пострадать финансовое состояние как отдельного человека, так и населения в целом. Поэтому можно сказать, что между благосостоянием и уровнем финансовой грамотности существует связь. Чтобы добиться высокого благосостояния, нужно быть финансово грамотным, то есть, обладать знаниями и умениями, которые помогут принять обоснованные финансовые решения и не стать добычей для мошенников.

Одной из важнейших возрастных групп для повышения финансовой грамотности на сегодняшний день являются люди предпенсионного возраста. Данная социальная группа населения РФ возникла в результате изменения пенсионного законодательства, связанного с проведением пенсионной реформы с 2019 года. Предпенсионный возраст определяется в соответствии со статьей 5 Федерального закона «О занятости населения в Российской Федерации» [1].

Введение такого термина было крайне необходимо для определения группы граждан (предпенсионеров), которых в большей мере и коснется намеченное повышение возраста выхода на пенсию по старости с 1 января 2019 года. С начала 2019 года к гражданам

предпенсионного возраста будут относиться лица, которым до выхода на пенсию по старости (в том числе досрочную) остается 5 и менее лет.

Современный мир становится цифровым. Это не только расширяет возможности человека, в том числе финансовые, но и создает новые риски, связанные с недостатком финансовой грамотности. Отмечено, что киберпреступления, случаи мошенничества и кражи сбережений у населения, в том числе связанные с недостатком знаний в области финансов, заметно возросли, и здесь граждане старшего возраста, в том числе предпенсионного, являются наиболее уязвимой социальной группой.

Согласно официальным данным, опубликованным Министерством внутренних дел в 2020 году, количество преступлений, совершенных с использованием цифровых технологий, увеличилось на 77% по сравнению с тем же периодом 2019 года. Количество преступлений, совершенных с платежными картами, увеличилось на 500,2%. Это 139 597 случаев за первые девять месяцев 2020 года [2].

Также, согласно статистическим данным, количество преступлений, совершенных с использованием мобильных телефонов, увеличилось в 2 раза – с января по сентябрь 2020 года их насчитывалось 155 177 (на 99,7% больше, чем в аналогичном периоде 2019 года). Увеличилось и количество преступлений

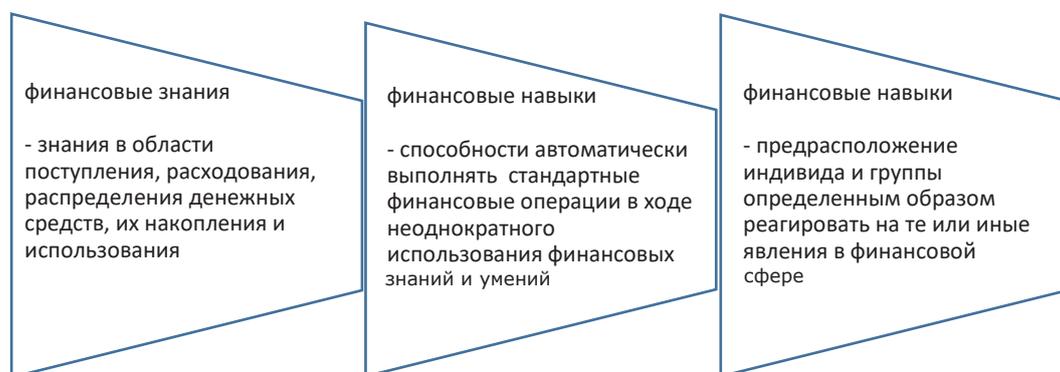


Рис. 1. Базовые элементы финансовой грамотности

Fig. 1. Basic elements of financial literacy

с использованием интернета. Так, за первые 9 месяцев 2020 года было зарегистрировано 209 671 преступлений (на 92,3% больше, чем в аналогичном периоде 2019 года). Количество правонарушений, совершенных с помощью вредоносных программных средств, возросло на 62,8%. Это 7318 преступлений за 2020 год [2].

Большинство ученых выделяют три базовых элемента финансовой грамотности (рис. 1) [3; 4].

Как правило, принимая решение в отношении своих личных финансов, большинство проблем населения сводится к отсутствию у них знаний в этой области, несмотря на то, что в современных реалиях финансовая деятельность охватывает практически любую сферу современного человека.

В рамках решения проблемы финансовой грамотности следует выделить ряд государственных функций, которые отображены на рисунке 2.

Исходя из данных рисунка 2, можно судить о том, что государство играет важную роль в решении проблемы финансовой грамотности населения и насколько важно применение различных инструментов государственного регулирования в данной сфере.

Стоит обратить внимание на важное наблюдение, которое было замечено в результате исследования: повышение финансовой грамотности у взрослого населения становится более эффективным, когда у человека есть желание получить нужные знания и умения, это значит, что он готов к усвоению новой информации (это происходит, когда человек впервые выходит на пенсию по старости или при оформлении ипотечного кредита) [5].

Вместе с тем, значимость получения предпенсионерами доступа к надежной и достоверной информации о финансовых услугах и защите своих прав их как потребителей достаточно высока, особенно во времена непредсказуемости и нестабильности развития финансовых рынков.

За последнее десятилетие в Российской Федерации повышению уровня финансовой грамотности людей старшего поколения уделяется повышенное внимание и, как следствие, уделяется внимание уровню жизни населения страны. Уровень жизни считается одним из важнейших факторов финансового потенциала домашних хозяйств и экономического развития страны в целом [6]. Министерством финансов Российской Федерации была разработана «Национальная стратегия повышения финансовой грамотности



Рис. 2. Государственные функции, взаимосвязанные с финансовой грамотностью человека

Fig. 2. State functions related to financial literacy of a person

2017–2023 гг.» [7]. Главная цель данной стратегии – формирование финансово грамотного поведения жителей страны, как необходимое условие повышения уровня и качества жизни граждан, в том числе за счет использования финансовых продуктов и услуг надлежащего качества. Одной из приоритетных целевых групп были выделены граждане предпенсионного возраста. Основные аспекты, которые заслуживают отдельного внимания при выборе тем для оповещения населения, представлены на рисунке 3.

На сегодняшний день создано 78 региональных центров финансовой грамотности. Среди них наиболее успешными являются Архангельская, Волгоградская, Калининградская, Саратовская и Томская области, Алтайский и Краснодарский край, Республика Татарстан.

Волгоградская и Калининградская области являются пилотными регионами

с 2011 года и реализуют собственные программы по повышению финансовой грамотности со своей спецификой, интересными форматами и «ноу-хау».

Среди наиболее успешных проектов в регионах являются:

– Онлайн-курс по финграмотности (Архангельская область);

– Просветительский центр «Университет старшего поколения» (Саратовская область);

– Волонтерский отряд «Финансист» (Ставропольский край);

– Ежемесячный семейный журнал «Ваши личные финансы» (Томская область) [8].

В силу всего вышесказанного, можно сделать вывод, что недостаточно развита деятельность по организации мероприятий, направленных на увеличение уровня финансовой грамотности людей именно предпенсионного возраста.

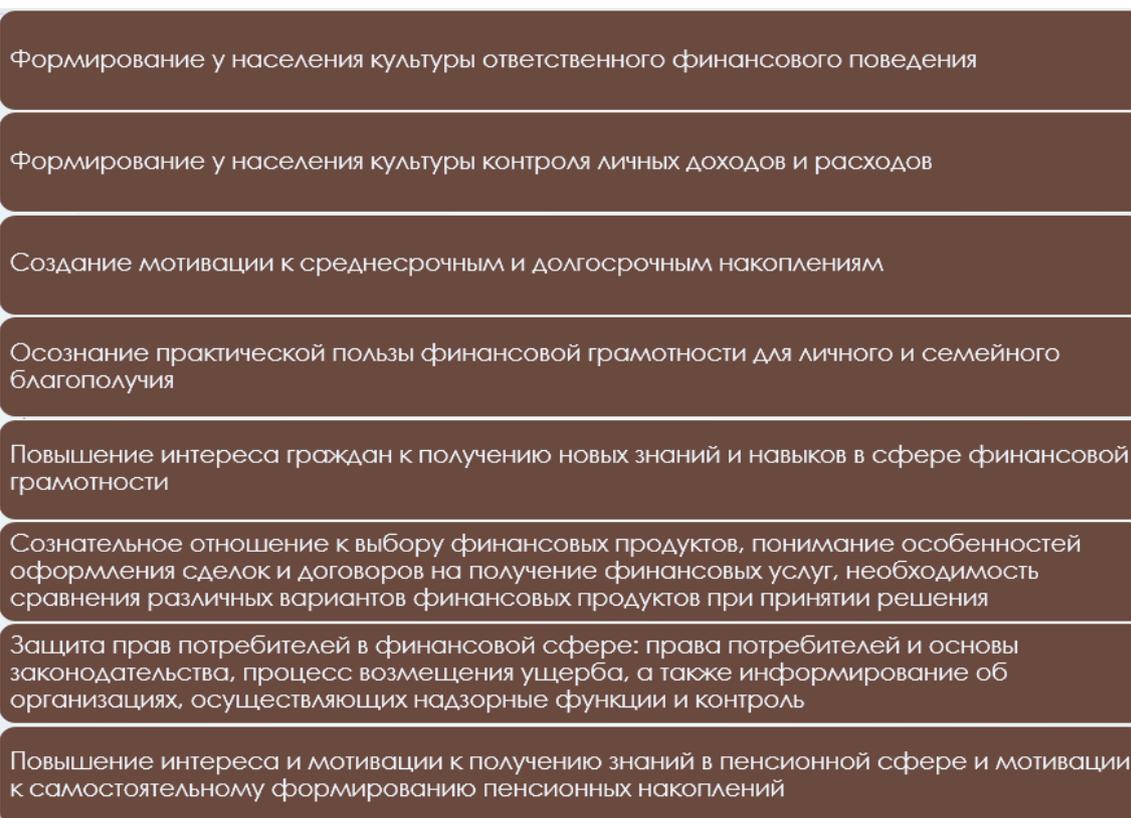


Рис. 3. Аспекты, заслуживающие особого внимания для информирования населения

Fig. 3. Aspects that deserve special attention for informing the public

Для формирования основ финансового просвещения людей предпенсионного возраста для защиты их прав в сфере финансовой грамотности необходимо следующее:

- реализация программ по увеличению уровня финансовой грамотности и развитию у предпенсионеров навыков использования знаний с участием органов исполнительной власти и местного самоуправления, Банка России, образовательных, финансовых, общественных и иных организаций, представителей научного и экспертного сообщества;
- регулярное информирование населения предпенсионного возраста по вопросам финансовой грамотности и защите прав потребителей финансовых услуг посредством СМИ и печатных изданий;
- увеличение степени понятности информации о финансовой грамотности и защите прав потребителей финансовых

услуг. Особенное внимание стоит уделить сельским местностям, малым городам;

- организация регулярного мониторинга уровня финансовой грамотности и финансового поведения населения, и в особенности граждан предпенсионного возраста;
- разработка, поддержка и участие в мероприятиях по повышению финансовой грамотности и защите прав потребителей финансовых услуг, которые проводятся на региональных и местных уровнях;
- больше практических занятий и курсов, в которых абсолютно каждый предпенсионер сможет обучиться использованию той или иной системы вместе с квалифицированным специалистом;
- создание кадрового резерва, который сможет доступно донести всю необходимую информацию и привить практические навыки обучающимся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. О занятости населения в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=399591>.
2. МВД зафиксировало пятикратный рост мошенничества с банковскими картами [Электронный ресурс]. URL: <https://pravo.ru/news/226828/>
3. Ашинова М.К., Чиназирова С.К., Костенко Р.В. Цифровая трансформация отрасли финансовых услуг // Математические основы разработки и использования машинного интеллекта: сборник научных статей, посвященный 70-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора Лябаха Николая Николаевича. Майкоп: МГТУ, 2018. С. 4–14.
4. Ашинова М.К., Чиназирова С.К. Цифровая стратегия развития экономики региона // Colloquium-journal. 2019. № 19–6 (43). С. 55–56.
5. Зиниша О.С., Парфёнова М.В. Международный опыт решения проблем финансовой грамотности [Электронный ресурс]. Краснодар: eLIBRARY.RU, 2018. 407 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36878815&>
6. ГАРАНТ.RU: информационно правовой портал: сайт. М., 2014–2021. URL: <http://ivo.garant.ru> (Дата обращения 26.05.2021).
7. Национальная стратегия повышения финансовой грамотности 2017–2023 гг. [Электронный ресурс]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=118377proekt_natsionalnaya_strategiya_povysheniya_finansovoi_gramotnosti_2017-2023_gg
8. О проекте «Ваши финансы» [Электронный ресурс]. URL: <https://vashifinancy.ru/about/>

REFERENCES:

1. On Employment of the Population in the Russian Federation [Electronic resource]: Federal Law. Access mode: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=399591> (In Russ.)
2. The Ministry of Internal Affairs recorded a five-fold increase in fraud with bankcards [Electronic resource]. URL: <https://pravo.ru/news/226828/> (In Russ.)

3. Ashinova M.K., Chinazirova S.K., Kostenko R.V. Digital transformation of the financial services industry. Mathematical foundations of the development and use of machine intelligence Collection of scientific articles dedicated to the 70th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor Nikolai Nikolaevich Lyabakh. Maykop: Maykop State Technological University, 2018:4–14. (In Russ.)
4. Ashinova M.K., Chinazirova S.K. Digital strategy for the development of the region's economy. Colloquium-journal. 2019;19-6 (43):55-56. (In Russ.)
5. Zinisha O.S., Parfenova M.V. International experience in solving problems of financial literacy [Electronic resource]. Krasnodar: eLibrary.RU, 2018. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36878815> (In Russ.)
6. GARANT.RU: legal information portal: website. Moscow, 2014-2021. URL: <http://ivo.garant.ru> (Accessed 26.05.2021). Access mode: for registration. users. (In Russ.)
7. National strategy for improving financial literacy 2017–2023 [Electronic resource]. URL: [url:https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=118377proekt_natsionalnaya_strategiya_povysheniya_finansovoi_gramotnosti_2017-2023_gg](https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=118377proekt_natsionalnaya_strategiya_povysheniya_finansovoi_gramotnosti_2017-2023_gg) (In Russ.)
8. About the project Your Finances [Electronic resource]. URL: <https://vashifinancy.ru/about>. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Марина Николаевна Михайлюк,
заведующая кафедрой финансов и креди-
та Сочинского института (филиал) феде-
рального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Российский университет
дружбы народов», кандидат экономиче-
ских наук
mihailyuk.artem@yandex.ru
тел.: 8 (988) 476 97 98

Marina N. Mikhailyuk, Head of the
Department of Finance and Credit of Sochi
Institute (branch) of the Federal State Au-
tonomous Educational Institution of Higher
Education «Peoples' Friendship University
of Russia», Candidate of Economic Sciences
mihailyuk.artem@yandex.ru
tel.: 8 (988) 476 97 98

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-89-95>



УДК 332.14:352.075

© 2021

Поступила 21.09.2021

Received 21.09.2021

Принята в печать 24.11.2021

Accepted 24.11.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПРОБЛЕМНЫЕ РЕГИОНЫ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Азамат З. Сапиев^{1*}, Наталья Н. Галинская^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация

Аннотация. На сегодняшний момент отсутствуют общепринятые представления о типах регионов, нет современной классификации регионов по осуществляемой региональной экономической политике. Это является наиболее важной задачей в региональной политике государства на сегодняшний момент. Возникает необходимость выявления с помощью такой типологизации депрессивных регионов, определения экономических рычагов, с помощью которых возможно решение наиболее острых и важных проблем таких регионов, а также определить пути развития данных регионов. В результате такого анализа ситуации федеральная помощь должна поступать именно тем регионам, которые являются наиболее кризисными и которым это действительно реально необходимо. Рассматриваются различные методические подходы по типологизации регионов для решения такого рода проблем. Ввиду сложности проведения анализа эффективности региональной политики по отдельно взятым регионам, современные инструменты не могут предоставить точный ответ на вопрос о состоянии экономики региона. Нет четких критериев, находится ли данный регион в отсталых или депрессивных районах. Всё это влияет на положение вещей и складывается из-за невозможности объективно оценить и сопоставить все условия развития региона и учесть все данные в комплексе. Вследствие вышеперечисленного и учитывая ограниченность средств федерального центра, требуется территориальная классификация в сфере оказания федеральной помощи. Во многих странах широко распространена практика, сочетающая количественные и экспертные оценки при принятии решений в сфере оказания федеральной помощи региону. Предложенная типологизация позволит оказывать федеральную помощь тем регионам, которые являются наиболее кризисными и которым это действительно необходимо.

Ключевые слова: регионы, государственная политика, региональная политика, депрессивный регион, типология регионов, экономика региона, устойчивое развитие

Для цитирования: Сapieв А.З., Галинская Н.Н. Проблемные регионы и государственная политика в области региональной экономики // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 89-95. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-89-95>

PROBLEM REGIONS AND STATE POLICY IN REGIONAL ECONOMY

Azamat Z. Sapiev^{1*}, Natalia N. Galinskaya^{1,2}

¹ FSBEI HE «Maykop State Technological University»;
Pervomayskaya str., 191, Maykop, 385000, Russian Federation

² FSBSI «Adyge Scientific Research Institute of Agriculture»;
Lenin str., 48, Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation

Abstract. Now, there are no generally accepted ideas about the types of regions, there is no modern classification of regions according to the regional economic policy being implemented. This is the most important task in the regional policy of the state at the moment. There is a need to identify depressive regions with the help of such classification, to determine the economic levers with which it is possible to solve the most acute and important problems of such regions, as well as to determine the ways of development of these regions. As a result of such an analysis of the situation, federal aid should go to those regions that are most in crisis and that really need it. Various methodological approaches to the classification of regions for solving such problems are considered. Due to the complexity of analyzing the effectiveness of regional policy for individual regions, modern tools cannot provide an accurate answer to the question about the state of the region's economy. There are no clear criteria for whether a given region is located in backward or depressed areas. All this affects the state of things and develops due to the inability to objectively assess and compare all the conditions for the development of the region and take into account all the data in a complex. As a result of the above and taking into account the limited resources of the federal center, territorial classification in the field of federal assistance is required. In many countries, there is a widespread practice combining quantitative and expert assessments when making decisions in the field of federal assistance to the region. The proposed typologization will make it possible to provide federal assistance to those regions that are most in crisis and that really need it.

Keywords: regions, state policy, regional policy, depressed region, typology of regions, regional economy, sustainable development

For citation: Sapiev A.Z., Galinskaya N.N. Problem regions and State policy in the field of regional economy. *New Technologies*. 2021;17(6):89-95. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-89-95> (In Russ.)

Рассмотрение вопроса региональной политики имеет ряд проблем. Такой проблемой является обширность проблематики. Нужно учитывать различия самих регионов: региональное законодательство, экономико-географические различия территорий, сообщения различных средств массовой информации, внутрирегиональные статистические

данные, отражающие реальную картину, и другие факторы.

В силу всего этого, любого рода исследования по данной проблематике неизбежно ограничиваются некоторыми рамками.

На сегодняшний момент сформировалось несколько методических подходов для решения такого рода проблем [1].

Первый подход заключается в типологии регионов на основе статистических показателей, которые могут отражать экономическую политику в регионе. Этот метод позволяет также провести количественный анализ, который дает более объективные результаты. Недостаток – не все составляющие такой политики могут быть оценены количественно.

Второй подход – проведение анализа в одном или нескольких регионах на выбор, что в дальнейшем позволит провести глубокий анализ экономической политики, однако такой метод не даст возможности сравнить регионы друг с другом.

Третий подход – проведение исследований по конкретным направлениям, обычно по отраслям экономической политики отдельно взятого региона. В этом случае возможно проведение типологии регионов по одному из направлений финансовой и экономической политики. Появляется также возможность провести анализ по всем регионам.

Четвертый подход – это комплексный подход, который заключается в рассмотрении всех направлений региональной политики по всем регионам одновременно. Такой подход поможет выявить весь спектр проблем и вопросов, но это усложнит оценку всех различий между регионами [2].

При анализе проблемных регионов и особенностях их типологии обычно ориентируются на доступные статистические показатели регионального развития.

Довольно трудно провести анализ эффективности региональной политики по отдельно взятым регионам. Современные инструменты не могут предоставить точный ответ на вопрос о состоянии экономики региона, находится ли данный регион в отсталых или депрессивных районах. Такое положение вещей складывается из-за невозможности объективно оценить и сопоставить все условия развития региона и учесть все данные в комплексе [3].

Учитывая ограниченность средств федерального центра, требуется территориальная классификация в сфере оказания федеральной помощи.

Во многих странах широко распространена практика сочетания количественных и экспертных оценок при принятии решений в сфере оказания федеральной помощи региону.

На первом этапе осуществляется выбор проблемных регионов или субъектов РФ. Следующий этап – вычленение внутри этих регионов основных районов проблемности.

С помощью количественных показателей развития региона, используя статистические данные, из них выделяются районы, находящиеся в критическом состоянии. Далее в ходе экспертной оценки полученные результаты уточняются и анализируются [4].

На сегодняшний день имеется два подхода к построению методик сравнения регионов, они различаются по проблемности и депрессии региона.

Один из них заключается в выделении определенного числа региональных показателей и в сопоставлении их значений с некоторыми значениями, которые называются «пороговыми».

Если при этом значение какого-либо показателя в регионе хуже данного «порогового», то предполагается, что возникает возможность образования проблемной ситуации в регионе. Если показатели неблагоприятны, то регион классифицируют как проблемный или депрессивный.

Второй подход предполагает создание какого-то одного расчетного показателя, являющегося совокупным, предполагающего сбор информации по региону, и в зависимости от этого, ранжирование регионов по полученным значениям совокупного показателя.

При построении методики оценки депрессивности регионов РФ, на наш взгляд, предпочтительнее использовать именно первый подход.

Предполагается, что экономическая ситуация в регионе признается проблемной в случае, если в ходе проведенного анализа выявляется превышение пороговых значений по наиболее важным статистическим показателям, таким как безработица, величина среднедушевого дохода, спад производства, уровень промышленного потенциала субъекта РФ.

Предложенный подход позволяет выделить проблемные регионы трех типов:

Первый тип – это отсталые регионы;

Второй тип – депрессивные регионы;

Третий тип – это регионы, которые находятся между 1 и 2 типом, в «переходном» состоянии.

Как мы отмечали ранее, регионы, относящиеся к первому типу, являются отсталыми в силу причин своей географии и структуры.

Регионами второго типа – депрессивными, считаются районы, которые в

прошлом развивались поступательно, а с течением времени стали кризисными в силу разных причин. Такие регионы отстают в своем развитии по сравнению с более развитыми соседями. При таком положении в ходе длительного пребывания в депрессивном качестве такого региона этот субъект может переместиться в другую группу – «отсталых» территорий.

В регионы 3 типа включаются регионы РФ, которые находятся между 1 и 2 типами регионов. Необходимо предусмотреть такие показатели, чтобы они не позволяли включить один и тот же район в 2 и более типов одновременно.

Несмотря на относительное улучшение макроэкономической ситуации в начале 2000-х годов, дифференциация российских регионов не снижается.

Более того, за эти периоды возросло число регионов, попадающих в



Социально-экономические типы регионов, 2010 г.

Рис. 1. Социально-экономическое распределение по типам регионов России в 2010 году

Fig. 1. Socio-economic distribution of Russian regions by type in 2010

переходный этап. Также растет число отсталых территорий.

Наиболее эти изменения видны в основном в республиках Северного Кавказа и республиках, располагающихся в Сибири.

Депрессивные регионы претерпевают также сильные изменения. Некоторые регионы, например, Саратовская и Сахалинская области улучшили свое положение, другие – Ивановская, Пензенская, Псковская – ухудшили. Республика Адыгея в период 1999–2000 гг., которые оказались послекризисными, ухудшила свое положение и перешла в число отсталых регионов. Ситуация укрепилась и продолжилась и в другие периоды. В 2010 году социально-экономическое распределение по типам регионов выглядело в таком виде (рис. 1).

Если в первый рассматриваемый период большинство депрессивных районов располагалось в европейской части страны, то в следующих периодах основная масса таких регионов оказалась в периферийных районах России.

На наш взгляд, объем социально-экономических показателей регионов, который формируется Госкомстатом России, довольно большой и значительный. Однако охват наиболее важных областей экономики недостаточен, ряд статистических показателей по автономным округам отсутствует. Неравномерное положение различных субъектов Федерации в смысле территориального и федеративного устройства страны вносит свои особенности и изъяны в системе государственной статистики. Новая типология российских регионов представлена на рис. 2.

В современных условиях государственная поддержка проблемных регионов приобретает особенное значение. Воздействие государства на регионы сильно влияет на социальную и экономическую, да и на политическую жизнь внутри регионов.

Обычно государство влияет на регионы в данное время двумя путями – проведение осознанной региональной



Рис. 2. Новая типология российских регионов

Fig. 2. New typology of Russian regions

политики и спонтанное региональное влияние. На сегодняшний момент четко осознается многими специалистами и исследователями необходимость создания комплекса связанных концепций и мероприятий в виде сформированной региональной политики по развитию регионов. Для этого необходимо внимательно проанализировать опыт отечественных экспертов в области регионального развития и изучить зарубежный опыт, с проведением тщательного его анализа [5].

Наиболее развитыми странами накоплен определенный опыт регионального регулирования и экономической политики в области стимулирования развития регионов. Нам же надо найти такие методы воздействия, использование которых позволит избежать многих издержек данного периода.

В данный момент, на наш взгляд, происходит неосознанное воздействие государства на развитие регионов. Такой подход бывает, иной раз, гораздо эффективнее самой региональной политики. Однако такие методы могут

спровоцировать и усилить социально-экономические диспропорции [6].

Несмотря на многолетний опыт развитых стран, региональная наука не выработала определения самого понятия «региональная политика» и нет обобщения этого опыта. Необходимо выработать не отдельный набор программ и комплексов, а систему мер по организационной структуре такой политики.

Рациональнее будет придерживаться понятия региональной политики, которое включает в себя комплекс государственных мероприятий по перераспределению ресурсов между отдельными регионами страны для достижения каких-то общенациональных целей в рамках всей страны.

Главным объектом региональной политики являются регионы, которые отличаются друг от друга природными, социальными, экономическими и другими условиями, своими интересами. Важным является также их внутреннее наполнение, которое может выражаться в виде населения или предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зарубин В.И., Овсянникова Т.А. Устойчивое развитие региональной экономической системы: теоретические аспекты // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2019. № 2 (36). С. 210–218.
2. Сапиев А.З. Методы участия государства в обеспечении устойчивого развития регионов // *Новые технологии*. 2019. Вып. 3/49. С. 148–156.
3. Ашинова М.К., Чиназирова С.К. Цифровая стратегия развития экономики региона // *Colloquium-journal*. 2019. № 19-6 (43). С. 55–56.
4. Доргушаова А.К. Понятие и структурно-функциональное представление экономического каркаса сырьевой модели развития региона // *Новые технологии*. 2016. Вып. 1. С. 64–72.
5. Хутыз З.А. Трансформация управления социально-экономическим развитием на макро- и мезоуровнях: время перемен // *Новые технологии*. 2014. Вып. 2. С. 126–133.
6. Сапиев А.З. Формирование региональной структуры в современной Российской Федерации // *Новые технологии*. 2020. Т. 16, № 5. С. 95–101.

REFERENCES:

1. Zarubin V.I., Ovsyannikova T.A. Sustainable development of the regional economic system: theoretical aspects. *Innovative economics: prospects for development and improvement*. 2019;2(36):210–218. (In Russ.)
2. Sapiev A.Z. Methods of state participation in ensuring sustainable development of regions. *New technologies*. 2019;3(49):148–156. (In Russ.)

3. Ashinova M.K., Chinazirova S.K. Digital strategy for the development of the region's economy. Colloquium-journal. 2019;19–6 (43):55–56. (In Russ.)

4. Dorgushaova A.K. The concept and structural and functional representation of the economic framework of a non-resource model of regional development. New technologies. 2016;1:64–72. (In Russ.)

5. Khutyuz Z.A. Transformation of socio-economic development management at macro- and meso-levels: time of changes. New technologies. 2014;2:126–133. (In Russ.)

6. Sapiev A.Z. Formation of a regional structure in the modern Russian Federation. New technologies. 2020;16(5):95–101. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Азамат Заурбиевич Сапиев, доцент кафедры информационной безопасности и прикладной информатики факультета информационных систем в экономике и юриспруденции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук
тел.: 8 (928) 468 23 53

Наталья Николаевна Галинская, старший научный сотрудник управления научной деятельностью ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; ведущий научный сотрудник отдела экономики и земельных отношений ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», кандидат экономических наук
тел.: 8 (903) 465 64 91

Azamat Z. Sapiev, Associate Professor of the Department of Information Security and Applied Informatics, Faculty of Information Systems in Economics and Law of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economic Sciences

tel.: 8 (928) 468 23 53

Natalia N. Galinskaya, Senior Researcher of the Department of Scientific Activity of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Leading Researcher of the Department of Economics and Land Relations of FSBSI «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture», Candidate of Economic Sciences

tel.: 8 (903) 465 64 91

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-96-105>



УДК 332.1:338.24

© 2021

Поступила 17.11.2021

Received 17.11.2021

Принята в печать 02.12.2021

Accepted 02.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ РЕГИОНА

Рамазан Р. Сиюхов¹, Светлана К. Чиназирова², Рузана В. Костенко³

¹ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»;
ул. Первомайская, д. 208, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;
ул. Московская, д. 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

Аннотация. В настоящее время экономический прогресс требует решения ряда взаимосвязанных задач в субъектах Российской Федерации. Их значительная часть касается проблемы эффективности использования потенциала предприятий и организаций, функционирования в различных отраслях и сферах национальной экономики. Следовательно, для реализации экономического потенциала необходимы соответствующие процессы управления проектами региона. Проблема исследования состоит в том, как проектное управление влияет на развитие региона, решение которой представляет существенный практический и теоретический интерес для экономики региона. Цель написания статьи – поиск и обоснование подходов к совершенствованию процессов развития проектного управления в экономике региона. В работе использованы следующие методы научного познания: абстракция, анализ, индукция, синтез. В статье рассмотрена методология управления проектами, бюджет национальных проектов РФ и его структура. Изучена система государственного регулирования развития экономики региона. Обоснована актуальность использования инструментов проектного управления экономикой региона. Кроме того, представлены факторы, влияющие на формирование стратегии государства в региональном контексте. Рассмотрены новые инструменты развития проектного управления экономикой региона, такие как «Waterfall», «Agile», «Scrum», метод критического пути (СРМ), критическое управление цепочкой проектов Critical Chain PM (ССРМ). Обосновано, что использование инструментов региональной политики в значительной степени зависит от потенциала регионов, территориальных различий их развития, особенностей региональных проблем, степени децентрализации государственного управления.

Ключевые слова: проектное управление, региональная экономика, государственное регулирование, национальные проекты, бюджет, «Waterfall», «Agile», «Scrum», метод критического

пути (СРМ), критическое управление цепочкой проектов Critical Chain PM (CCPM), системное исследование

Для цитирования: Суюхов Р.Р., Чиназирова С.К., Костенко Р.В. Развитие проектного управления экономикой региона // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 96-105. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-96-105>

DEVELOPMENT OF PROJECT MANAGEMENT OF THE REGION'S ECONOMY

Ramazan R. Siyukhov¹, Svetlana K. Chinazirova², Ruzana V. Kostenko³

¹ FSBEI HE «Maykop State Technological University»;
Pervomayskaya str., 191, Maykop, 385000, Russian Federation

² FSBEI HE «Aдыghe State University»;
208 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation

³ FSBEI HE «Kuban State Technological University»;
Moskovskaya str., 2, Krasnodar, 350072, Russian Federation

Abstract. Currently, economic progress requires solving a number of interrelated tasks in the constituent entities of the Russian Federation. A significant part of them concerns the problem of the effective use of the potential of enterprises and organizations, functioning in various sectors and spheres of the national economy. Consequently, appropriate project management processes in the region are needed to realize the economic potential. The problem of the study is how project management affects the development of the region, the solution of which is of significant practical and theoretical interest for the economy of the region. The purpose of this article is to search for and substantiate approaches to improving the development processes of project management in the economy of the region. The following methods of scientific cognition are used in the work: abstraction, analysis, induction, synthesis. The article discusses the methodology of project management, the budget of national projects of the Russian Federation and its structure. The system of state regulation of the development of the region's economy has been studied. The relevance of using the tools of project management of the region's economy is substantiated. In addition, the factors influencing the formation of the state strategy in the regional context are presented. New tools for the development of project management of the region's economy are considered, such as: «Waterfall», «Agile», «Scrum», the critical path method (CPM), critical project chain management Critical Chain PM (CCPM). It is proved that the use of regional policy instruments largely depends on the potential of regions, territorial differences in their development, the specifics of regional problems, the degree of decentralization of public administration.

Keywords: project management, regional economy, government regulation, national projects, budget, «Waterfall», «Agile», «Scrum», critical path method (CPM), critical project chain management Critical Chain PM (CCPM), system research

For citation: Siyukhov R.R., Chinazirova S.K., Kostenko R.V. Development of project management of the region's Economy. *New Technologies*. 2021;17(6):96-105. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-96-105> (In Russ.)

В настоящее время для обеспечения всестороннего развития экономики страны важно понимать, как взаимодействуют

экономики отдельных регионов. Программы, проекты и портфели проектов можно считать новой экономической

инфраструктурой. Для создания этой мега-инфраструктуры требуются определенные условия, объединяющие политическую, экономическую и управленческую составляющие, что предполагает необходимость всестороннего изучения теоретических основ проектов регионального развития с учетом особенностей функционирования российской экономики. Оценка результатов деятельности региона является неотъемлемой частью управления экономикой РФ, которая позволяет определить влияние решений по управлению национальными проектами на результаты деятельности.

Методология управления проектом – это набор руководящих принципов и процессов для управления проектом. Цель методологии проекта заключается в том, чтобы обеспечить контроль, который

будет осуществляться за счет эффективного принятия решений и решения проблем. Такое поведение приведет к увеличению успешности некоторых процессов.

Осуществление оценки уровня развития организационно-экономических проектов на данный момент представляется довольно непростой задачей, поскольку многие текущие проекты были начаты в 2019 году и закончатся только к 2024 году. Бюджет национальных проектов РФ года представлен на рисунке 1.

Эффективная реализация государственной региональной политики за счет применения инструментов развития проектного управления экономикой региона зависит от того, в какой степени эти инструменты обеспечивают оптимальное, согласно фактическим показателям, региональное развитие. Это, в свою

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ		ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ	БЮДЖЕТ, МЛРД РУБ.
	Здравоохранение	8	1725,8
	Образование	10	784,5
	Демография	5	3105,2
	Культура	3	113,5
	Безопасные и качественные автомобильные дороги	4	4779,7
	Жилье и городская среда	4	1066,2
	Экология	11	4041,0
	Наука	3	636,0
	Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы	5	481,5
	Цифровая экономика	6	1634,9*
	Производительность труда и поддержка занятости	3	52,1
	Международная кооперация и экспорт	5	956,8
	Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры	11	6348,1**

Рис. 1. Бюджет национальных проектов РФ до 2024 года [1]

Fig. 1. Budget of national projects of the Russian Federation until 2024 [1]

очередь, требует четкого понимания, что такое региональное развитие.

Структура бюджета национальных проектов РФ представлена на рисунке 2.

Развитие региона – это такой режим функционирования региональной системы, который обеспечивает положительную динамику характеристик качества жизни за счет устойчивого и сбалансированного воспроизводства социального, экономического, ресурсного и экологического потенциалов территории [2]. Через инструменты государственной региональной политики обеспечивается государственное регулирование развития региона.

Государственное регулирование развития региона – это целенаправленное систематическое влияние государства, направленное на обеспечение высоких социальных стандартов, независимо от места проживания. Это влияние

заключается в создании нормативно-правовой базы, институционального, информационного и кадрового обеспечения с использованием программно-целевых методов и соответствующего финансово-экономического инструментария [3]. Главный инструмент реализации государственного политического направления в формировании эффективной, по экономическим показателям, деятельности региона является стратегия государства в региональном контексте развития. Актуальность использования инструментов проектного управления экономикой региона представлена следующей схемой (рисунок 3).

В стратегию государства в региональном контексте входит следующее [4]: обоснованность целевых показателей; разграничение того тенденциозного и оптимизированного пути развития, который есть на данный момент; создание



Рис. 2. Структура бюджета Национальных проектов РФ [1]

Fig. 2. The structure of the budget of National Projects of the Russian Federation [1]



Рис. 3. Обоснование эффективности внедрения инструментов проектного управления в экономике региона

Fig. 3. Justification of the effectiveness of the implementation of project management tools in the economy of the region

приоритетного направления в политике по параметрам реализации ее структуры, инвестиций, инноваций, социальных

аспектов, что поможет сформировать план эффективной социальной и экономической направленности развития

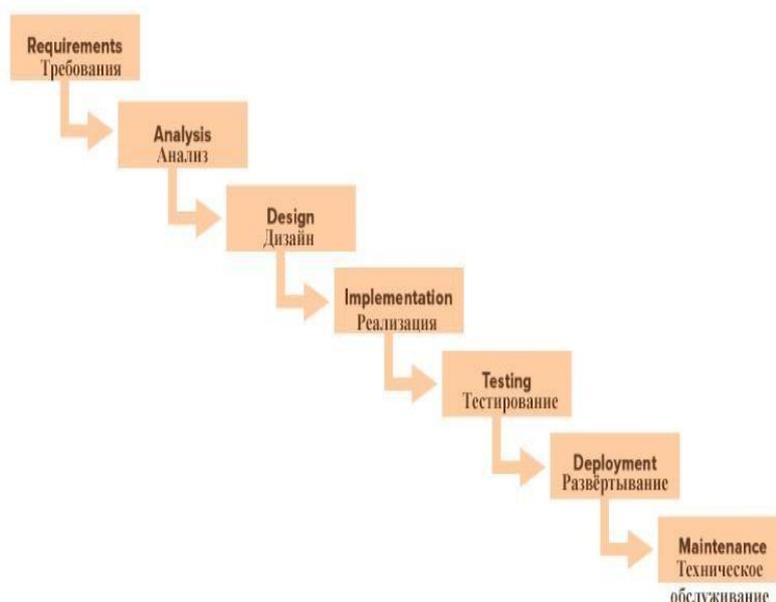


Рис. 4. Инструмент «Waterfall»

Fig. 4. The «Waterfall» Tool

регионов, сформировать этапы по срокам реализованных позиций всех компонентов. Применение тех или иных инструментов нужно проводить с необходимостью учета [5]:

- меняющейся экономической ситуации на региональном уровне, что обусловлено влиянием рисков эндогенного и экзогенного (в т.ч. глобализации) происхождения;

- разного базового экономического уровня, имеющегося ресурсного обеспечения, нарастания тенденций к усилению диспропорции социально-экономического развития регионов;

- потребности по согласованию национальной нормативно-правовой базы регионального развития проектного управления с государственными институционально-правовыми подходами к реализации региональной политики.

К новым инструментам в политике регионального развития проектного управления экономической деятельностью региона относятся следующие:

- Традиционный инструмент «Waterfall» («Водопад»). Этот инструмент включает в себя ряд последовательных

действий в процессе управления проектом [6]. Он чаще всего используется при разработке программного обеспечения и для проектов, в которых четко определена структура. Визуально инструмент «Водопад» представлен на рисунке 4.

- Современный инструмент «Agile» («Гибкий») является противоположностью метода «Waterfall». Он способствует быстрому и гибкому подходу. В этом подходе нет обязательных требований, в нем нужно действовать постепенно с небольшими изменениями, которые отвечают изменяющимся требованиям [7]. Гибкость подхода означает, что его можно адаптировать к различным типам проектов.

Гибридный инструмент фокусируется на сборе и анализе требований на начальном этапе – это дань инструменту «Waterfall». С этого момента требуется гибкость подхода с акцентом на быстрые итерации. Гибридный инструмент лучше всего подходит для проектов, которые предъявляют средние требования по сравнению с «Agile» и «Waterfall», то есть они требуют структуры, а также гибкости [8]. Графически метод «Agile» представлен на рисунке 5.

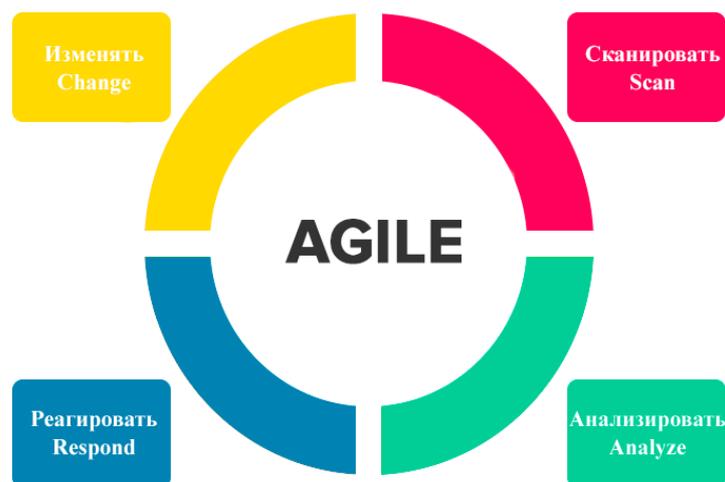


Рис. 5. Инструмент «Agile»
Fig. 5. The «Agile» tool

В основном это будут проекты среднего размера с умеренно высокой сложностью, но с фиксированным бюджетом. Скорее всего, есть представление о конечном продукте, но также есть открытость для экспериментов. Важно тесное сотрудничество, особенно после стадии планирования.

Инструмент «Scrum» («Хватка») не является полнофункциональным методом управления проектами. Скорее, он описывает подход к гибкому управлению с акцентом на проектные команды, короткие «спринты» и ежедневные встречи.

Инструмент «Scrum» помещает команду проекта впереди и в центр проекта. При таком подходе чаще всего нет непосредственного руководителя проекта. Вместо этого ожидается, что команда будет самоорганизующейся и самоуправляемой.

Визуально инструмент «Scrum» представлен на рисунке 6.

Вышеупомянутые инструменты управления проектами возникли в результате разработки программного обеспечения. Хотя, безусловно, их можно использовать и для непрограммных проектов. Одной из наиболее популярных альтернатив является метод критического пути (СРМ) [9].

В методе критического пути классифицируются все действия, необходимые для завершения проекта, в структуре разбивки работ. Затем отображается предполагаемая продолжительность каждого действия и зависимость между ними. Метод критического пути лучше всего подходит для проектов с взаимозависимыми частями, если требуется, чтобы задачи выполнялись одновременно или чтобы одна задача завершилась до того, как другая может начаться [10].

Critical Chain PM – один из новейших инструментов управления проектами. Он был разработан как альтернатива методу критического пути с упором на управление ресурсами. ССРМ делает упор на использование ресурсов и минимизирует потерю производительности. Он в значительной степени зависит от «однозадачности», то есть сосредоточен на задаче и избегает многозадачности. ССРМ лучше всего работает в средах, где ресурсы выделяются для одного проекта. Если есть специальная команда для проекта, он прекрасно работает. Если ваша команда распределена по нескольким проектам, придется бороться с планированием ресурсов.

К методам в политике регионального развития проектного управления

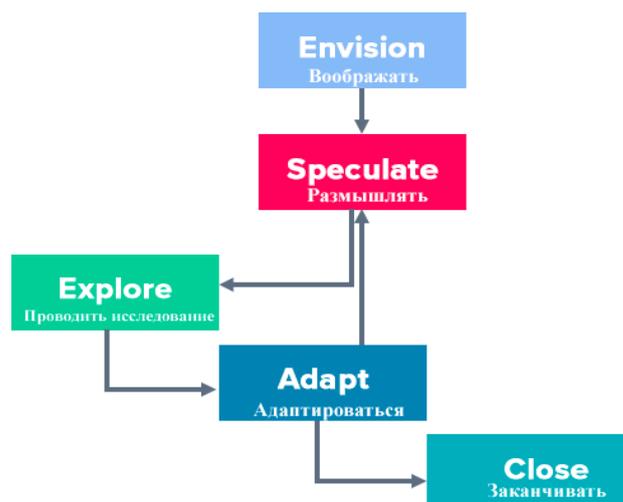


Рис. 6. Инструмент «Scrum»

Fig. 6. The «Scrum» tool

экономической деятельностью региона можно отнести [11; 12]:

- инвестиции в развитие общества;
- формирование региональных инновационных систем;
- кластеры и сети;
- государственный фонд регионального развития;
- соглашения о региональном развитии;
- государственные целевые программы;
- программы преодоления депрессивности территорий;
- публично-частное партнерство.

Использование инструментов региональной политики в значительной степени зависит от потенциала регионов, территориальных различий их развития, особенностей региональных проблем, степени децентрализации государственного управления.

Основные методологические особенности системных исследований инструментария в региональном управлении можно охарактеризовать следующим образом. Для системных исследований характерен особый тип реальности, которую изучают. Она обычно многогранна, и чтобы построить системную теорию регионального развития,

необходимо одновременно решить ряд различных задач, вытекающих нередко из весьма отдаленных друг от друга научных дисциплин. Согласно этому, разнотипными оказываются и все остальные компоненты предмета системного исследования с помощью различных региональных инструментов. Однако все плоскости такого рода должны быть связаны в некоторый целостный познавательный организм регионального развития. Должны отвечать на вопрос, как этого достигнуть.

Возможность и необходимость использования инструментов, средств и методов различных наук в одном системном исследовании конкретной региональной логистической системы определяют специфическую проблему наглядной принадлежности и выявление того, насколько адекватна та или иная группа средств, соответствующих предмету исследования в проектом менеджменте региона, направленных на реализацию эффективной экономической стратегии региона.

Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод, что инструменты развития проектного управления экономикой региона, учитывают типологию регионов и реализуют эффективное сочетание

различных подходов регионального развития, связанных с полицентричным аспектом, направленных на обеспечение доступности государственных услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ98OOwAt2dzCIAietQih.pdf>.
2. Ашинова М.К., Чиназирова С.К. Цифровая стратегия развития экономики региона // *Colloquium-journal*. 2019. № 19 (43). С. 49–51.
3. Абрамов Р.А., Мухаев Р.Т., Соколов М.С. Критерии эффективности государственного и регионального управления в контексте проектного подхода // *Теоретическая и прикладная экономика*. 2017. № 1. С. 96–112.
4. Буров В.Ю. Новые подходы к управлению социально-экономическим развитием региона в условиях экономического кризиса: региональные и международные аспекты // *Россия и Монголия: история, дипломатия, экономика, наука*. Иркутск, 2016. С. 246–252.
5. Машенцова Л.С., Богомолова И.В. От конкурентоспособности к устойчивому развитию: региональный аспект // *Экономика и предпринимательство*. 2017. № 3–1(68–1). С. 288–290.
6. Макарычева А.С. Теоретические основы проектного менеджмента – 2015 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-proektnogo-menedzhmenta>.
7. Об основных положениях региональной политики в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 03.06.1996 г. № 803. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9452>.
8. Особенности регионального управления в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4258996/>
9. Регион как объект управления [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bstudy.net/712537/ekonomika/region_obekt_upravleniya.
10. Регион как объект управления [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ecsosman.hse.ru/data/020/960/1216/012Barbakov.pdf>
11. Ашинова М.К., Михайлюк М., Наик Мухаммад. Финансирование малого и среднего бизнеса в условиях пандемии коронавируса COVID-19 // *Новые технологии*. 2021. Т. 17, № 2. С. 209–220.
12. Ashinova M., Chinazirova S., Kadakoeva G., Gisheva S. Risk assessment methods for innovative projects (методы оценки рисков инновационных проектов). *The scientific heritage* (Budapest, Hungary). 2020;7(54):13–17. (In Russ.)

REFERENCES:

1. National projects: targets and main results [Electronic resource]. URL: <http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ98OOwAt2dzCIAietQih.pdf> (In Russ.)
2. Ashinova M.K., Chinazirova S.K. Digital strategy for the development of the economy of the region. *Colloquium-journal*. 2019;19 (43):49–51. (In Russ.)
3. Abramov R.A., Mukhaev R.T., Sokolov M.S. Criteria for the effectiveness of state and regional management in the context of the project approach. *Theoretical and applied economics*. 2017;1:96–112. (In Russ.)
4. Burov V.Yu. New approaches to the management of socio-economic development of the region in the conditions of economic crisis: Regional and international aspects. *Russia and Mongolia: History, diplomacy, economics, science*. Irkutsk, 2016:246–252. (In Russ.)
5. Mashentsova L.S., Bogomolova I.V. From competitiveness to sustainable development: regional aspect. *Economics and entrepreneurship*. 2017;3–1(68–1):288–290. (In Russ.)

6. Makarycheva A.S. Theoretical foundations of project management – 2015 [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-proektnogo-menedzhmenta> (In Russ.)
7. On the main provisions of regional policy in the Russian Federation [Electronic resource]: Decree of the President of the Russian Federation No. 803 of 03.06.1996. Access mode: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9452>. (In Russ.)
8. Features of regional governance in Russia [Electronic resource]. Access mode: <https://studfile.net/preview/4258996/> (In Russ.)
9. The region as an object of management [Electronic resource]. Access mode: https://bstudy.net/712537/ekonomika/region_obekt_upravleniya. (In Russ.)
10. The region as an object of management [Electronic resource]. Access mode: <http://ecsocman.hse.ru/data/020/960/1216/012Barbakov.pdf>. (In Russ.)
11. Ashinova M.K., Mikhailyuk M., Naik Muhammad. Financing of small and medium-sized businesses in the context of the COVID-19 coronavirus pandemic. *New Technologies*. 2021;17(2):209–220. (In Russ.)
12. Ashinova M. Chinazirova S., Kadakoeva G., Gisheva S. Methods of risk assessment of innovative projects (methods of risk assessment of innovative projects). *Scientific heritage* (Budapest, Hungary). 2020;7(54):13–17. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Рамазан Русланович Сиюхов, аспирант ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
тел.: 8 (8772) 57 06 06

Светлана Казбековна Чиназирова, доцент кафедры экономически и управления ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», кандидат экономических наук, доцент

Рузана Валерьевна Костенко, доцент кафедры экономики и финансов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», кандидат экономических наук

Ramazan R. Siyukhov, PhD Student of FSBEI HE «Maykop State Technological University»

tel.: 8 (8772) 57 06 06

Svetlana K. Chinazirova, Associate Professor of Economics and Management of FSBEI HE «Kuban State Technological University», Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Ruzana V. Kostenko, Associate Professor of Economics and Finance of FSBEI HE «Kuban State Technological University», Candidate of Economic Sciences



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ЗАДАЧИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕРЕЖЛИВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**Саида К. Куижева, Людмила И. Задорожная,
Татьяна А. Овсянникова, Владимир И. Зарубин***

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Современные условия функционирования промышленных предприятий, связанные с высокой степенью рыночной конкурентности, рыночной конъюнктурой, обуславливают необходимость совершенствования управления производственными процессами с целью оптимизации производства, сокращения производственных потерь и повышения производительности труда. Оперативное и эффективное решение этих задач возможно на основе использования искусственного интеллекта, позволяющего не только собирать, анализировать и структурировать производственную информацию, но и повысить результативность труда людей, улучшить качество выпускаемых изделий, повысить эффективность предприятия в целом. В свою очередь, реализацию концепции бережливого производства на предприятии можно проводить с большим успехом при широком применении технологий искусственного интеллекта. Цель настоящей статьи состоит в определении круга задач, которые могут решаться с использованием искусственного интеллекта при реализации принципов бережливости. При этом искусственный интеллект рассматривается как дополнительный инструмент в инструментальном наборе бережливого производства, усиливающий результирующий эффект. В результате исследования определены задачи, к решению которых привлекаются технологии искусственного интеллекта в рамках известного инструментария бережливого производства. В статье отмечено, что центральное место в философии бережливого производства занимает идея непрерывного совершенствования. Речь идет об ориентации на постоянные изменения. Готовность к изменениям на предприятии должна поддерживаться постоянно, чтобы, когда появляется возможность для улучшения, могли быть осуществлены соответствующие меры. Указанная возможность может быть своевременно определена с помощью инструментария ИИ. По результатам исследования сделан вывод о том, что технологии искусственного интеллекта, независимо от их размера и применяемых производственных технологий, инкорпорированные в процессы бережливости, позволяют получить синергетический эффект, отражающийся на функционировании всего предприятия.

Ключевые слова: искусственный интеллект, бережливое производство, задачи управления производством, уровни управления, иерархическая структура задач, машинное обучение

Для цитирования: Задачи использования искусственного интеллекта в бережливом производстве / Куижева С.К. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 106-115. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-106-115>

CHALLENGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEAN MANUFACTURING

**Saida K. Kuizheva, Ludmila I. Zadorozhnaya,
Tatiana A. Ovsyannikova, Vladimir I. Zarubin***

*FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation*

Abstract. Modern conditions of functioning of industrial enterprises associated with a high degree of market competitiveness, market conditions, necessitate the improvement of production process management in order to optimize production, reduce production losses and increase labor productivity. The prompt and effective solution of these tasks is possible through the use of artificial intelligence, which allows not only to collect, analyze and structure production information, but also to increase the effectiveness of people's work, improve the quality of manufactured products, and increase the efficiency of the enterprise as a whole. In turn, the implementation of the lean manufacturing concept at the enterprise can be carried out with great success with the widespread use of artificial intelligence technologies. The purpose of this article is to determine the range of tasks that can be solved using artificial intelligence in the implementation of the principles of thrift. At the same time, artificial intelligence is considered as an additional tool in the tool kit of lean manufacturing, enhancing the resulting effect. As a result of the study, the tasks to which artificial intelligence technologies are involved in the framework of the well-known lean production tools are identified. The article notes that the idea of continuous improvement occupies a central place in the philosophy of lean manufacturing. It is about focusing on constant change. Readiness for changes in the enterprise should be maintained constantly, so that when there is an opportunity for improvement, appropriate measures can be implemented. This possibility can be determined in a timely manner using AI tools. According to the results of the study, it was concluded that artificial intelligence technologies, regardless of their size and the production technologies used, incorporated into the processes of thrift, allow to obtain a synergistic effect that affects the functioning of the entire enterprise.

Keywords: artificial intelligence, lean manufacturing, production management tasks, management levels, hierarchical structure of tasks, machine learning

For citation: Kuizheva S.K. [et al.] *The tasks of using artificial intelligence in lean manufacturing. New Technologies. 2021;17(6):106-115. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-106-115> (In Russ.)*

Введение. Бережливое производство – это система, основывающаяся на принципах и методах, обеспечивающих повышение производительности на предприятиях, производственных линиях и

машинах при сокращении всевозможных потерь через оптимизацию функционирования и удаление операций, которые не добавляют ценности производимому продукту [1; 2]. Повышение

степени использования искусственного интеллекта (ИИ) в современных условиях позволяет увеличить привлечение инновационных инструментов (инструментов бережливости) для достижения таких непрерывных улучшений в производстве [3].

Внедрение технологий бережливого производства позволяет значительно увеличить эффективность производства и предусматривает не только повышение производительности, улучшение качества и минимизацию производственных потерь, но и потребности в экспертном искусственном интеллекте. В настоящее время ИИ играет огромную роль в ведущих отраслях промышленности [4]. Его использование возможно и в производстве различного рода продукции для решения многочисленных задач, таких как прогнозирование результатов производства и качества продукции, прогнозирование отходов и оптимизация системы обслуживания производственных линий и оборудования.

Производственный искусственный интеллект рассматривается как обширная технологическая область, включающая широкий спектр технологий – от алгоритмов принятия решений, способных учиться на наборах данных, до роботов, с определенным уровнем автоматизации и независимости и имеющих манипуляторы для взаимодействия с окружающей средой. Разумеется, спектр задач, решаемых с помощью ИИ, в большой степени зависит от сложности технологий, величины производственного потенциала, разнообразных возможностей предприятия. Так, малые предприятия заинтересованы, прежде всего, в искусственном интеллекте, реализующем технологии машинного обучения. Это связано, прежде всего, с тем, что на малых предприятиях очень быстро меняются и номенклатура выпускаемых изделий и технологические режимы. При этом возникает необходимость решения задач с учетом новых

данных, описывающих производственные процессы.

Методы. Применительно к бережливому производству, искусственный интеллект рассматривают как дополнительный инструмент в процессах внедрения бережливого производства, обладающий свойством интеграции других инструментов и повышающий их синергетический эффект. Так, исследования показали, как это приносит пользу фирмам. «В мировой розничной торговле использование ИИ позволяет экономить время на формировании складских запасов в размере 30%, в энергетике – способствует увеличению производства электроэнергии на 20%, в промышленном производстве ускоряет срок доставки материалов на 30%, в здравоохранении увеличивает производительность на 30–50%. Согласно выводам McKinsey, 50% компаний, которые инвестируют в ИИ, в течение следующих пяти-семи лет будут иметь возможность удвоить свой денежный поток.» [5].

В аналитическом опросе Forbes об ИИ, 44% респондентов из автомобильной и производственной промышленности считают, что ИИ будет важен для производства в ближайшие пять лет, в то время как почти половина (49%) заявили, что это имеет решающее значение для успеха в различных процессах: от обслуживания производственного оборудования до оптимизации процессов проектирования.

Плохое техническое обслуживание может снизить общую производственную мощность предприятия примерно на 20%. Неудивительно, что промышленные роботы со встроенным ИИ востребованы производителями.

В основу решения перечисленных задач управления производством положены процессы переработки анализа и использования информации и знаний об управляемых объектах и процессах. До недавнего времени достаточно активно использовались экспертные, семантические и когнитивные системы и сети. На

современном этапе для решения производственных задач положен анализ больших данных – Big Data. В последнее время в процессах использования ИИ реализуется направление deep learning (глубокое обучение). В дополнение к ним широко используются методы машинного обучения – Business Intelligence [6; 7].

Традиционно машинное обучение рассматривается как форма анализа данных. Используя алгоритмы, которые постоянно учатся на данных, машинное обучение позволяет распознавать скрытые шаблоны, фактически, не будучи запрограммированными на это. Ключевым аспектом машинного обучения является то, что по мере того, как модели пополняются новыми наборами данных, они адаптируются для получения надежного и согласованного результата [8].

Широко известны четыре типа машинного обучения, каждый из которых может использоваться для бережливого производства. Предполагается, что малые предприятия будут готовы инвестировать в информационные технологии, чтобы создать соответствующую цифровую базу для вычислительного анализа. В числе основных типов рассматриваются: контролируемое машинное обучение; машинное обучение без контроля; полуконтролируемое машинное обучение; машинное обучение с подкреплением. Целесообразно рассмотреть возможности применения машинного обучения к бережливому производству.

Контролируемое обучение может быть использовано в задачах классификации данных или прогнозирования результатов процессов в бережливом производстве. В этом случае машинное обучение основывается на наборах размеченных данных, что позволяет размеченные входы и выходы в задачах анализа сопоставлять на точность и таким образом обучаться.

В контролируемом машинном обучении алгоритмы анализируют входные данные, присваивая метки любому

информационному признаку в соответствии с predetermined критериями. В бережливых производствах такой метод может быть использован для автоматизации контроля качества сложных деталей. При этом соответствующие данные деталей могут быть записаны и введены в алгоритм.

При неконтролируемом машинном обучении отсутствуют критерии, которые алгоритм может использовать для сортировки данных. В данном случае алгоритм должен наблюдать и оценивать данные по мере их накопления, выявляя закономерности и создавая возникающие метки. Этот тип машинного обучения может использоваться бережливыми производителями для мониторинга работы производственного оборудования или производственной линии на наличие необычного поведения и, таким образом, предвидеть неисправность. Данный подход к машинному обучению используется в решении задач кластеризации, ассоциации и снижения размерности.

Полуконтролируемое машинное обучение сочетает в себе контролируемый и неконтролируемый подходы. В полуконтролируемом сценарии существуют некоторые метки для данных. Другие критерии вводятся в алгоритм с течением времени с помощью оператора. Полуконтролируемый сценарий может быть полезен для оптимизации серийного производства с целью сокращения брака и производственных отходов.

В сценарии подкрепления алгоритм анализирует, какое действие из набора возможных решений приведет к максимально полезному результату. Малые предприятия могут использовать этот тип машинного обучения для оценки различных вариантов улучшения технологических процессов в бережливом производстве.

Обсуждение. Задачи управления производством на современном этапе значительно усложнились. Их эффективное и оперативное решение

обуславливает необходимость использования на всех уровнях управления специальных мощных информационно-решающих систем (искусственного интеллекта) [9]. Эталонная классификация информационно-управляющих систем предоставляет возможность разделения задач искусственного интеллекта по выделенным уровням (см. рис.).

В данной иерархической структуре верхний стратегический уровень машинного интеллекта ERP (Enterprise Resource

Planning) формирует задачу на основе полученного задания от человека. На этом же уровне происходит разделение главной задачи на ряд частных производственных задач, которые передаются на следующий уровень MES (Manufacturing Execution System). Здесь сконцентрированы алгоритмы решения данных задач. Информация о статусе решения задач на уровне MES возвращается обратно на уровень ERP. Это позволяет скорректировать стратегические цели предприятия,

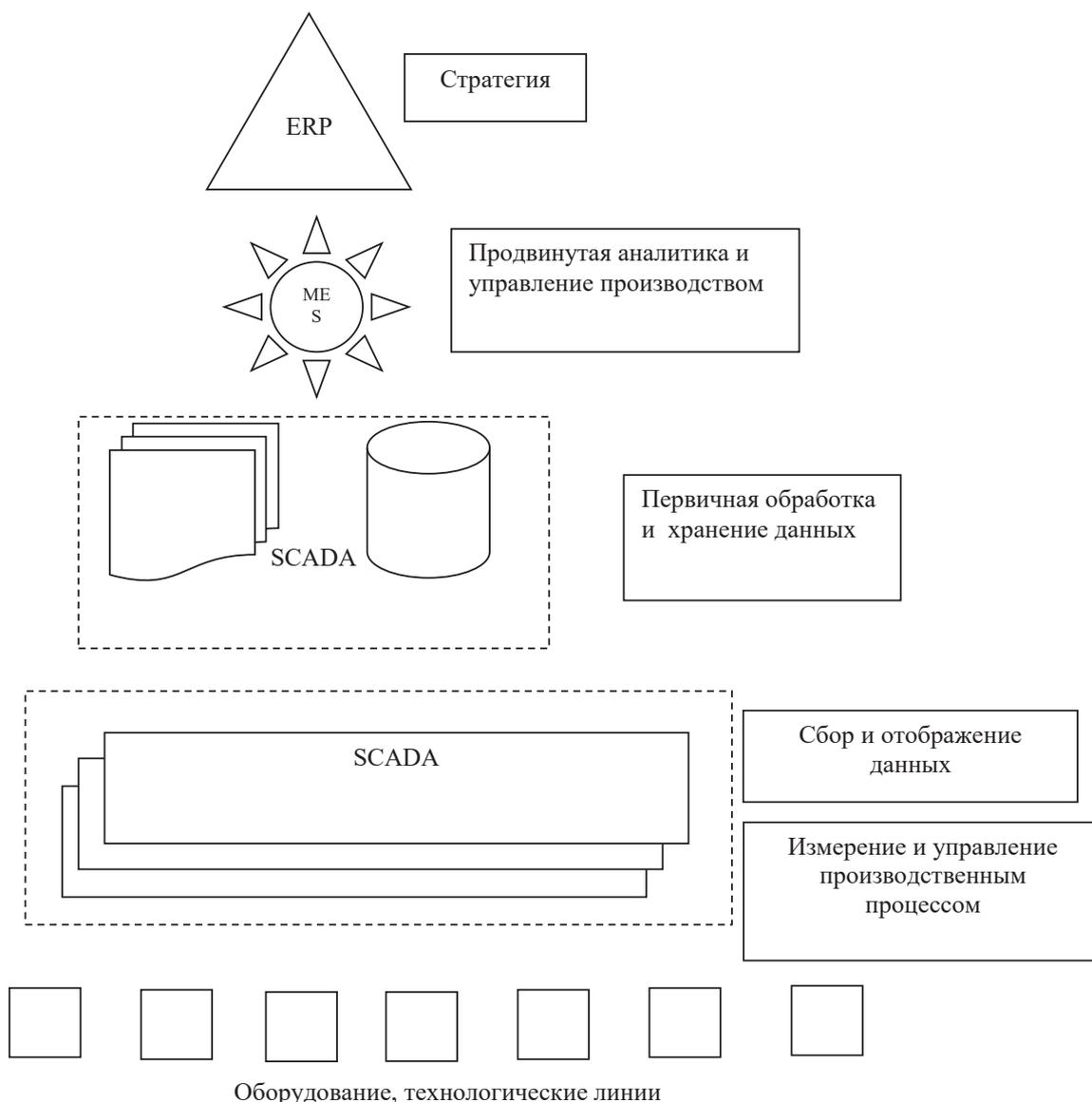


Рис. 1. Иерархия задач искусственного интеллекта в управлении производством

Fig. 1. Hierarchy of artificial intelligence tasks in production management

достигаемые в процессе решения частных задач. Таким образом, по существу работает замкнутый контур верхнего уровня системы управления. Аналогичным образом работает и связка уровней MES и SCADA. На нижнем уровне происходит сбор и обработка данных о работе технологического комплекса предприятия. На уровне MES формируются инструкции и команды для вывода на уровень SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

Описанная иерархическая структура задач искусственного интеллекта относится к общей системе управления производством. По существу, в данном случае не рассматривается звено «склад-потребитель-ERP», где также возможно использование искусственного интеллекта в интеграции с инструментами бережливого производства. Известен достаточно ограниченный набор инструментов бережливости. Как правило, отмечаются: 5S; TPM – всеобщее производственное обслуживание; Визуализация; СОП – стандартные операционные процедуры; «Just-In-Time» (точно вовремя); Картирование потока создания ценности – анализ производственных процессов; вытягивание; «Пока-ёкэ» – предотвращение ошибок; Выравнивание и др. [10; 11].

Одной из важнейших задач управления, в которых может с успехом использоваться искусственный интеллект, является календарное планирование запуска изделий. Особую актуальность эта задача приобретает в условиях мелкосерийного и многономенклатурного производства. Кроме того, что ИИ может привлекаться для решения задачи в традиционной постановке, он может найти применение и в процессах организации бережливого производства (применение методов Just-In-Time). В настоящее время заказчики, потребители не склонны к длительному ожиданию выполнения их заказа. Речь идет о выполнении заказа без ожидания обработки всей партии деталей или узлов. Предприятие,

использующее технологическое оборудование, обладающее способностью к легкой перенастройке, может внедрять методику смешанного запуска изделий при использовании ИИ. Таким образом, может быть обеспечен выпуск на одной технологической линии различных изделий в соответствии с разработанными ИИ календарными планами.

Все задачи бережливого производства решаются на основе анализа существующей ситуации. В этом случае применение ИИ целесообразно в полной мере. Кроме того, ИИ в процессе внедрения бережливого производства позволяет решить и ряд других задач, решение которых обеспечивает повышение производительности труда на предприятии [11]. В частности, решаются задачи сокращения ошибок персонала, уменьшения времени простоев при переналадке оборудования и производственных линий. Технологии ИИ, связанные с распознаванием образов, помогают исследовать перемещения персонала и оборудования в решении задач повышения эффективности использования трудового потенциала и повышения уровня безопасности труда [13]. С не меньшим успехом ИИ используется для контроля качества продукции и анализа состояния оборудования.

Прежде чем обсуждать, как промышленный ИИ помогает производителям использовать бережливый подход к производству, важно разобраться в содержании современного промышленного ИИ. Традиционный ИИ и промышленный имеют схожую исходную задачу [14]. На основе мониторинга процессов они анализируют необработанные данные, генерируемые производственными линиями. Вместе с тем, в традиционном ИИ применяются неконтролируемые алгоритмы машинного обучения к необработанным данным. Это приводит к большому количеству ограничений и множеству ложных выводов. С другой стороны, ИИ на основе мониторинга процессов контекстуализирует полученные данные путем

инкорпорирования бизнес-данных из IT-систем в набор данных наблюдения за конкретным контекстом производственного процесса и таким образом строится модель производственного процесса. При этом ИИ производства использует алгоритмы машинного обучения, которые способны очищать данные от шума, способствующего ложным срабатываниям и точно определять целевые действия для производственных команд. Машинное обучение может предоставить прогнозную информацию инженерам по процессам и качеству для решения проблем, а не их исследования.

Пользователи обеспечивают обратную связь с алгоритмами машинного обучения в виде оценки точности и релевантности, что позволяет со временем улучшать точность алгоритмов. Человеко-машинные процедуры предназначены для тонкой настройки результатов промышленного ИИ. Одним из основных вариантов использования промышленного ИИ в рамках бережливого подхода является анализ и прогнозирование потерь и, как следствие, их сокращение (качество 4.0).

С помощью промышленного ИИ инженеры-технологи могут прогнозировать и предотвращать производственные отходы, выявляя области потерь и определяя целенаправленные действия, устраняющие дефекты и повышающие качество продукта [15]. Это достигается путем использования прогнозной аналитики и автоматизированного анализа первопричин для прогнозирования сбоя процесса, которые приводят к потерям.

Кроме прогнозирования момента превышения пороговых значений отходов, путем реализации прогностического моделирования, инженеры-технологи тестируют производственные параметры до тех пор, пока не будут определены оптимальные значения для сокращения отходов в ходе производственных операций. Если отходы являются стратегической операционной потерей в производстве,

то предприятия, которые используют промышленные технологии ИИ как неотъемлемую часть своих бережливых методологий, могут постоянно улучшать производственные процессы, чтобы минимизировать отходы.

Заключение. Центральное место в философии бережливого производства занимает идея непрерывного совершенствования. Готовность к изменениям на предприятии должна поддерживаться постоянно, чтобы, когда появляется возможность для улучшения, могли быть осуществлены соответствующие меры. Указанная возможность может быть своевременно определена с помощью инструментария ИИ.

Бережливые улучшения проходят через систему решений и действий по их реализации. Если проблема выявлена в ходе производственного процесса, работа останавливается. Члены команды внедрения принципов бережливости привлекаются для наблюдения, составления выводов, формулировки вариантов решений и разработке мер, направленных на устранение причины проблемы. В данном случае мы имеем дело с дискретным процессом, складывающимся из циклов «остановка-запуск». При этом повторяющиеся остановки и запуски процесса не удовлетворяют главное условие – условие непрерывности. Однако это то, что в настоящее время является реально осуществимым. Избежать или, по крайней мере, сократить количество остановок производственного процесса возможно, используя потенциал искусственного интеллекта.

Используемые в настоящее время приложения к информационным системам, относящиеся к процессам машинного обучения (ИИ), могут быть использованы для различных предприятий, независимо от их размера и применяемых производственных технологий. Это может быть реализовано с привязкой к действующей инфраструктуре сбора данных и информационных технологий.

Приложения для искусственного интеллекта ни в коей мере не ведут к сокращению рабочих мест. Скорее, процессы их применения могут быть реализованы таким образом, чтобы дополнить процесс бережливого производства,

расширяющий возможности персонала за счет обеспечения доступа к информации в режиме реального времени и расширения спектра аналитических инструментов для решения и выполнения производственных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лайкер Дж., Морган Дж. Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технологии / пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 440 с.
2. Имаи М. Гемба. Кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества / пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 346 с.
3. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 404 с.
4. Böhle F., Heidling E., Schoper Y. A new orientation to deal with uncertainty in projects. *Int. J. Proj. Manag.* 2016; 34, 1384–1392.
5. Artificial Intelligence: the Next Digital Frontier. Discussion Paper. McKinsey&Company: McKinsey Global Institute. 2017; June 24.
6. Станкевич Л.А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для СПО. М.: Юрайт, 2019. 397 с. (Профессиональное образование).
7. Жукова М.О., Печурочкин А.С. Анализ систем Business Intelligence в РФ // Молодой ученый. 2019. № 27 (265). С. 22–24.
8. Черкасов Д.Ю., Иванов В.В. Машинное обучение // Наука, техника и образование. 2018. № 5 (46). С. 85–87.
9. Легчаков К.Е. Информационно-управляющая система: определение и экономическая сущность // Системный администратор. 2016. Вып. 01–02 (158–159).
10. Джордж Л.М. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг: как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / пер. с англ. М.: Альпина, 2005. 360 с.
11. Vaagen H., Ballard G. Lean and Flexible Project Delivery [Electronic resource]. *Appl. Sci.* 2021. URL: <https://doi.org/10.3390/> Бережливая и гибкая орг. проектов
12. Emblemståg J. Lean project planning in shipbuilding. *J. Ship Prod. Des.* 2014; 30: 79–88.
13. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. 10-е изд. СПб.: Питер, 2012. 848 с.
14. Соколова И.С., Гальдин А.А. Практическое применение искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2018. № 2 (26). С. 71–79.
15. Nichols K. Getting engineering changes under control. *J. Eng. Des.* 1990; 1: 5–15.

REFERENCES:

1. Liker J., Morgan J. In The Toyota product development system: people, processes, technologies / translated from English. Moscow: Alpina Business Books, 2007.
2. Imai M. Gemba. Kaizen: the way to reduce costs and improve quality / trans. from English Moscow: Alpina Business Books, 2005.
3. Bostrom N. Artificial intelligence. Stages. Threats. Strategies. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2016.
4. Böhle F., Heidling E., Schoper Y. A new orientation to deal with uncertainty in projects. *Int. J. Proj. Manag.* 2016;34:1384–1392.

5. Artificial intelligence: The next digital frontier. Discussion paper. McKinsey and Company: The McKinsey Global Institute. 2017; June 24.
6. Stankevich L.A. Intelligent systems and technologies: textbook and workshop for SPO. M.: Yurayt, 2019. (Vocational education). (In Russ.)
7. Zhukova M.O., Pechurochkin A.S. Analysis of business intelligence systems in the Russian Federation. Young scientist. 2019;27(265):22–24. (In Russ.)
8. Cherkasov D.Yu., Ivanov V.V. Machine learning. Science, Technology and education. 2018;5(46):85–87. (In Russ.)
9. Legchakov K.E. Information management system: definition and economic essence. System Administrator. 2016;01–02(158–159). (In Russ.)
10. George L.M. Lean manufacturing + Six Sigma in the service sector: how the speed of lean production and the quality of six sigma help to improve business / trans. from English. Moscow: Alpina, 2005. (In Russ.)
11. Vaagen H., Ballard G. Lean and flexible project execution [Electronic resource]. Application. The science. 2021. URL: https://doi.org/10.3390/Lean_and_flexible_organization_of_projects.
12. Emblemsvog Ya. Lean project planning in shipbuilding. J. Shipbuilding. 2014;30:79–88.
13. Armstrong M. Human Resource Management Practice. 10th ed. St. Petersburg: SPb, 2012. (In Russ.)
14. Sokolova I.S., Galdin A.A. Practical application of artificial intelligence in the digital economy. Models, systems, networks in economics, technology, nature and society. 2018;2 (26): 71–79. (In Russ.)
15. Nichols K. Getting Engineering changes under control. J. Eng. Des. 1990;1:5–15.

Информация об авторах / Information about the authors

Саида Казбековна Куижева, ректор
ФГБОУ ВО «Майкопский государствен-
ный технологический университет», док-
тор экономических наук, доцент

priem_rectora@mkgtu.ru

тел.: 8 (8772) 57 00 11

Людмила Ивановна Задорожная,
проректор по учебной работе, заведующая
кафедрой менеджмента и региональной
экономики ФГБОУ ВО «Майкопский госу-
дарственный технологический универси-
тет», доктор экономических наук, доцент

prorector_ur@mkgtu.ru

тел.: 8 (8772) 52 47 46

**Татьяна Анатольевна Овсяннико-
ва**, проректор по научной работе и ин-
новационному развитию, профессор ка-
федры информационной безопасности и
прикладной информатики ФГБОУ ВО
«Майкопский государственный техно-
логический университет», доктор фило-
софских наук, профессор

prorector_nr@mkgtu.ru

Saida K. Kuizheva, Rector of FSBEI
HE «Maykop State Technological Uni-
versity», Doctor of Economics, Associate
Professor

priem_rectora@mkgtu.ru

tel.: 8 (8772) 57 00 11

Lyudmila I. Zadorozhnaya, Vice-Rec-
tor for Academic Affairs, Head of the De-
partment of Management and Regional
Economics of FSBEI HE «Maykop State
Technological University», Doctor of Eco-
nomics, Associate Professor

prorector_ur@mkgtu.ru

tel.: 8 (8772) 52 47 46

Tatiana A. Ovsyannikova, Vice-Rec-
tor for Research and Innovative Devel-
opment, Professor of the Department of
Information Security and Applied Infor-
matics of FSBEI HE «Maykop State Tech-
nological University», Doctor of Philoso-
phy, Professor

prorector_nr@mkgtu.ru

tel.: 8 (8772) 52 30 03

тел.: 8 (8772) 52 30 03

Владимир Иванович Зарубин, профессор кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор экономических наук, профессор

тел.: 8 (8772) 52 18 28

Vladimir I. Zarubin, Professor of the Department of Management and Regional Economics of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Economics, Professor

tel.: 8 (8772) 52 18 28

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-116-123>



УДК 631.51:631.8

© 2021

Поступила 22.10.2021

Received 22.10.2021

Принята в печать 29.11.2021

Accepted 29.11.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ

Ольга А. Благополучная*, Наталья И. Девтерова

*ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация*

Аннотация. Целью научной работы являлась оценка экономической эффективности возделывания клевера красного и смешанных посевов сои и кукурузы на зеленую массу в зависимости от применения возрастающих доз азотных удобрений. Исследования проводили на полях Адыгейского научно-исследовательского института сельского хозяйства, почва которых представлена тяжелым по механическому составу слитым черноземом. Содержание физической глины по всему профилю довольно высокое – до 78%. Применялась обработка почвы с оборотом пласта плугом ПН-4-35 на глубину 25–27 см. Выявлено, что средняя урожайность смешанных посевов кукурузы и сои за три года исследований по всему опытному участку составила 35,14 т/га, многолетних бобовых трав за два года исследований 18,67 т/га. Урожайность зеленой массы кормосмеси сои и кукурузы, клевера красного по всем показателям выше в варианте с внесением наибольшей дозы азота. Прибавки урожайности, полученные в зависимости от применения возрастающих доз азота, статистически доказаны (кукурузно-соевая смесь НСР05 ~ +3,5 т/га), (клевер НСР05 ~ +1,25 т/га). Анализ расчетов экономической эффективности возделывания смешанных посевов кукурузы и сои показал, что во всех вариантах уровень рентабельности продукции составил 91,1–117,7%. Доход от реализации продукции варьировал в пределах 14 469,6 – 21 169,7 тыс. руб./га. Минимальный доход от реализации зеленой массы кукурузно-соевой смеси в контрольном варианте – 14 469,6 тыс. руб./га, максимальный в варианте с наибольшей дозой подкормки – 21 169,7 тыс. руб./га. При урожайности клевера красного 20,1 т/га условно чистый доход с 1 гектара составил 3 963,0 руб., уровень рентабельности

24,6%. Таким образом, возделывание кукурузно-соевой смеси и клевера красного по всем экономическим показателям возможно без убытка для сельскохозяйственного предприятия, и целесообразно включение в систему сырьевого конвейера.

Ключевые слова: клевер красный, смешанные посевы сои и кукурузы, многолетние бобовые травы, зеленая масса, минеральные удобрения, нормы внесения, урожайность, цена реализации, производственные затраты, экономическая эффективность, рентабельность, условно чистый доход

Для цитирования: Благополучная О.А., Девтерова Н.И. Экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на зеленую массу // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 116-123. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-116-123>

ECONOMIC EFFICIENCY OF AGRICULTURAL CROPS CULTIVATION ON GREEN MASS

Olga A. Blagopoluchnaya*, Natalia I. Devterova

FSBSI «Adyge Scientific Research Institute of Agriculture»;
Lenin str., 48, p. Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation

Abstract. The purpose of the scientific work was to assess the economic efficiency of cultivating red clover and mixed soybean and corn crops for green mass, depending on the use of increasing doses of nitrogen fertilizers. The research was carried out in the fields of the Adyge Research Institute of Agriculture, the soil of which is represented by heavy in mechanical composition merged chernozem. The content of physical clay throughout the profile is quite high – up to 78%. Tillage was applied with a plow PN-4-35 to a depth of 25–27 cm. It was revealed that the average yield of mixed crops of corn and soybeans for three years of research on the entire experimental site was 35,14 t/ha, perennial legumes for two years of research 18,67 t/ha. The yield of the green mass of soy and corn forage mixture, red clover is higher in all indicators on the variant with the introduction of the highest dose of nitrogen. The yield increases obtained depending on the use of increasing doses of nitrogen have been statistically proven (corn-soy mixture NSR05 ~ +3,5 t/ha), (clover NSR05 ~ +1,25 t/ha). Analysis of calculations of economic efficiency of cultivation of mixed crops of corn and soybeans showed that in all variants the level of profitability of products amounted to 91,1–117,7%. The income from the sale of products varied in the range of 14 469,6–21 169,7 thousand rubles/ha. The minimum income from the sale of the green mass of corn-soy mixture in the control variant is 14 469,6 thousand rubles/ha, the maximum in the variant with the highest dose of top dressing is 21 169,7 thousand rubles/ha. With a yield of red clover of 20,1 t/ha, the conditional net income from 1 hectare amounted to 3 963,0 rubles, the profitability level is 24,6%. Thus, the cultivation of corn-soy mixture and red clover by all economic indicators is possible without loss for an agricultural enterprise and it is advisable to include a raw material conveyor in the system.

Keywords: red clover, mixed soybean and corn crops, perennial legumes, green mass, mineral fertilizers, application rates, yield, selling price, production costs, economic efficiency, profitability, conditional net income

For citation: Blagopoluchnaya O.A., Devterova N.I. Economic efficiency of cultivation of agricultural crops on green mass. *New Technologies*. 2021;17(6):116-123. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-116-123> (In Russ.)

Кормопроизводство играет ведущую роль в экономике сельского хозяйства, позволяет решать многие проблемы ее развития [7].

Основным направлениям укрепления кормовой базы и повышения экономической эффективности производства кормов за счет организационно-экономических мероприятий по совершенствованию структуры кормопроизводства с учетом почвенно-климатических условий, экологической безопасности, устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов, повышения урожайности, качества заготавливаемых кормов и эффективного их использования, снижения потерь [3] посвящены исследования многих ученых: Косолапова А.М., Романенко Г.А., Чиркова Е.П., Ларетина Н.А. и др.

В Республике Адыгея данная проблема изучалась в работах Чубенко В.П., Уланова Ф.С., Бориной Л.П., Березкина Н.Г., Беляева П.В., Девтеровой Н.И. и др.

Кормопроизводство является основой устойчивого развития высокопродуктивного животноводства. В последние десятилетия поголовье скота в России сократилось в 23 раза, что привело к снижению роли и значения кормопроизводства в сельском хозяйстве России. Заготовка кормов уменьшилась в 3–4 раза (количество грубых и сочных кормов за последние 20 лет снизилось в 4 раза, а за последние 5 лет – на 20%, с 23 до 18,2 млн т корм. ед. [6]), качество кормов остается низким (дефицит протеина) [7].

В мировом кормопроизводстве [2] давно практикуется возделывание двух- и многокомпонентных кормосмесей для производства зеленых объемистых кормов. В использовании смешанных посевов заложен ресурсный потенциал.

Использование сои в смешанных посевах с кукурузой на зеленый корм или силос [9] позволяет значительно увеличить сбор переваримого протеина, снизить кислотность и повысить питательную ценность кормов [1].

Многолетние бобовые травы являются высококачественными кормами, которые необходимо включать в рацион питания всех видов сельскохозяйственных животных. В них содержится большое

количество протеина, минеральных веществ, витаминов. Клевер красный имеет высокую кормовую ценность. Используют его на выпас, зеленую массу, сено, силос и для изготовления витаминных кормов и сенной муки.

Агротехнические приемы возделывания многолетних бобовых трав и смешанных посевов однолетних кормовых культур [8] должны быть экономически оправданы. Важнейшими показателями экономической эффективности являются: уровень урожайности, себестоимость, прибыль и рентабельность производства продукции растениеводства.

Цель работы – дать оценку экономической эффективности возделывания клевера красного и смешанных посевов сои и кукурузы на зеленую массу в зависимости от применения возрастающих доз азотных удобрений.

Задачи научной работы:

– установить эффективность влияния возрастающих кратных доз азотных удобрений на показатели урожайности зеленой массы смешанных посевов сои и кукурузы, клевера красного;

– дать экономическую оценку различным вариантам возделывания кормосмеси сои и кукурузы, клевера красного.

Объект исследований: многолетние бобовые травы, кормосмесь сои и кукурузы, дозы весенних подкормок N_{15} , N_{30} , N_{45} .

Исследования проводили в 2016–2018 гг. на полях Адыгейского научно-исследовательского института сельского хозяйства, почва которых представлена тяжелым по механическому составу слитым черноземом, по методике полевого опыта Доспехова Б.А. [5]. Содержание физической глины по всему профилю довольно высокое – до 78%.

Применялась обработка почвы с оборотом пласта плугом ПН-4-35 на глубину 25–27 см.

Изучение продуктивности сельскохозяйственных культур на зеленый корм проводили на четырех уровнях

минерального питания: фон $N_{24}P_{104}$ (контроль) + внесение весной кратных доз азотных удобрений (N_{15} ; N_{30} ; N_{45}). Выбор доз удобрений основан на результатах многолетних исследований по возделыванию смешанных посевов сои и кукурузы на зеленый корм: научного сотрудника Адыгейской сельскохозяйственной опытной станции Щепетковой В.П. [10], ВНИИ масличных культур Тишкова Н.М. [9], которые рекомендовали внесение полного минерального удобрения в дозах, не превышающих $N_{40-60}P_{60}K_{60}$. В исследованиях Девтеровой Н.И. по многолетним бобовым травам рекомендовано внесение оптимальных доз азотных удобрений в дозе 60 кг д. в. [4]. Внесение более высоких норм азота способствует получению незначительных прибавок урожайности, которые не покрывают высоких производственных затрат на возделывание кормосмеси. Высокие нормы удобрений не рациональны также с экологической точки зрения.

На формирование урожая сельскохозяйственных культур оказывает влияние как минеральное питание, так водный и температурный режим в течение всего вегетационного периода.

За трехлетний период исследований погодные условия сложились благоприятно для проведения посева в оптимальные сроки, роста и развития смешанных посевов сои и кукурузы. В 2016 и 2018 годах в фазу цветения и плодообразования у сои; выметывания мужских соцветий и начала налива зерна у кукурузы (критический период водопотребления) наблюдалась недостаточная влагообеспеченность. В 2017 году этот период характеризовался переувлажнением. Погодные условия для клевера I и II года жизни от посева до полного цветения растений как по количеству осадков, так и по температурным условиям были оптимальными.

При проведении агрохимического обследования почвы опытного участка выявлено, что содержание $N - NO_3$ (нитратный азот) – 18,9 мг на 1 кг почвы, NH_4

(аммиачный азот) – 15,4 мг/кг почвы, P_2O_5 – 57,0 мг/кг почвы, pH_{kcl} – 4,8. Содержание гумуса в слое 0–30 см – 4,32–4,26%.

В результате исследований выявлено, что внесение азотных удобрений оказало положительное влияние на урожайность зеленой массы клевера красного и смешанных посевов сои и кукурузы. Средняя урожайность кукурузно-соевой смеси за три года исследований по всему опытному участку составила 35,14 т/га, клевера за два года исследований 18,67 т/га. Максимум урожайности зеленой массы злаково-бобовой кормосмеси 39,15 т/га и клевера 20,1 т/га (I и II г.ж.) получен в варианте фон ($N_{24}P_{100}$) + подкормка N_{45} (табл. 1). Внесение кратных доз азотных удобрений привело к увеличению прибавок урожайности: по злаково-бобовой смеси: + 3,57 + 6,78 + 8,84 т/га; по клеверу: + 0,70 + 0,95 + 2,45 т/га. Прибавки урожайности в зависимости от применения возрастающих доз азота статистически доказаны (кукурузно-соевая смесь НСР₀₅ ~ +3,5 т/га, клевер НСР₀₅ ~ +1,25 т/га).

Сбор с 1 га кормовых единиц кормосмеси сои и кукурузы варьировал в зависимости от доз подкормок в пределах 5,77–9,00 т, по клеверу 3,53–4,22 т.

Расчет экономической эффективности возделывания смешанных посевов сои и кукурузы, клевера красного на зеленый корм осуществлялся на основании технологических карт и по результатам исследований за 2016–2018 гг.

Оценка экономической эффективности возделывания на зеленую массу многолетних бобовых трав и смешанных посевов сои и кукурузы рассчитывалась по следующим показателям: урожайность, производственные затраты, стоимость продукции, цена реализации, доход, рентабельность. Главный критерий, определяющий уровень рентабельности производства, – уровень урожайности сельскохозяйственных культур. В расчетах используется цена реализации продукции средняя по Адыгее в годы проведения исследований.

Таблица 1

Влияние азотных подкормок на урожайность и питательную ценность сельскохозяйственных культур 2016–2018 гг. (средние данные)

Table 1

The effect of nitrogen fertilizing on the yield and nutritional value of agricultural crops 2016–2018 (average data)

Варианты	Кукурузно-соевая смесь		Клевер красный	
	Урожайность, т/га	Кормовые единицы, т/га	Урожайность, т/га	Кормовые единицы, т/га
Контроль (общий фон N ₂₄ P ₁₀₄)	30,35	5,77	17,65	3,53
Фон + подкормка N ₁₅	33,92	6,78	18,35	3,85
Фон + подкормка N ₃₀	37,13	7,43	18,60	3,53
Фон + подкормка N ₄₅	39,15	9,00	20,10	4,22

Наибольший экономический эффект выявлен в вариантах возделывания зеленой массы: фон + 45 кг д. в. азота на га (табл. 2, 3). Расчеты экономической эффективности возделывания кормосмесей показали, что во всех вариантах уровень рентабельности продукции составляет 91,1–117,7%. Доход от реализации продукции варьирует в пределах 14 469,6–21 169,7 тыс. руб./га (табл. 2).

Минимальный доход от реализации зеленой массы совместных посевов кукурузы и сои смеси в контрольном варианте – 14 469,6 тыс. руб./га, максимальный в оптимальном варианте – 21 169,7 рублей с 1 га, превышение составляет 6 700 рублей, уровень рентабельности выше на 26,6%.

При наибольшей урожайности клевера красного 20,1 т/га условно чистый

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания смешанных кукурузно-соевых посевов на зеленый корм 2016–2018 гг. (средние данные)

Table 2

Economic efficiency of cultivation of mixed corn-soy crops for green fodder 2016–2018 (average data)

Варианты	Показатели					
	Урожайность в опыте, т/га	Цена реализации продукции, тыс. руб./т	Производственные затраты, тыс. руб./га	Стоимость всей продукции, тыс. руб./га	Доход от реализации продукции, тыс. руб./га	Уровень рентабельности продукции, %
Контроль (общий фон N ₂₄ P ₁₀₄)	30,35	1 000,0	15 880,4	30 350	14 469,6	91,1
Фон + подкормка N ₁₅	33,92	1 000,0	16 733,0	33 920	17 187,0	102,7
Фон + подкормка N ₃₀	37,13	1 000,0	17 350,4	37 130	19 779,6	114,0
Фон + подкормка N ₄₅	39,15	1 000,0	17 350,4	39 150	21 169,7	117,7

Таблица 3

**Экономическая эффективность возделывания клевера красного на зеленый корм
 2017–2018 гг. (средние данные)**

Table 3

**Economic efficiency of cultivation of red clover for green fodder
 2017–2018 (average data)**

Варианты	Показатели					
	Урожайность в опыте, т/га	Цена реализации продукции, тыс. руб./т	Производственные затраты, тыс. руб./га	Стоимость всей продукции, тыс. руб./га	Доход от реализации продукции, тыс. руб./га	Уровень рентабельности продукции, %
Контроль (общий фон N ₂₄ P ₁₀₄)	17,65	1 000,0	14 275,0	17 650,0	3 375,0	23,6
Фон + подкормка N ₁₅	18,35	1 000,0	14 933,0	18 350,0	3 417,0	22,9
Фон + подкормка N ₃₀	18,60	1 000,0	15 100,0	18 600,0	3 500,0	23,1
Фон + подкормка N ₄₅	20,10	1 000,0	16 137,0	20 100,0	3 963,0	24,6

доход с 1 гектара составил 3 963,0 рубля, что на 588,0 руб. больше, чем на контроле. Уровень рентабельности соответственно составил 24,6%, на контроле – 23,6% (табл. 3).

Одним из основных критериев, определяющих эффективность производства, являются производственные затраты. При возделывании двухкомпонентной кормосмеси на зеленую массу наибольшие затраты были получены в 3 и 4 варианте – 17 350,4 руб./га, наименьшие на контроле 15 880,4 руб./га. По клеверу максимальные затраты составили 16 137,0 руб./га (фон + N₄₅), минимальные в варианте без подкормок 14 275,0 руб./га.

Отмечено, что увеличение производственных затрат, связанных с внесением высоких объемов удобрений, не ведет к снижению прибыли и рентабельности.

Получение высокого уровня урожайности и в дальнейшем получение высокого уровня рентабельности связано с

соблюдением всех звеньев предложенного приема возделывания: вспашка на 25–27 см осенью; внесение весенних подкормок в период наибольшей потребности растений в азоте.

Таким образом, возделывание клевера красного и совместных посевов кукурузы и сои по всем экономическим показателям возможно без убытка для сельскохозяйственного предприятия, и целесообразно включение в систему сырьевого конвейера.

Заключение

В результате многолетних исследований установлено, что внесение возрастающих доз азотных удобрений оказало положительное влияние на урожайность зеленой массы смешанных посевов сои и кукурузы и многолетних бобовых трав. Максимум урожайности зеленой массы кормосмеси 39,15 т/га и клевера 20,1 т/га (I и II года жизни) получен с применением повышенной дозы подкормки N₄₅.

Самый высокий сбор кормовых единиц с 1 га посева на зеленый корм кукурузно-соевой смеси и клевера красного был получен в варианте с внесением максимальной дозы азота: 9,00 т и 4,22 т.

Расчеты экономической эффективности показали, что возделывание совместных посевов сои и кукурузы и многолетних бобовых трав по всем показателям выше с внесением наибольшей дозы азотных удобрений. Условно чистый доход

от реализации продукции смешанных посевов кукурузы и сои в лучшем варианте составил 21 169, 7 руб./га, клевера – 3963,0 руб. с 1 га.

Производственные затраты увеличивались при внесении более высоких доз удобрений. Рентабельность производства зеленой массы клевера и кормосмеси сои и кукурузы в варианте: фон + подкормка N₄₅ составила 24,6% и 117,7%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Благополучная О.А. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая кормовых культур // Новые технологии. 2017. Вып. 3. С. 69–73.
2. Богданов Г.А., Привако О.Е. Сенаж и силос. М.: Колос, 1983. 319 с.
3. Ворошилова И.В., Нечаев В.И. Современные тенденции и перспективы интенсивного развития кормопроизводства в Краснодарском крае // Экономика сельскохозяйственных перерабатывающих предприятий. 2010. № 4. С. 33–37.
4. Девтерова Н.И. Приемы обработки почвы и удобрения при возделывании клевера // Земледелие. 2013. № 8. С. 32–34.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
6. Косолапов В.М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России // Земледелие. 2009. № 6. С. 3–5.
7. Косолапов В.М. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства России: состояние, проблемы, перспективы // Экономика сельскохозяйственных перерабатывающих предприятий. 2011. № 1. С. 22–27.
8. Оценка экономической эффективности приемов возделывания однолетних кормовых культур в Среднем Приуралье / Кузнецов И.Ю. [и др.] // Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 57–64.
9. Тишков М.Н. Эффективность удобрений в совместных посевах сои и кукурузы на выщелоченном черноземе западного Предкавказья // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2004. Вып. 1 (130). С. 17–23.
10. Щепеткова В.П. Соя в чистом виде и в смесях с кукурузой // Возделывание кормовых культур на слитых черноземах Адыгеи. Майкоп, 1981. 112 с.

REFERENCES:

1. Blagopoluchnaya O.A. The influence of various doses of mineral fertilizers on the formation of a crop of fodder crops. New technologies. 2017;3:69-73. (In Russ.)
2. Bogdanov G.A., Privako O.E. Haylage and silage. Moscow: Kolos, 1983. (In Russ.)
3. Voroshilova I.V., Nechaev V.I. Modern trends and prospects of intensive development of feed production in Krasnodar Krai. Economics of agricultural processing enterprises. 2010;4:33–37. (In Russ.)
4. Devterova N.I. Methods of tillage and fertilizers in the cultivation of clover. Agriculture. 2013;8:32–34. (In Russ.)
5. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Kolos, 1979. (In Russ.)
6. Kosolapov V.M. Modern feed production – the basis of successful development of agriculture and food security of Russia. Agriculture. 2009;6:3–5. (In Russ.)

7. Kosolapov V.M. Fodder production in the Russian agricultural economy: status, problems, prospects. *Economics of agricultural processing enterprises*. 2011;1:22–27.
8. Kuznetsov I.Yu. [et al.] Evaluation of the economic efficiency of methods of cultivation of annual fodder crops in the Middle Urals. *Perm Agrarian Bulletin*. 2018;4(24):57–64. (In Russ.)
9. Tishkov M.N. Efficiency of fertilizers in joint soybean and corn crops on leached chernozem of the Western Caucasus. *Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds*. 2004;1(130):17–23. (In Russ.)
10. Shchetkova V.P. Soy in pure form and in mixtures with corn // Cultivation of fodder crops on the merged chernozems of Adygea. *Maykop*, 1981. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Ольга Анатольевна Благополучная, старший научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

gnufniish@mail.ru

Наталья Ильинична Девтерова, старший научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

gnufniish@mail.ru

Olga A. Blagopoluchnaya, Senior Researcher of the Department of Agriculture of FSBSI «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture»
gnufniish@mail.ru

Natalia I. Devterova, Senior Researcher of the Department of Agriculture of FSBSI «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture»
gnufniish@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-124-133>



УДК [332.3:004.89] (470.621)

© 2021

Поступила 19.11.2021

Received 19.11.2021

Принята в печать 15.12.2021

Accepted 15.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МЕТОДОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ «УМНОГО», ТОЧНОГО, ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ АДЫГЕИ

Татьяна П. Варшанина^{1*}, Ольга А. Плисенко¹,
Виктор Н. Коробков¹, Заурбий А. Шехов²

¹ ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», НИИ комплексных проблем АГУ, Центр интеллектуальных геоинформационных технологий; ул. Гагарина, д. 13, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, 385064 Российская Федерация

Аннотация. Разрабатываемая цифровая платформа является информационно-математической моделью пространства сельскохозяйственных земель Адыгеи, предназначенной для решения актуальной проблемы современности: автоматизированной визуализации границ пространственно-временной неоднородности посевов и среды их обитания. Впервые создана автоматизированная вычислительная модель перераспределения агрохимических показателей в классифицированных морфометрически квазиоднородных поверхностях рельефа – геотопах в сопоставлении с почвенными условиями, климатическими и микроклиматическими флуктуациями. В задачи разработки входит: обеспечение автоматизированного мониторинга, анализа, прогнозирования и оптимизации условий произрастания культур на локальном и мезоуровне природно-хозяйственных районов региона, а также создание интеллектуальной системы информационной поддержки технологических решений применительно к почвенно-климатическим и экономическим условиям конкретного сельскохозяйственного предприятия. На региональном и мезоуровне к базовой информационной составляющей цифровой платформы относится иерархия природно-хозяйственных районов, выделенных методами ландшафтно-климатического, эколого-почвенного и природно-антропогенного районирования по квазиоднородному распространению материнских пород и природно-экологическим условиям формирования мезо-, микроклимата и почв. На локальном уровне информация интегрируется относительно авторской информационно-математической 3D геометрической структурной модели поверхности рельефа поля, обеспечивающей извлечение морфометрических характеристик и расчет линий тока, определяющих направление перемещения вещества по геотопам, определение репрезентативных точек агрохимического обследования и интерполяцию

данных агрохимического анализа в рельефе поля. Цифровая платформа разрабатывается на базе свободной кроссплатформенной Quantum GIS в виде модуля расширения на языке Python с использованием библиотек QGIS. База данных цифровой платформы создается на СУБД PostgreSQL. Модуль расширения напрямую обрабатывает информацию, хранящуюся в базе данных, для получения консолидированной информации по иерархии единиц анализа – природно-хозяйственный район и сельскохозяйственное предприятие, геотоп и поле.

Ключевые слова. Интеллектуальная система точного земледелия, природно-хозяйственное районирование, природно-экологические условия поля, информационно-математическая модель поля, структурная геометрическая модель рельефа поля, визуализация пространственно-временной неоднородности поля, экологические морфотипы рельефа, линии тока геотопов, репрезентативные точки агрохимического обследования, интерполяция агрохимических показателей

Для цитирования: Методология цифровой платформы «умного», точного, экологически сбалансированного земледелия Адыгеи / Варшанина Т.П. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 124-133. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-124-133>

METHODOLOGY OF THE DIGITAL PLATFORM OF SMART ACCURATE ECOLOGICALLY BALANCED AGRICULTURE OF ADYGEA

Tatiana P. Varshanina^{1*}, Olga A. Plisenko¹, Victor N. Korobkov¹, Zaurbiy A. Shekhov²

¹*FSBEI HE «Adyghe State University», Research Institute of Complex Problems of ASU,
Center for Intelligent Geoinformation Technologies,
13 Gagarina str., Maykop, 385000, Russian Federation*

²*Federal State Budgetary Scientific Institution
«Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture»;
48 Lenin str., Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation*

Abstract. The digital platform being developed is an information and mathematical model of the space of agricultural lands of Adyghea, designed to solve an urgent problem of our time: automated visualization of the boundaries of spatial and temporal heterogeneity of crops and their habitat. For the first time, an automated computational model of the redistribution of agrochemical indicators in morphometrically classified quasi-homogeneous relief surfaces – geotopes in comparison with soil conditions, climatic and microclimatic fluctuations has been created. The tasks of the development include: providing automated monitoring, analysis, forecasting and optimization of crop growth conditions at the local and meso-level of natural and economic areas of the region, as well as creating an intelligent information support system for technological solutions in relation to the soil, climatic and economic conditions of a particular agricultural enterprise. At the regional and meso-level, the basic information component of the digital platform includes the hierarchy of natural and economic areas identified by methods of landscape-climatic, ecological-soil and natural-anthropogenic zoning according to the quasi-homogeneous distribution of parent rocks and natural and ecological conditions of the formation of meso-, microclimate and soils. At the local level, information is integrated with respect to the author's information-mathematical 3D geometric structural model of the field relief surface, which provides extraction of morphometric characteristics and calculation of current lines determining the direction of movement of matter along geotopes, determination of representative points of agrochemical examination and interpolation of agrochemical analysis data in the field relief. The digital platform is being developed on the basis of the free cross-platform Quantum GIS in the

form of an extension module in Python using QGIS libraries. The database of the digital platform is created on the PostgreSQL database management system. The extension module directly processes the information stored in the database to obtain consolidated information on the hierarchy of units of analysis – natural and economic area and agricultural enterprise, geotope and field.

Keywords. Intelligent system of precision agriculture, natural and economic zoning, natural and ecological conditions of the field, information and mathematical model of the field, structural geometric model of the relief of the field, visualization of spatial and temporal heterogeneity of the field, ecological morphotypes of the relief, current lines of geotopes, representative points of agrochemical survey, interpolation of agrochemical indicators

For citation: Varshanina T.P. [et al.] *Methodology of the Digital Platform of Smart Accurate Ecologically Balanced Agriculture of Adygea. New Technologies. 2021; 17(6):124-133. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-124-133> (In Russ.)*

Актуальность исследования. Одним из ключевых направлений развития точного земледелия в России считают разработку недорогостоящих методов распознавания и выделения границ пространственно-временной неоднородности посевов и среды их обитания и создание интеллектуальных систем информационной поддержки технологических решений применительно к почвенно-климатическим и экономическим условиям конкретного сельскохозяйственного предприятия [8].

Методология. В соответствии с этим предметная составляющая разрабатываемой цифровой платформы «умного» точного земледелия (ЦП) Адыгеи ориентирована на поддержку автоматизированного комплексного анализа суммы факторов, определяющих биологическую продуктивность земель, на основе особенностей климата, рельефа, почв, растительного покрова, культурных режимов и их взаимосвязи с сельскохозяйственной продуктивностью земель. Существенным дополнением является реализация возможности интеграции наземной информации с данными дистанционного зондирования для целей автоматизированного мониторинга почвенных ресурсов на основании точечной информации как по почвенным разрезам, так и по данным агрохимического обследования. При этом надежность пространственной интерполяции и экстраполяции точечных наблюдений

определяется прецизионным расположением точек обследования.

Результаты. В настоящее время разрабатываемая на примере горно-равнинной Адыгеи ЦП «умного» точного земледелия включает модули цифровой визуализации системы полимасштабной (взаимообусловленной) пространственно-временной природно-антропогенной неоднородности как в пределах каждого сельскохозяйственного поля, так и во вмещающей земли сельскохозяйственного назначения ландшафтной среде, для сопровождения устойчивого высокопродуктивного ресурсо- и природосберегающего производства экологически чистой растениеводческой продукции.

На локальном уровне сельскохозяйственного поля вычислительными методами выявляются природные границы неоднородностей, обуславливающих пространственную дифференциацию агрохимического состояния почв и микроклимата – среды обитания посевов, необходимых для дифференцированного планирования и выполнения соответствующих агроприемов. На региональном и мезоуровне выявленные неоднородности, связанные с природно-антропогенными, почвенно-климатическими параметрами и экологическим балансом земельных угодий, позволяют разработать алгоритмы технологических решений для конкретных сельскохозяйственных предприятий.

Пространственно-атрибутивная информация базы данных характеристик

полимасштабной природно-антропогенной, агрохимической неоднородности и ее мониторинг создают электронную базу агротехнологических знаний (БЗ) для последующей разработки интеллектуальных систем автоматизированного прогнозируемого и оперативного принятия оптимальных агротехнологических решений для конкретного сельскохозяйственного поля.

В целом ЦП Адыгеи представляет собой информационно-математическую модель пространства сельскохозяйственных земель, предназначенную для анализа, прогнозирования и оптимизации природно-экологических ситуаций (условий произрастания) на локальном и мезоуровне природно-хозяйственных районов (ПХР) региона.

На мезоуровне иерархия ПХР выделена по квазиоднородному распространению материнских пород и природно-экологическим условиям формирования мезо-, микроклимата и почв [2; 3]. Районирование произведено в результате совместного анализа климатической, почвенной, ландшафтной, агроклиматической карт Адыгеи [1] с учетом закономерности модификации физико-географических

условий в пространстве горно-равнинного региона. Так, в результате классификации комплекса климатоформирующих факторов Западного Кавказа [2, с. 142–172; 12; 13] на территории республики выделено 11 ландшафтно-климатических мезорайонов, в их границах 17 районов и 10 подрайонов. Классификация комплекса почвоформирующих факторов позволила определить 10 эколого-почвенных районов и в их границах 35 подрайонов; классификация комплекса агроприродных факторов выявила 9 природно-хозяйственных районов и в их границах 35 подрайонов [3, с. 267–307].

К атрибутам базы данных по каждому из выделенных девяти ПХР отнесены характеристики: рельефа (форма, высота, уклоны, экспозиция, наветренные/подветренные склоны), литологии, климата (режимы температуры и осадков, продолжительность вегетации, теплообеспеченность, коэффициент увлажнения), гидросети, почв, вида природопользования (рис. 1, 2).

Обеспечивается автоматизированная оценка экологической сбалансированности землепользования в пределах ПХР и функциональной репрезентативности ее

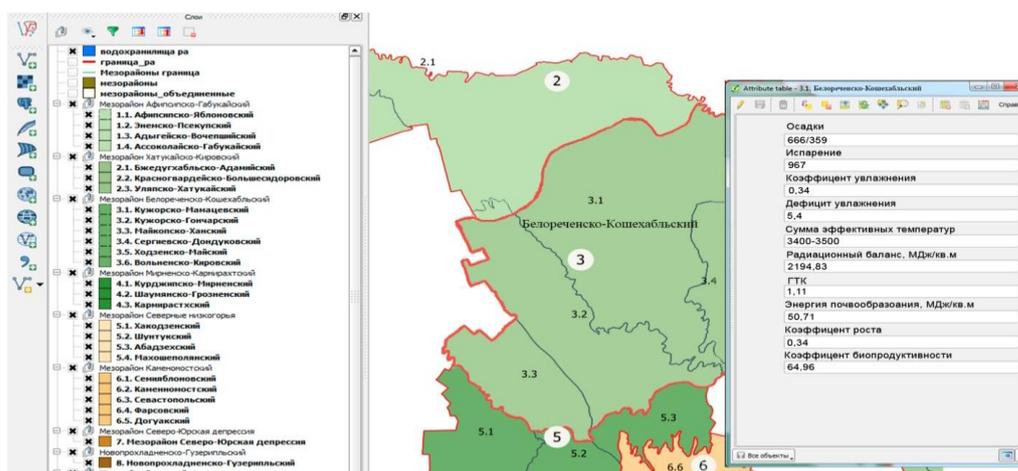


Рис. 1. Белореченско-Косшехабльский ПХР. Информационное наполнение базы данных. Окно атрибутов базы данных, характеризующих условия произрастания сельхозкультур в каждом из девяти ПХР

Fig. 1. Belorechensk-Koshekhabsky PCR. Information content of the database. A window of database attributes characterizing the growing conditions of crops in each of the nine PCR

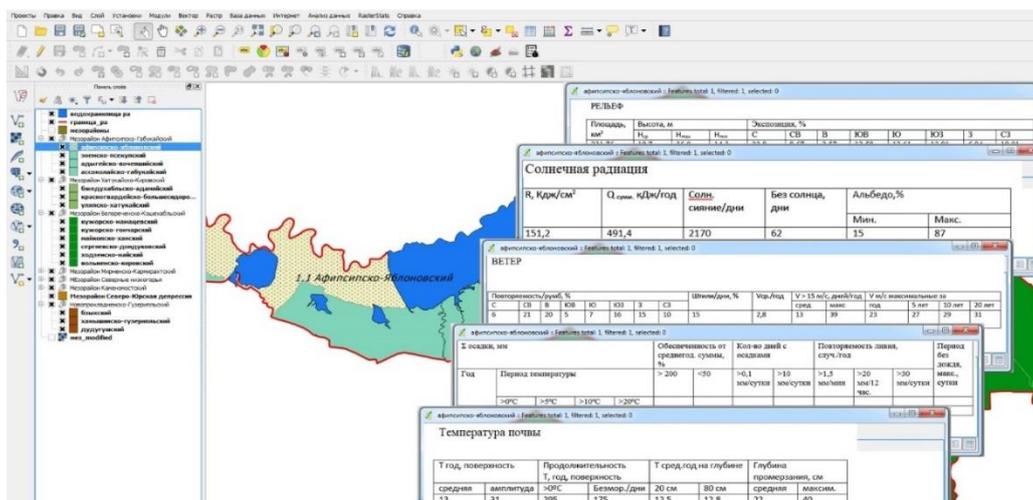


Рис. 2. Информационное наполнение базы данных. Афипсипско-Яблоновский подрайон Афипсипско-Габукайского ПХР. Окно некоторых из атрибутов базы данных по подрайонам ПХР

Fig. 2. Information content of the database. Afipsipskoye-Yablonsky subdistrict of Afipsipskoye-Gabukaysky PCR. A window of some of the attributes of the database by subdistricts of the PCR

природного ландшафта как составляющей системы природного экологического каркаса (ПЭК) Адыгеи. Оценка экологического баланса территории производится методом скользящей палетки (рис. 3) по двум известным показателям: коэффициенту экологической стабильности территории и коэффициенту антропогенной нагрузки, иллюстрирующих соотношение измененных (не более 65%) и природных/полуприродных территорий (не менее 30–35%) ПЭК [6].

Картографическая инвентаризация ПЭК территории республики произведена по панхроматическому космоснимку (www.onearth.jpl.nasa.gov, разрешение 10 м) с определением состояния лесомелиоративных насаждений по мультиспектральному снимку высокого разрешения Rapid Eye (5 м). Состояние ПЭК оценивается с помощью применяемых в биоэкологии гамма- и альфа-индексов по степени связанности его узловых элементов природными коридорами, с рекомендациями восстановления связанности там, где она нарушена. Предлагается обеспечить репрезентативность ПЭК территории в

результате соблюдения охраны прибрежных защитных полос, включения в его структуру малопригодных земель, пастбищ и сенокосов, восстановления качества полезащитных лесных полос.

На локальном уровне каждого фермерского хозяйства или сельскохозяйственной фирмы информация интегрируется относительно авторской информационно-математической 3D геометрической структурной модели рельефа поля [8].

На уровне сельскохозяйственного поля структура данных определяется морфологической структурой рельефа, представленной системой элементарных поверхностей квазиоднородных по геоморфологическим параметрам (уклон, кривизна в профиле и плане) и экспозиции. Эти поверхности – геотопы принимаются за однородные по условиям перераспределения тепла, влаги и веществ [9].

Информационно-математическая модель рельефа строится в авторском программном продукте, разработанном на языке программирования C++ с использованием продукционной модели

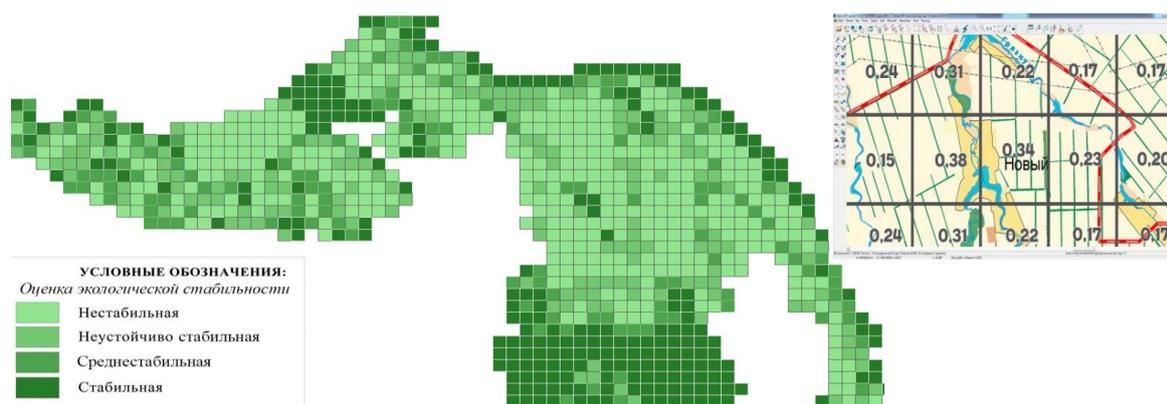


Рис. 3. Картографическая визуализация результатов оценки экологической стабильности территории

Fig. 3. Cartographic visualization of the results of the environmental stability assessment of the territory

знаний и библиотек среды разработки Qt. Цифровая платформа разрабатывается на базе Quantum GIS (свободная кроссплатформенная геоинформационная система) в виде модуля расширения на языке Python с использованием библиотек QGIS. База данных для разрабатываемой цифровой платформы создается на СУБД PostgreSQL. Модуль расширения напрямую обрабатывает информацию, хранящуюся в базе данных, для получения консолидированной информации по иерархии единиц анализа. Полученные элементарные поверхности загружаются

в QGIS в виде слоя и для них строятся растровые модели рельефа, используемые для дальнейших математических расчетов.

Цифровая модель рельефа элементарной поверхности необходима для извлечения расчетных морфометрических характеристик средствами QGIS, а также для расчета линий тока, определяющих направление перемещения вещества по данной поверхности. Границы элементарных поверхностей определяют структурные кривые, соответствующие структурным линиям рельефа, и характерные точки. К

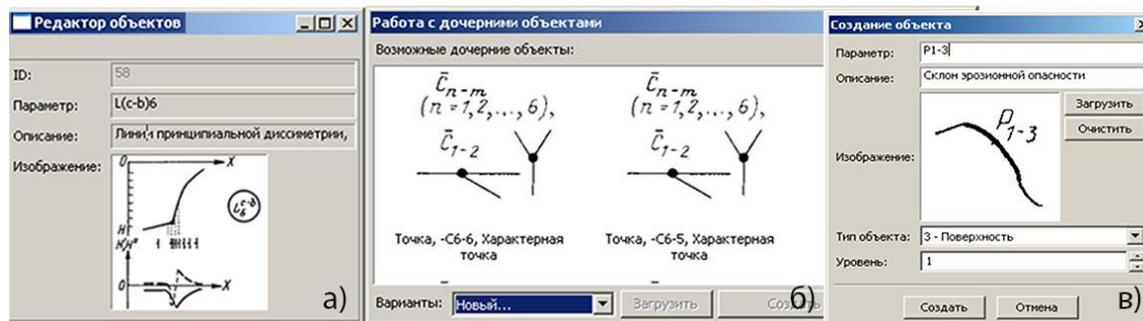


Рис. 4. Форма задания а) типа структурных линий, б) типа характерных точек, в) типа элементарной поверхности.

Окна автоматизированной классификации экологических морфотипов (геотопов) информационно-математической 3D геометрической структурной модели поверхности рельефа

Fig. 4. The form of the task is a) the type of structural lines, b) the type of characteristic points, c) the type of elementary surface.

Windows of automated classification of ecological morphotypes (geotopes) of information and mathematical 3D geometric structural model of the relief surface

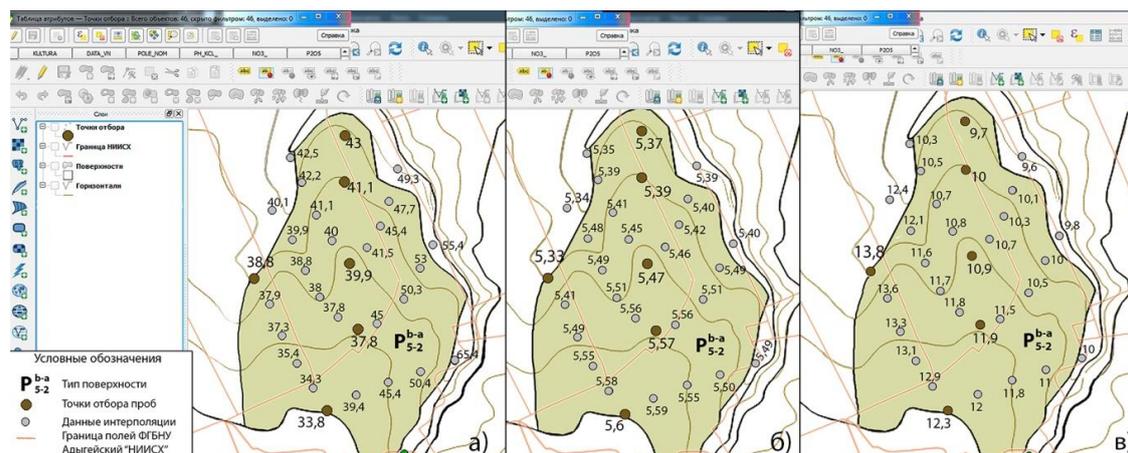


Рис. 5. Результаты интерполяции данных агрохимического анализа в репрезентативных точках отбора проб в пределах гомоморфной поверхности. 2020 г.: а) – P_2O_5 ; б) – pH; в) – NO_2 .

Fig. 5. Results of interpolation of agrochemical analysis data at representative sampling points within a homomorphic surface. 2020: a) – P_2O_5 ; b) – pH; c) – NO_2 .

структурным линиям относят: гребневые и килевые линии, линии выпуклых и вогнутых перегибов, линии экстремальных уклонов (рис. 4). В качестве характерных точек рассматриваются точки пересечения структурных линий, а также вершины, седловины и т.п. Полная систематика типов структурных линий и характерных точек разработана Н.И. Ласточкиным [5].

Элементарная поверхность с геометрической точки зрения представляет собой полигон, связанный с цифровой моделью рельефа в формате DEM, описывающей выделенный участок [10; 11].

Строится классификация поверхностей рельефа и его структурных линий (СЛ) по природно-экологическим свойствам [8]. Эта процедура позволяет выполнить детальное районирование территории по экологическим особенностям рельефа, строить адекватные математические модели перераспределения в рельефе природных и антропогенных вещественно-энергетических потоков.

Алгоритм расчета линий тока элементарных поверхностей работает с растровой моделью рельефа каждой поверхности. Построенные линии записываются в базу данных, по ним можно создать отдельный векторный слой.

Расчет приходящей солнечной радиации на каждую элементарную поверхность производится известным методом, связывающим количество солнечной радиации с крутизной склона, его экспозицией, азимутом и высотой Солнца [2, с. 49–51]. Алгоритм расчета перераспределения солнечной радиации в рельефе работает с использованием растровой модели рельефа. На основе названного метода разработан обобщенный алгоритм расчета значений сравнительного количества приходящей солнечной радиации для элементарной поверхности.

Структурная информационно-математическая модель рельефа [8], разработанная на основе известной классификации природно-экологических элементарных поверхностей, обеспечивает определение координат репрезентативных точек отбора агрохимических проб, расположенных вдоль структурных линий элементарной поверхности и на их пересечении [7, с. 436–443]. Уточнение положения репрезентативных точек отбора агрохимических проб производится с помощью линий тока. Интерполяция данных – результатов анализа агрохимических проб в репрезентативных точках, от гребня к киям по трассам линий тока (рис. 5 а, б,

в) визуализирует закономерность перераспределения вещества в границах элементарной поверхности, взаимообусловленную комплексом физико-географических условий (материнские породы, почвы, морфометрические параметры, микроклимат).

Интерполяция данных агрохимического анализа в репрезентативных точках отбора проб в пределах гомоморфной поверхности в 2020 году произведена по линиям тока. Результаты интерполяции соответствуют ожидаемым характеристикам миграционных свойств анализируемых веществ. Мониторинг результатов анализа перераспределения вещества и урожайности в пределах гомоморфных поверхностей и вычисление связи этой закономерности с актуальными и прогнозируемыми изменениями климатических условий позволит не только строить модели адаптационных агротехнологий, вычислять почвосберегающие и природоохранные дозы вносимых веществ и управлять урожайностью, но и выстраивать упреждающую стратегию устойчивого сельскохозяйственного производства в соответствии с прогнозируемыми изменениями климата.

В первую очередь сельхозугодья автоматизированно дифференцируются по существующей и потенциальной ценности, по рекомендуемому экологически сбалансированному землепользованию, применению соответствующих агротехнологий и выращиванию соответствующих сельскохозяйственных культур.

Заключение. Разработаны геоинформационные инструменты информационно-математической визуализации границ пространственно-временной неоднородности сельскохозяйственных земель с атрибутивной параметрической информацией, критичной для производства растениеводческой продукции.

Разработаны алгоритмы и программные модули информационно-математического автоматизированного отображения репрезентативных точек отбора агрохимических проб и линий тока по каждой гомоморфной поверхности для интерполяции данных агрохимического анализа по каждой поверхности, что исключит необходимость применения дорогостоящей техники для непрерывного считывания агрохимических параметров по поверхности поля.

Обеспечивается системный мониторинг и анализ закономерности перераспределения вещества и энергии в пределах гомоморфных поверхностей в соответствии с их литогенным основанием, почвами, морфометрией, микроклиматом и сельхозкультурой. В связи с чем предоставляется возможность программирования пространственно-дифференцированных доз внесения удобрений в границах поля, прогнозирование их доз в соответствии с климатическими трендами.

Разрабатываемая цифровая платформа «умного» точного земледелия является интеллектуальной системой информационной поддержки технологических решений применительно к почвенно-климатическим и экономическим условиям конкретного сельскохозяйственного предприятия.

Создаются условия для функционирования инжиниринговых компаний организации и поддержки цифрового точного земледелия в регионах.

Дальнейшее развитие возможностей цифровой платформы будет осуществляться за счет применения интеллектуальных технологий высокоточного управления урожайностью с учетом прогнозируемых почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Атлас Республики Адыгея. Майкоп: Ассоциированный картографический Центр-М, 2005. 79 с.
2. Варшанина Т.П., Митусов Д.В. Климатические ресурсы ландшафтов Республики Адыгея. Майкоп: АГУ, 2005. 237 с.

3. Варшанина Т.П., Плисенко О.А. Интегрированная ГИС региона на примере Республики Адыгея. М.; Майкоп: Камертон, 2011. 399 с.
4. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
5. Ласточкин А.Н. Общая технологическая схема геоэкологических исследований на системно-морфологической основе // Прикладная геоморфология на основе общей теории геосистем. СПб., 2008. С. 364–370.
6. Волков С.Н. Землеустройство. Т. 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. 648 с.
7. Плисенко О.А. Применение экспертных систем в ГИС для пространственного анализа рельефа. ИнтерКарто/ИнтерГИС 22. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий в условиях глобальных изменений климата. Т. 1. М.: Научная библиотека, 2016. С. 157–167.
8. Плисенко О.А. Моделирование элементарных геоморфных поверхностей на цифровых картах // Прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий: материалы IV Международной научно-практической конференции. Майкоп: Кучеренко В.О., 2017. 254 с.
9. Якушев К.П., Якушев В.В., Блохина С.Ю. Научные основы построения интеллектуальных систем для точного земледелия // Вестник защиты растений. 2020. № 103(1). С. 25–36.
10. Tang J., Pilesjö P., Persson A. Estimating slope from raster data – a test of eight algorithms at different resolutions in flat and steep terrain. *Geodesy and Cartography*. 2013; 39(2): 41–52. <https://doi.org/10.3846/20296991.2013.806702>
11. Zhou Q.M., Liu X.J. Analysis of errors of derived slope and aspect related to DEM data properties. *Computers & Geosciences*. 2004;30(4):369–78.
12. Kostianoy A.G. [et al.] General Characteristics of the Climate in the Republic of Adygea. Springer Crossref DOI link: https://doi.org/10.1007/698_2021_735 2021 (In Russ.)
13. Kostianoy A.G. [et al.] Regional Climate Change in the Republic of Adygea. Springer Crossref DOI link: https://doi.org/10.1007/698_2021_734 2021 (In Russ.)
14. Варшанина Т.П., Плисенко О.А., Коробков В.Н. Методология и научно-практическое значение визуализации интегральных геофизических полей [Электронный ресурс] // Научная визуализация. Режим доступа: <http://www.sv-journal.org/2017-4/11.php?lang=ru>

REFERENCES:

1. Atlas of the Republic of Adygea. Maikop: Associated Cartographic Center-M, 2005. (In Russ.)
2. Varshanina T.P., Mitusov D.V. Climatic resources of landscapes of the Republic of Adygea. Maikop: Adyge State University, 2005. (In Russ.)
3. Varshanina T.P., Plisenko O.A. Integrated GIS of the region on the example of the Republic of Adygea. Moscow; Майкоп: Tuning fork, 2011. (In Russ.)
4. Vinogradov B.V. Fundamentals of landscape ecology. Moscow: GEOS, 1998. (In Russ.)
5. Lastochkin A.N. General technological scheme of geoecological research on a systemic-morphological basis. Applied geomorphology based on the general theory of geosystems. SPb., 2008:364–370. (In Russ.)
6. Volkov S.N. Land management. Volume 2. Land management design. On-farm land management. Moscow: Kolos, 2001. (In Russ.)
7. Plisenko O.A. Application of expert systems in GIS for spatial analysis of relief. InterCarto / InterGIS 22. Geoinformation support of sustainable development of territories in the context of global climate change. T. 1. Moscow: Scientific Library. 2016:157-167. (In Russ.)
8. Plisenko O.A. Modeling elementary geomorphic surfaces on digital maps. Applied aspects of geology, geophysics and geoecology using modern information technologies: materials of the IV International Scientific and Practical Conference. Maykop: Kucherenko V.O., 2017. (In Russ.)

9. Yakushev K.P., Yakushev V.V., Blokhin S.Yu. Scientific foundations for building intelligent systems for precision farming. *Plant Protection Bulletin*. 2020;103(1):25–36. (In Russ.)
10. Tang J., Pilesjö P., Persson A. Estimating slope from raster data – a test of eight algorithms at different resolutions in flat and steep terrain [Electronic resource]. *Geodesy and Cartography*. 2013;39(2):41–52. URL: <https://doi.org/10.3846/20296991.2013.806702>
11. Zhou Q.M., Liu X.J. Analysis of errors of derived slope and aspect related to DEM data properties. *Computers & Geosciences*. 2004;30(4):369–78.
12. Kostianoy A.G. [et al.] General Characteristics of the Climate in the Republic of Adygea. Springer Crossref DOI link: https://doi.org/10.1007/698_2021_735 2021 (In Russ.)
13. Kostianoy A.G. [et al.] Regional Climate Change in the Republic of Adygea [Electronic resource]. Springer Crossref DOI link: https://doi.org/10.1007/698_2021_734 2021 (In Russ.)
14. Varshanina T.P. [et al.] Methodology and scientific and practical significance of visualization of integral geophysical fields/Electronic journal. *Scientific Visualization* [Electronic resource]. URL: <http://www.sv-journal.org/2017-4/11.php?lang=ru> (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Татьяна Павловна Варшанина, заведующая Центром интеллектуальных геоинформационных технологий ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», НИИ комплексных проблем АГУ, кандидат биологических наук, доцент

vtp01@mail.ru

SPIN-код: 9872-9246

Ольга Анатольевна Плисенко, программист, Центр интеллектуальных геоинформационных технологий ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», НИИ комплексных проблем АГУ

gic-info@yandex.ru

SPIN-код: 3558-2718

Виктор Николаевич Коробков, программист, Центр интеллектуальных геоинформационных технологий ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», НИИ комплексных проблем АГУ

gic-info@yandex.ru

SPIN-код: 3720-5356

Заурбий Асланбиевич Шехов, лаборант-исследователь, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

gic-info@yandex.ru

Tatiana P. Varshanina, Head of the Center for Intelligent Geoinformation Technologies of FSBEI HE «Adyghe State University», Research Institute of Complex Problems of ASU, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

vtp01@mail.ru

SPIN-код: 9872-9246

Olga A. Plisenko, Programmer, Center for Intelligent Geoinformation Technologies of FSBEI HE «Adyghe State University», Research Institute of Complex Problems of ASU

gic-info@yandex.ru

SPIN-код: 3558-2718

Victor N. Korobkov, Programmer, Center for Intelligent Geoinformation Technologies of FSBEI HE «Adyghe State University», Research Institute of Complex Problems of ASU

gic-info@yandex.ru

SPIN-код: 3720-5356

Zaurbiy A. Shekhov, Laboratory Assistant-researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture»

gic-info@yandex.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-134-141>



УДК 633.16"324":633.2

© 2021

Поступила 13.10.2021

Received 13.10.2021

Принята в печать 02.12.2021

Accepted 02.12.2021

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ

Наталья И. Девтерова

*ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация*

Аннотация. Изучали влияние использования доз удобрений при различной интенсивности обработки почвы на показатели урожайности и качество зеленого корма на основе сортов ячменя озимого Романс, Кондрат, Добрыня, Кариока. Исследования проводили в 2018–2020 гг. в Республике Адыгея на малогумусных сверхмощных тяжелоглинистых слитых выщелоченных черноземах по методике полевого опыта Б.А. Доспехова. Выявлено, что дискование снижало продуктивность зеленой массы различных сортов ячменя озимого на 14,0–41,0%; средняя урожайность по обоим способам обработки варьировала от 5,75 до 11,2 т/га. Установлено, что наиболее эффективным приемом возделывания явилось внесение 60 кг д.в. N по фону, по обоим способам обработки, но предпочтительнее по уровню урожайности варианты по вспашке; применение этого приема возделывания позволило получить наиболее высокий уровень урожайности в этих вариантах по всем исследуемым сортам: Романс 15,3 т/га, Добрыня 14,6 т/га, Кондрат 14,2 т/га, Кариока 7,4 т/га (в среднем по обоим способам обработки); содержание питательных веществ в 1 кг сухого вещества корма варьировало от 8,02 до 11,0% сырого протеина; 11,1–11,74 МДж обменной энергии; 1,04–1,14 КЕ; зеленая масса сортов Кондрат, Кариока, Романс отнесена к низко- и среднепротеиновым кормам, однако по содержанию кормовых единиц и обменной энергии все сорта являются кормами I класса. Исследуемые сорта содержат в 1 кг натурального корма в среднем от 0,42 до 0,605 ЭКЕ КРС (энергетических кормовых единиц). По качественным показателям в 1 кг сухого вещества корма, а также по содержанию ЭКЕ в 1 кг натурального корма преимущество за сортом Добрыня. Лучший сорт по урожайности, а также по питательной и энергетической ценности по сбору с 1 га – сорт Романс.

Ключевые слова: ячмень озимый, сорт, приемы возделывания, уровень удобренности, зеленый корм, урожайность, качество зеленого корма, сырой протеин, обменная энергия

Для цитирования: Девтерова Н.И. Оценка перспективных сортов ячменя озимого с целью получения высококачественного сырья для производства объемистых кормов // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 134–141. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-134-141>

ISING VARIETIES OF WINTER BARLEY FOR OBTAIN HIGH-QUALITY RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF BULKY FEED

Natalia I. Devterova

*Federal State Budgetary Scientific Institution «Adyge Scientific Research Institute of Agriculture»;
48 Lenin str., Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation*

Abstract. The influence of the use of fertilizer doses at different intensity of tillage on the yield and quality of green feed based on winter barley varieties Romance, Kondrat, Dobrynya, Carioca was studied. The research was carried out in 2018-2020 in the Republic of Adygea on low-humus heavy-duty heavy-clay merged leached chernozems according to the method of field experience of B.A. Dospikhov. It was revealed that disking reduced the productivity of the green mass of various varieties of winter barley by 14,0–41,0%; the average yield for both processing methods varied from 5,75 to 11,2 t/ha. It was found that the most effective method of cultivation was the introduction of 60 kg of d.v. N by background, by both methods of processing, but plowing options are preferable in terms of yield. The use of this method of cultivation allowed to obtain the highest level of yield on these options for all studied varieties: Romance 15,3 t/ha, Dobrynya 14,6 t/ha, Kondrat 14,2 t/ha, Carioca 7,4 t/ha (on average for both methods of processing). The nutrient content in 1 kg of dry matter of feed varied from 8,02 to 11,0% crude protein; 11,1–11,74 MJ of exchange energy; 1,04–1,14 KE. The green mass of the Kondrat, Carioca, Romance varieties is classified as low- and medium-protein feeds, however, in terms of the content of feed units and exchange energy, all varieties are Class I feeds. The studied varieties contain an average of 0,42 to 0,605 EQ of cattle (energy feed units) in 1 kg of natural feed. According to the qualitative indicators in 1 kg of dry matter of feed, as well as the content of EKE in 1 kg of natural feed, the advantage belongs to the Dobrynya variety. The best variety in terms of yield, as well as nutritional and energy value for harvesting from 1 ha is the Romance variety.

Keywords: winter barley, variety, cultivation techniques, fertilization level, green feed, yield, quality of green feed, crude protein, metabolic energy

For citation: Devterova N.I. Evaluation of promising varieties of winter barley in order to obtain high-quality raw materials for the production of bulky feed. New Technologies. 2021;17(6):134-141. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-134-141> (In Russ.)

В Республике Адыгея поголовье КРС в хозяйствах всех категорий насчитывает 46,9–47,0 тыс. голов – это 100,7% в сравнении с 2018 г., поголовье коров 24,1 тыс. голов – 102,5% к уровню 2018 г. Эта статистика показывает, что есть, хоть и небольшая, тенденция роста поголовья молочного скота. Это обстоятельство налагает на кормопроизводство задачу обеспечения отрасли животноводства высококачественными кормами с показателями объемной энергии 10–11 МДж и содержанием сырого протеина в сухом веществе 10–14% и выше [6; 3].

К факторам, серьезно снижающим урожайность сельскохозяйственных культур, и в частности кукурузы, возделываемой на зеленый корм и силос, следует отнести неравномерное увлажнение и повышение температуры воздуха в сочетании с дефицитом влаги в весенне-летний период в условиях южно-предгорной зоны Адыгеи. Пополнить рационы высококачественными объемистыми кормами можно за счет возделывания озимых зерновых культур [4].

Нами проведены исследования по возделыванию зеленых кормов на основе

ячменя озимого сортов Романс, Добрыня, Кондрат, Кариока для производства объемистых кормов.

Цель исследований. Оценить влияние возрастающих доз удобрений и различных по интенсивности обработок почвы на формирование урожайности и качественные показатели зеленого корма различных сортов ячменя озимого для увеличения производства высококачественных зеленых объемистых кормов.

Методика исследований. Исследования проводили на опытных полях Адыгейского НИИСХ по методике Доспехова Б.А. [2]. Почвы опытного участка – малогумусные сверхмощные тяжелоглинистые слитые выщелоченные черноземы.

По результатам агрохимического обследования почвы относятся к среднекислым (4,6–5,0) рН – солевой вытяжки, с низкой обеспеченностью нитратным азотом (< 5 по Кравкову), средним содержанием подвижного фосфора (16,0–30,0 мг/кг почвы по Мачигину). Показатели гумуса соответствуют низкой группе обеспеченности (> 5,0 по методу Тюрина).

Изучали эффективность использования доз азотных удобрений на фоне основного внесения, при различной интенсивности обработки почвы, на показатели урожайности и качество зеленой массы сортов ячменя озимого Романс, Добрыня, Кондрат, Кариока. Использовали вспашку на 20–22 см и поверхностную обработку на 12–16 см со следующими нормами удобрений:

1. Без удобрений.
2. Фон $N_{24}P_{104}$ (аммофос).
3. Фон + N_{30} (аммиачная селитра).
4. Фон + N_{45} .
5. Фон + N_{60} .

Озимый ячмень хорошо отзывается на удобрения. Наибольшие урожаи получают при внесении полного минерального удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{45}$. При посеве рекомендуется вносить фосфорные удобрения в количестве P_{10} [5].

Азотные удобрения под озимый ячмень вносят дробно с учетом особенностей почвы и потребности растений в этом элементе питания по фазам роста и развития. Это значительно повышает их эффективность и предотвращает возможность загрязнения окружающей среды. Под основную обработку почвы при размещении озимого ячменя после колосовых предшественников рекомендуется вносить азота до N_{30} , а после пропашных – до N_{60} . Наиболее эффективна ранневесенняя азотная подкормка посевов в дозе N_{30-40} [7].

В проведенных нами в 2011 г. исследованиях выявлено, что на выщелоченных слитых черноземах южно-предгорной зоны Адыгеи для хозяйств, специализирующихся на производстве кормов приемлемо возделывание ячменя озимого по поверхностной обработке не более одного года, но по предшествующей вспашке. Используя для возделывания ячменя озимого поверхностную обработку почвы, норму полного удобрения $N_{60}P_{60}$ следует уменьшить на 25–30%. Роль основного удобрения частично перекладывается на припосевное внесение $N_{20}P_{20}$ и подкормку на период начала активной вегетации весной N_{40} [1].

В наших исследованиях под основную обработку вносили аммофос в дозе $N_{24}P_{104}$ (фон), а в фазу начала активной вегетации вносили аммиачную селитру, пошагово увеличивая дозу азота – 30; 45; 60 кг.дв. N на га.

Район расположения научных полей относится к зоне предгорного влажного климата, с достаточным неравномерным увлажнением со среднемноголетней нормой осадков 815 мм, с колебаниями по годам от 620 (2008 г.) до 1252,7 мм (2004 г.).

Первый год исследований (2017–2018 гг.) отличался пониженным количеством осадков во время сева, в фазу кущения и начала молочной спелости зерна. Период уборки отмечен отклонением температур в сторону увеличения.

В 2018–2019 гг. влагонакопление во все периоды вегетации (от сева до уборки) благоприятно сказалось на развитии растений. Достаточное количество влаги было равномерно распределено по периодам: осенний сев, фаза начала активной вегетации весной, налив зерна летом.

В третий год исследований (2019–2020 гг.) наблюдался недобор осадков в период сева (октябрь) и переувлажнение декабря – марта. В фазу кущения количество осадков было достаточным. Отмечено переувлажнение весеннего и летнего периода (апрель – июнь). Таким образом, годы исследований отличались

по погодным условиям, но в целом, условия для роста и развития растений сложились благоприятно.

Урожайность в зависимости от способов обработки почвы и применения возрастающих доз азотных удобрений по фону

Результаты исследований показали, что в условиях предгорного влажного климата возможно возделывание зеленых кормов на основе ячменя озимого, при различном сочетании способов обработки и норм удобрений.

В таблице 1 представлены данные урожайности зеленой массы различных сортов ячменя озимого, убранных в

Таблица 1

Показатели урожайности зеленой массы сортов ячменя озимого (средняя за 2018–2020 гг.)

Table 1

Yield indicators of green mass of winter barley varieties (average for 2018–2020)

Дозы удобрений Фактор В, кг/га д.в.	Урожайность, средняя, т/га Фактор А							
	Романс		Добрыня		Кондрат		Карюка	
	По вариантам	Прибавки, ±	По вариантам	Прибавки, ±	По вариантам	Прибавки, ±	По вариантам	Прибавки, ±
<i>Вспашка на 20–22 см</i>								
Без удобрений	6,40	–	7,50	–	5,00	–	4,10	–
Фон N ₂₄ P ₁₀₄	12,8	+6,45	12,0	+4,50	10,5	+5,50	5,30	+1,20
Фон + N ₃₀	14,3	+7,90	13,3	+5,80	11,9	+6,90	6,00	+1,90
Фон + N ₄₅	16,8	+9,60	15,8	+8,30	14,4	+9,40	7,20	+3,10
Фон + N ₆₀	19,1	+12,7	17,7	+10,2	16,3	+11,3	8,20	+4,10
Средняя	13,9		13,3		11,6		6,2	
<i>Поверхностная обработка на 12–16 см</i>								
Без удобрений	3,00	–	4,90	–	4,40	–	3,70	–
Фон N ₂₄ P ₁₀₄	7,05	+4,05	8,10	+3,20	8,55	+4,15	4,90	+1,20
Фон + N ₃₀	8,95	+5,95	9,50	+4,60	9,95	+5,55	5,30	+1,60
Фон + N ₄₅	10,2	+7,20	10,7	+5,80	11,2	+6,75	5,90	+2,20
Фон + N ₆₀	11,5	+8,50	11,6	+6,70	12,0	+7,65	6,70	+3,00
Средняя	8,20		9,00		9,22		5,30	
Средняя в опыте	11,0		11,2		10,4		5,75	
НСР ₀₅ т/га		+2,42		+2,29		+2,17		+1,37

фазу конца молочной – начала восковой спелости.

Наибольшие урожаи получены по вспашке в среднем по сортам: Романс 13,9 т/га; Добрыня 13,3 т/га; Кондрат 11,6 т/га; Кариока 6,2 т/га. Применение вспашки обеспечило дополнительно от 0,9 до 5,7 т/га зеленой массы. Поверхностная обработка снижала урожайность в среднем на 14,5–41,0%.

Наиболее высокие уровни урожайности отмечены в вариантах с применением вспашки по фону + N₆₀: Романс 19,1 т/га; Добрыня 17,7 т/га; Кондрат 16,3 т/га; Кариока 8,2 т/га.

Анализ дисперсионных отношений показал, что в исследованиях имело место значительное влияние на урожайность как изучаемых факторов обработок и удобрений, так и случайных факторов (пестрота почвенного плодородия внутри повторений и др.). Критерий существенности, характеризующий отношение дисперсии вариантов (удобрений, обработок) к остаточной, случайной дисперсии говорит о существенности различий в урожайности по вариантам опыта, что связано с высокой эффективностью возрастающих доз азотных удобрений. Прибавка урожайности от

Таблица 2

Определяемые показатели качества зеленой массы (средние данные)

Table 2

Determined indicators of the quality of green mass (average data)

Показатели	Добрыня	Кондрат	Романс	Кариока
<i>Вспашка на 20–22 см</i>				
Кормовые единицы, Ке/кг	<u>1,12</u> 0,46	<u>1,12</u> 0,49	<u>1,13</u> 0,48	<u>1,02</u> 0,37
Обменная энергия, МДж	<u>11,73</u> 4,75	<u>11,72</u> 5,09	<u>11,72</u> 5,02	<u>11,25</u> 4,05
Энергетические кормовые единицы, ЭКЕ (расчетные)	<u>1,12</u> 0,584	<u>1,12</u> 0,583	<u>1,12</u> 0,603	<u>1,07</u> 0,430
Влага, %	59,74	56,90	57,51	63,80
Сухое вещество, %	40,26	43,10	42,49	36,20
Сырой протеин, %	<u>12,0</u> 4,70	<u>8,50</u> 3,70	<u>9,70</u> 4,05	<u>9,35</u> 3,25
<i>Поверхностная обработка на 12–16 см</i>				
Кормовые единицы, Ке/кг	<u>1,14</u> 0,51	<u>1,16</u> 0,49	<u>1,10</u> 0,48	<u>0,96</u> 0,35
Обменная энергия, МДж	<u>11,62</u> 4,99	<u>11,75</u> 5,01	<u>11,62</u> 4,99	<u>11,00</u> 4,05
Энергетические кормовые единицы, ЭКЕ (расчетные)	<u>1,10</u> 0,605	<u>1,12</u> 0,593	<u>1,11</u> 0,593	<u>1,05</u> 0,420
Влага, %	56,51	58,42	56,96	63,50
Сухое вещество, %	43,49	41,58	43,04	36,50
Сырой протеин, %	<u>9,92</u> 4,24	<u>7,54</u> 3,16	<u>9,04</u> 3,88	<u>8,95</u> 3,25

Примечание: в числителе – содержание питательных веществ в 1 кг сухого корма, в знаменателе – в 1 кг нагатурального корма.

высоких доз удобрений во всех вариантах значительно превышает показатели наименьшей существенной разницы (НСР₀₅), которая в нашем случае составляет (+1,37 – +2,42 т/га) [2].

Степень влияния на результативный признак – урожайность – разных факторов, выраженная в процентах проявилась следующим образом:

1. Доз удобрений 29,4–60,5%.
2. Обработок почвы 8,6–51,8%.
3. Случайных факторов 12,4–22,8%.

Испытание зеленой массы ячменя озимого на содержание питательных веществ

Исследования показали, что влажность зеленой массы растений ячменя озимого в среднем по обоим способам обработки составила 59,2%.

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что ячмень озимый обеспечил в среднем содержание в 1 кг сухого вещества корма 0,96–1,16 Ке, сырого протеина 7,54–12,0%, обменной энергии 11,0–11,75 МДж обменной энергии (ОЕ), ЭКЕ 1,05–1,12.

Сорт Добрыня: 1,13 Ке, 11,0% сырого протеина, 11,7 МДж ОЕ.

Ячмень озимый сорта Романс в среднем по обоим способам обработки обеспечил: 1,12 Ке, 9,4% сырого протеина, 11,7 МДж ОЕ.

Сорт Кариока: 1,0 Ке, 9,2% сырого протеина, 11,1 МДж ОЕ.

Сорт Кондрат: 1,14 Ке, 8,02% сырого протеина, 11,7 МДж ОЕ.

Продуктивная и питательная ценность зеленой массы растений ячменя озимого

Лучший сорт по урожайности, а также питательной и энергетической ценности по сбору с 1 га в лучших вариантах сорт Романс: при урожайности 13,9 т/га сбор с 1 га обменной энергии 69,83 ГДж, сырого протеина 0,56 т, кормовых единиц 6,68 т (табл. 3).

Энергетическая питательность зеленой массы сортов ячменя озимого

Мера оценки энергетической питательности кормов из зеленой массы ячменя озимого в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ) по обменной энергии показала, что в 1 кг натурального корма в среднем содержится:

- сорт Добрыня: 0,605 ЭКЕ;
- сорт Романс: 0,593 ЭКЕ;

Таблица 3

Продуктивность и питательная ценность зеленой массы сортов ячменя озимого

Table 3

Productivity and nutritional value of the green mass of winter barley varieties

Сорта	Сбор с 1 га			
	Урожайность, т	Кормовые единицы, т	Обменная энергия, ГДж	Сырой протеин, т
<i>Вспашка на 20–22 см</i>				
Добрыня	13,3	6,12	63,18	0,625
Кондрат	11,6	5,69	59,15	0,428
Романс	13,9	6,68	69,78	0,563
Кариока	6,20	2,29	25,11	0,202
<i>Поверхностная обработка на 12–16 см</i>				
Добрыня	9,00	4,59	44,91	0,382
Кондрат	10,4	5,30	52,1	0,327
Романс	8,14	3,91	40,62	0,316
Кариока	5,30	1,86	21,46	0,172

Энергетическая питательность зеленой массы сортов ячменя озимого в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ в 1 кг натурального корма) (средние данные)

Table 4

Energy nutritional value of the green mass of winter barley varieties in energy feed units (ЕКЕ per 1 kg of natural feed) (average data)

Сорта ячменя озимого	№	Добрыня	Романс	Кондрат	Кариока
По вспашке	1	0,591	0,592	0,591	0,440
	2	0,571	0,612	0,591	0,450
	3	0,588	0,604	0,565	0,400
	средняя	0,584	0,603	0,583	0,430
По поверхностной обработке	1	0,627	0,598	0,590	0,480
	2	0,624	0,541	0,605	0,380
	3	0,627	0,606	0,612	0,390
	средняя	0,626	0,582	0,603	0,420
Средняя		0,605	0,593	0,593	0,420

- сорт Кондрат: 0,593 ЭКЕ;
- сорт Кариока: 0,420 ЭКЕ (табл. 4).

Для расчета ЭКЕ использовали определяемые экспериментально показатели: сырой протеин, жир, клетчатка, БЭВ, а также коэффициенты переваримости для каждого показателя и Аксельсона – для перевода в единицы энергии, ОЕ/10,47.

Заклучение. В исследованиях по оценке сортов ячменя озимого Добрыня, Романс, Кондрат, Кариока по показателям качества и урожайности зеленой массы выявлен наиболее эффективный прием возделывания: применение вспашки на 20–22 см с внесением 60 кг д.в. N по фону. Часть полного удобрения можно вносить осенью перед вспашкой, а вторую часть при посеве, с проведением ранневесенней подкормки по результатам почвенной диагностики. Применение этого приема позволило получить дополнительно к контролю +12,7 т/га зеленых кормов (НСР₀₅ + 2,42 т/га). Приемлемо возделывание ячменя озимого и по поверхностной обработке, однако в данном случае идет снижение урожайности в общей сложности на 14,0–41,0%.

Исследованиями установлено, что зеленая масса сортов Кондрат, Кариока, Романс отличается низким и средним содержанием сырого протеина. По содержанию кормовых единиц и обменной энергии все сорта отнесены к кормам I класса.

По содержанию обменной энергии, сырого протеина в сухом веществе корма, а также ЭКЕ КРС (энергетических кормовых единиц) в 1 кг натурального корма преимущество за сортом Добрыня.

Лучший сорт по урожайности, а также по питательной и энергетической ценности по сбору с 1 га сорт Романс (урожайность 13,9 т/га, сбор с 1 га ОЭ 69,83 ГДж, сырого протеина 0,56 т, кормовых единиц 6,68 т).

Использование предложенного приема возделывания, при благоприятно складывающихся погодных условиях, дает возможность получать урожай зеленой массы исследованных сортов ячменя озимого достаточно высокие и соответствующие зоотехническим требованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Девтерова Н.И., Мамсиоров Н.И., Золотарева Ю.О. Усовершенствованная технология комплексного использования средств химизации при возделывании ячменя озимого на слитых черноземах Адыгеи: результаты исследований. Майкоп: Магарин О.Г., 2011. 36 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
3. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 1. С. 31–32.
4. Мазуров В.Н., Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Значение многолетних трав в повышении плодородия легких почв и качество кормов Калужской области. Калуга: Калужский НИИСХ, 2012.
5. Научные основы и рекомендации по применению удобрений в северокавказском экономическом районе / В.Д. Панников [и др.]. Краснодар, 1981. 217 с.
6. Ригер А.Н., Пицексов И.С., Чернышов В.Н. Эффективность озимых бобово-злаковых смесей для заготовки объемистых кормов на Кубани // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2015. Т. 4, № 1. С. 132–137.
7. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Онищенко Л.М. Питание и удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур. Краснодар: КубГАУ, 2012. 109 с.

REFERENCES:

1. Devterova N.I., Mamsirov N.I., Zolotareva Yu.O. Improved technology for the integrated use of chemicals in the cultivation of winter barley on the merged chernozems of Adygea: research results. Maykop: Magarin O.G., 2011. (In Russ.)
2. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Kolos, 1979. (In Russ.)
3. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Fodder production in the agricultural economy. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2010;1:31–32. (In Russ.)
4. Mazurov V.N., Lukashov V.N., Isakov A.N. The importance of perennial grasses in increasing the fertility of light soils and the quality of feed in the Kaluga region. Kaluga: Kaluga Research Institute, 2012. (In Russ.)
5. Pannikov V.D. [et al.] Scientific foundations and recommendations for the use of fertilizers in the North Caucasus economic region. Krasnodar, 1981. (In Russ.)
6. Rieger A.N., Pitsekov I.S., Chernyshov V.N. Efficiency of winter bean-cereal mixtures for harvesting bulky feed in the Kuban. Collection of scientific papers of the North Caucasus Scientific Research Institute of Animal Husbandry. 2015;4(1):132–137. (In Russ.)
7. Sheudzhen A.H., Bondareva T.N., Onishchenko L.M. Nutrition and fertilization of cereals, cereals and legumes. Krasnodar: KubGAU, 2012. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Наталья Ильинична Девтерова,
старший научный сотрудник отдела зем-
леделия ФГБНУ «Адыгейский научно-
исследовательский институт сельского
хозяйства»
gnuaniish@mail.ru
тел.: 8 (908) 228 18 11

Natalia I. Devterova, Senior Research-
er of the Department of Agriculture of
FSBSI «Adyghe Scientific Research Insti-
tute of Agriculture»
gnuaniish@mail.ru
tel.: 8 (908) 228 18 11

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-142-149>



УДК [633.13:631.559](470.6)

© 2021

Поступила 11.10.2021

Received 11.10.2021

Принята в печать 28.11.2021

Accepted 28.11.2021

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАКТИЧЕСКАЯ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЗИМУЮЩЕГО ОВСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНО-ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Марина В. Кузенко

*ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация*

Аннотация. Оценка биологической и фактической урожайности зерна, а также результаты изучения процента реализации биологической урожайности сортов зимующего овса различного направления использования, возделываемого в почвенно-климатических условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа, показала преимущество сортов зернового типа. Для сравнения были взяты 2018 и 2020 гг., имеющие отличия по количеству осадков в наиболее важный период развития культуры – фазу налива зерна. В условиях первого года исследований урожайность зерна зимующего овса составляла 100–147 г/м², 2019–2020 г. она варьировала от 288 г/м² (Гузерибль) до 438 г/м² (Оштен). Биологическая урожайность в 2018 г. сформирована на уровне 150–245 г/м². В более благоприятных погодных условиях 2020 г. уровень биологической урожайности изменялся от 436 г/м² (Оштен) до 902 г/м² (Верный). За два года исследований среднее значение биологической урожайности составило 293–540 г/м². Количество растений составляло: 2018 г. – 100–124 шт./м², 2020 г. – 132–224 шт./м². Вес зерна изменялся от 1,3 до 1,8 г (2018 г.), в 2020 г. составлял 2,3–4,9 г. В среднем за два года количество растений варьировало от 124 шт./м² (Гузерибль) до 174 шт./м² (АГУ 75), вес зерна составлял 1,9–3,2 г. Исследованиями установлено, что наиболее высокопродуктивными сортами являются Оштен, АГУ 75, Мезмай. Высокой биологической урожайностью зерна отличается сорт Верный, Оштен характеризуется наибольшим процентом реализации биологической урожайности.

Ключевые слова: зимующий овес, сорт, вес зерна, фактическая урожайность, биологическая урожайность, зерновая продуктивность, реализация, погодные условия, агротехника, вегетационный период, налив зерна, потенциал

Для цитирования: Кузенко М.В. Биологическая и фактическая урожайность зерна зимующего овса в условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 142-149. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-142-149>

BIOLOGICAL AND ACTUAL GRAIN YIELD OF WINTERING OATS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH FOOTHILL ZONE OF THE NORTH-WEST CAUCASUS

Marina V. Kuzenko

Federal State Budgetary Scientific Institution «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture»;
48 Lenin str., Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation

Abstract. The assessment of biological and actual grain yields, as well as the results of studying the percentage of realization of biological yields of varieties of wintering oats of various uses cultivated in soil and climatic conditions of the south foothill zone of the Northwest Caucasus, showed the advantage of grain-type varieties. For comparison, the grain yields of 2018 and 2020 were taken. with differences in the amount of precipitation during the most important period of culture development – the grain filling phase. In the conditions of the first year of research, the grain yield of wintering oats was 100–147 g/m² and it ranged from 288 g/m² (Guzeripl) to 438 g/m² (Oshten) in 2019–2020. Biological yield in 2018 was formed at the level of 150–245 g/m². In more favorable weather conditions in 2020, the level of biological yield varied from 436 g/m² (Oshten) to 902 g/m² (Verny). For two years of research, the average value of biological yield was 293–540 g/m². The number of plants was: 2018 – 100–124 pcs./m², 2020 – 132–224 pcs./m². Grain weight varied from 1,3 to 1,8 g (2018), in 2020 it was 2,3–4,9 g. On average, over two years, the number of plants varied from 124 pcs./m² (Guzeripl) to 174 pcs./m² (AGU 75), the grain weight was 1,9–3,2 g. Studies have found that the most highly productive varieties are Oshten, AGU 75, Mezmai. The Verny variety is distinguished by a high biological yield of grain, Oshten is characterized by the highest percentage of biological yield realization.

Keywords: wintering oats, variety, grain weight, actual yield, biological yield, grain productivity, realization, weather conditions, agricultural technology, growing season, grain filling, potential

For citation: Kuzenko M.V. Biological and actual grain yield of wintering oats in the conditions of the South foothill zone of the North-West Caucasus. *New Technologies*. 2021;17(6):142-149. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-142-149> (In Russ.)

Повышение жизненного уровня в мировом масштабе способствовало повышению потребности населения планеты в высококачественных пищевых продуктах. В связи с этим увеличивается потребность как в животном, так и в растительном белке.

Одной из наиболее высококачественных по питательности культур является овес. У различных сортов овса пищевая ценность белка варьирует в пределах от 55 до 60 единиц. При определении питательности белка основной аминокислотой является лизин. В настоящее время установлено, что у культуры овса отсутствует обратная связь между содержанием белка

в зерне и лизина в белке, что открывает широкие возможности для селекции [6; 7]. В связи с этим существует потребность повышения процента реализации потенциальных возможностей культуры.

Многочисленные индивидуальные отборы на продуктивность, размножение перспективных линий в процессе селекционной и семеноводческой работы способствуют отбору наиболее приспособленных к условиям форм растений.

Продуктивность зерновых культур – результат сложного взаимодействия различных факторов. Почвенно-климатические условия в ее формировании имеют решающее значение [1].

Высокие урожаи зерна зимующего овса, на уровне озимой пшеницы и триitikале, получают в регионах с короткой и мягкой зимой, куда входит южно-предгорная зона Северо-Западного Кавказа [4].

С 1965 года и по настоящее время в ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» осуществляется специализированная селекционная работа с культурой зимующего овса.

За период с 1965 по 2020 годы было создано пять сортов двойного направления использования (зерно и зеленая масса) и сорт зернового назначения, включенных в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию в производстве [4].

В географическом плане данное научное учреждение расположено у северной границы ареала возможного возделывания культуры зимующего овса.

Целью проводимых исследований было изучение фактической и биологической урожайности, выявление сортовых отличий, определение процента реализации потенциальной урожайности, допущенных к использованию на территории Республики Адыгея сортов зимующего овса в различающиеся по погодным условиям годы.

Почвенно-климатические условия места проведения опытов типичны для южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа. Характерной особенностью зоны является умеренно континентальный климат с неустойчивым увлажнением в течение вегетационного периода, умеренно мягкая короткая зима и жаркое продолжительное лето. Максимальная температура достигает +38°C... 40°C. Среднегодовая температура воздуха +10,5°C, средняя многолетняя температура января –3,5°C, июля +22°C ... 24°C. Сумма эффективных температур – 3530°C. Переход температуры воздуха через +5°C отмечается во второй половине марта – начале апреля. Коэффициент увлажнения 0,3–0,4. Среднегодовое

количество осадков составляет 750–800 мм [8].

В целях проведения оценки фактической биологической урожайности, а также процента реализации возможной продуктивности овса зимующего были взяты результаты двух лет изучения 2017–2018 гг. и 2019–2020 гг., имеющие отличия по количеству осадков в фазу формирования и налива зерна.

Овес зимующий в опыте представлен шестью сортами, оригинатором которых является ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Сорта – АГУ-75, Верный, Гузерибль, Мезмай, Подгорный имеют двойное направление использования (зерно и зеленая масса) и сорт Оштен – зернового направления.

Опытные делянки закладывались на научных полях ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» в оптимальный срок (20–25 сентября), по предшественнику – занятой пар в трехкратной повторности, размещение делянок – рандомизированное, площадь учетной делянки – 10,0 м², норма высева 3,5 млн всхожих зерен на 1,0 га. С возобновлением весенней вегетации проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета 100 кг/га (N₃₄) и защиту посевов от сорной растительности гербицидом Гранстар, ВГД 750 нормой 20 г/га. В фазу полной спелости зерна для определения биологической урожайности отбирали снопы с двух рядков в центре делянки площадками 0,25 м². Уборку опытных делянок осуществляли комбайном Сампо-130. Урожайность зерна приводили к стандартной 14% влажности. Статистическая обработка полученных материалов исследования проведена согласно методике полевого опыта [2].

Погодные условия осеннего и зимнего периодов развития растений зимующего овса 2017–2018 гг. и 2019–2020 гг. по количеству осадков и температуре воздуха отмечены на уровне средне-многолетних показателей.

Условия развития растений в весенний период имели отличия. Март 2018 г.

отличался теплой и влажной погодой. Средняя температура воздуха на $+2,8^{\circ}\text{C}$ выше многолетнего значения. Сумма осадков за март – 127,1 мм, что в 2,7 раза больше месячной нормы. Среднемесячная температура апреля $+9,6^{\circ}\text{C}$ (норма $+10,7^{\circ}\text{C}$), количество осадков составило 56,0% многолетних показателей. В мае температура воздуха была на $+2,7^{\circ}\text{C}$ выше среднеемноголетнего значения. Осадков за месяц выпало 93,8 мм при среднеемноголетнем значении 73,0 мм. Температура воздуха июня на $3,4^{\circ}\text{C}$ выше многолетней, осадки наблюдались во вторую и третью декады, общее количество за месяц составило 19,1 мм или 21,5% многолетней нормы.

Март 2020 г. отличался теплой и сухой погодой. Средняя температура за месяц составила $+9,2^{\circ}\text{C}$, что на $5,0^{\circ}\text{C}$ выше среднеемноголетних значений. Количество осадков в 2,3 раза ниже месячной нормы. Апрель был сухим, за месяц выпало 12,0 мм осадков (22,6% нормы), температура воздуха $+9,9^{\circ}\text{C}$ или на $0,8^{\circ}\text{C}$ ниже многолетней. Среднее значение температуры мая на уровне многолетних данных, количество осадков – 113,0 мм, что в 1,5 раза выше нормы (73 мм). Температурный режим июня на $+2,2^{\circ}\text{C}$ превышал многолетние показания, сумма

осадков – 36,0 мм, что составляет 40,4% среднеемноголетней нормы.

Таким образом, вегетационный период 2018 года в фазу налива зерна отличался недобором осадков (21,5% нормы) на фоне повышенных температур, что отрицательно сказалось на уровне зерновой продуктивности зимующего овса.

По количеству осадков условия 2020 года в период формирования и налива зерна были более благоприятными, так, сумма осадков за май (113,0 мм) и июнь (36,0 мм) – 149 мм, что составляет 92% среднеемноголетней нормы.

Проведенный анализ данных снопового материала установил, что в первый год исследований в фазу полной спелости зерна количество растений составляло 100–124 шт./м², во второй год значительно выше и варьировало от 132 шт./м² (Гузерипись) до 224 шт./м² (АГУ 75). В среднем за период исследований количество растений составило 124–174 шт./м². Достоверных отличий в изучаемый период между сортами по данному признаку не выявлено (таблица 1).

Зимующий овес является молодой культурой в историческом плане селекции, поэтому многие этапы роста и развития требуют детального изучения. Ввиду чего вопрос сохранности растений

Таблица 1

Хозяйственно ценные показатели овса зимующего

Table 1

Economically valuable indicators of wintering oats

Сорт	Количество растений на 1 м ² , шт.			Вес зерна с 1 растения, г		
	2018	2020	ср.	2018	2020	ср.
Мезмай, ст.	136	204	170	1,8	2,5	2,1
Подгорный	100	188	144	1,5	3,0	2,2
Верный	112	184	148	1,6	4,9*	3,2*
Гузерипись	116	132	124	1,3	3,3	2,3
Оштен	100	192	146	1,5	2,3	1,9
АГУ 75	124	224	174	1,5	2,7	2,1
НСР ₀₅	28,0	61,4	36,9	0,33	1,9	0,92

Примечание: * – сорта, достоверно превышающие стандарт

зимующего овса и их количества на 1 м² на различных этапах развития остается открытым.

Вес зерна с растения в 2018 г. составлял 1,3–1,5 г, в 2020 г. был значительно выше и изменялся в диапазоне от 2,3 до 4,9 г. Сорт Верный достоверно отличался по весу зерна с растения относительно стандартного сорта Мезмай (таблица 1).

Результаты проведенных исследований показали различную урожайность зимующего овса как по годам, так и по изучаемым сортам.

В первый год исследований фактическая урожайность зерна сортов зимующего овса была не высокой – на уровне 100–147 г/м². Наиболее продуктивными сортами являлись Мезмай и АГУ 75 (таблица 2). В условиях 2019–2020 гг. урожайность была значительно выше, по сравнению с предыдущим годом, изменялась от 288 (Гузерибль) до 438 г/м² (Оштен). Достаточно высокую урожайность зерна показал сорт зернового типа Оштен (438 г/м²), а также сорта двойного направления использования: АГУ 75 (405 г/м²), Мезмай (404 г/м²). Средняя фактическая урожайность изучаемых сортов зимующего овса за два года исследований

составляла 194–280 г/м². За два года исследований среднее значение урожайности сорта Гузерибль достоверно ниже стандартного сорта Мезмай (таблица 2).

Результаты изучения биологической урожайности показали, что в условиях периода 2017–2018 гг., характеризующегося значительно меньшим количеством осадков в весенний период, по сравнению с их среднемноголетними данными, потенциальная урожайность исследуемых сортов зимующего овса варьировала от 150 до 245 г/м². Минимальное значение биологической урожайности показали сорта Подгорный (150 г/м²), Оштен (150 г/м²). Сорт Мезмай отличался максимальным ее значением – 245 г/м². В условиях года достоверных отличий в сравнении со стандартным сортом не выявлено (таблица 2).

В более благоприятных климатических условиях второго года исследований биологическая урожайность сортов зимующего овса составляла от 436 (Оштен) до 902 г/м² (Верный). Установлена достоверная разница уровня биологической урожайности сорта Верный относительно стандартного сорта (таблица 2). В среднем за два года

Таблица 2

Продуктивность и процент реализации биологической урожайности сортов зимующего овса

Table 2

Productivity and percentage of realization of biological yield of varieties of wintering oats

Сорт	Урожайность зерна, г/м ²						% реализации биологической урожайности		
	фактическая			биологическая			2018	2020	ср.
	2018	2020	ср.	2018	2020	ср.			
Мезмай, ст.	147	404	275	245	510	377	60,0	79,2	69,6
Подгорный	135	399	267	150	564	357	90,0*	70,7	80,3
Верный	130	373	251	179	902*	540*	72,6*	41,3	56,9
Гузерибль	100	288	194	151	436	293	66,0	66,0	66,0
Оштен	122	438	280	150	442	296	81,3*	99,1*	90,2*
АГУ 75	147	405	276	186	605	395	79,0*	66,9	72,9
НСР ₀₅	17,7	51,6	32,6	36,9	172,2	90,4	10,9	9,1	11,6

Примечание: * – сорта, достоверно превышающие стандарт

проведения исследований сортов зимующего овса была сформирована биологическая урожайность в диапазоне от 293 до 540 г/м². По данному признаку выделился сорт Верный (таблица 2).

В селекционной практике необходимым условием является изучение не только фактической и биологической урожайности, важно знать величину процента реализации потенциала сортов. Эта оценка необходима для анализа сортовых особенностей изучаемой культуры.

Анализ результатов изучения процента реализации биологической урожайности показал, что в условиях первого года исследований сорт Подгорный реализовал свою возможную урожайность на 90%, Оштен – 81,3%, АГУ – 79,0%, Верный – 72,6%. Сорта Мезмай и Гузерипль на 60,0% и 66,0% соответственно (таблица 2).

Сорт Оштен в условиях второго года исследований максимально реализовал свои потенциальные возможности урожайности. Его процент реализации составлял 99,1% (таблица 2). Это значение процента реализации биологической урожайности является максимальным не только для данного сорта, но и среди изучаемых сортов. Минимальное значение реализации биологической урожайности в 2020 году показал сорт Верный, реализовав свои потенциальные возможности урожайности всего на 41,3%.

Как показывают результаты двух лет изучения, сорт Оштен отличается не только высоким процентом реализации возможной биологической урожайности, но и достоверно отличался от стандартного сорта. Высокий процент реализации потенциальной урожайности имели сорта Подгорный – 80,3% и АГУ 75 – 72,9% (таблица 2).

Проведенными исследованиями выявлено, что в зависимости от условий года и сорта количество растений зимующего овса в среднем составляет 100–224 шт./м², вес зерна с растения может варьировать от 1,3 до 4,9 г. Сорт Верный характеризуется максимальным весом зерна с одного

растения. Фактическая урожайность зерна сортов зимующего овса изменяется в зависимости от климатических условий года. В благоприятных условиях зимующий овес формирует урожайность зерна на уровне 288–438 г/м², а биологическая урожайность варьирует от 436 до 902 г/м². Процент реализации биологической урожайности изменяется как по годам, так и по сортам и может варьировать от 41,3 до 99,1%. Из изучаемых сортов Оштен максимально реализует потенциальные возможности урожайности зерна.

Таким образом, экспериментальным путем установлено, что в условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа фактическая урожайность зимующего овса составляет 100–438 г/м². В исследуемый период сортами, показавшими наиболее высокую урожайность зерна, являлись Оштен (280 г/м²), АГУ 75 (276 г/м²), Мезмай (275 г/м²).

Потенциал зерновой продуктивности сортов в зависимости от условий года может изменяться в диапазоне от 151 до 902 г/м². Отличительной особенностью сорта Верный двойного направления использования является высокая потенциальная зерновая продуктивность. В благоприятных условиях его биологическая урожайность может составлять 902 г/м². Сорт Верный выделился по величине биологической урожайности и весу зерна с одного растения.

Процент реализации биологической урожайности изменялся как по сортам, так и по годам и находился в пределах 60–99,1%. Сорт Гузерипль отличается стабильностью данного признака, реализует свои потенциальные возможности на 66,0%. Высокий процент реализации биологической урожайности показали сорта двойного использования: Подгорный – 80,3%, АГУ 75 – 72,9%. Максимальным процентом реализации биологической урожайности характеризуется Оштен (90,2%), относящийся к группе сортов зернового направления использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Байкалова Л.П., Серебренников Ю.И. Пластичность и стабильность ярового овса по урожайности и массе 1000 зерен // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. № 4. С. 37–44.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Общая селекция растений / Ю.Б. Коновалов [и др.]. СПб.: Лань, 2013. 480 с.
4. Кузенко М.В., Гудкова Г.Н. Успехи селекции зимующего овса в южно-предгорной зоне Северо-Западного Кавказа // Инновационные технологии для АПК юга России: материалы научно-практической конференции, посвященной 55-летию образования Адыгейского НИИСХ (с международным участием) (21–23 сентября 2016 г.). Майкоп: Магарин О.Г., 2016. С. 142–147.
5. Кузенко М.В. Новый сорт зимующего овса АГУ 75 // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) (27–28 сентября 2018 г.). Майкоп: Качество, 2018. С. 248–250.
6. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб.: ГНЦ ВИР, 2007. 241 с.
7. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции овса и ячменя. СПб.: Копи-Р, 2012. 63 с.
8. Шеуджен А.Х., Куркаев В.Т., Онищенко Л.М. Региональная агрохимия. Северный Кавказ. Краснодар: КубГАУ, 2006. 502 с.

REFERENCES:

1. Baykalova L.P., Serebrennikov Yu.I. Plasticity and stability of spring oats by yield and weight of 1000 grains. Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2020;4:37–44. (In Russ.)
2. Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1985. (In Russ.)
3. Konovalov Yu.B. [et al.] General plant breeding. SPb.: Lan, 2013. (In Russ.)
4. Kuzenko M.V., Gudkova G.N. The success of breeding wintering oats in the southern foothill zone of the North-Western Caucasus. Innovative technologies for agriculture in the South of Russia: materials of the scientific and practical conference dedicated to the 55th anniversary of the formation of the Adyghe Research Institute (with international participation) (September 21–23, 2016). Maykop: Magarin O.G., 2016:142–147. (In Russ.)
5. Kuzenko M.V. A new variety of wintering oats ASU 75. Problems and prospects of development of agriculture in the South of Russia: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (with international participation) (September 27–28, 2018). Maykop: Quality, 2018:248-250. (In Russ.)
6. Loskutov I.G. Oats (*Avena L.*). Distribution, systematics, evolution and breeding value. SPb.: SSC VIR, 2007. (In Russ.)
7. Methodological guidelines for the study and preservation of the world collection of oats and barley. SPb.: Kopy-R, 2012. (In Russ.)
8. Sheudzhen A.H., Kurkaev V.T., Onishchenko L.M. Regional agrochemistry. The North Caucasus. Krasnodar: KubGAU, 2006. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Марина Валентиновна Кузенко,
старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства
ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
кандидат сельскохозяйственных наук
kuzenkomarina74@mail.ru
тел.: 8 (903) 466 51 39

Marina V. Kuzenko, a Senior Researcher of the Department of Breeding and Primary Seed Production of FSBSI «Adyge Scientific Research Institute of Agriculture»,
Candidate of Agricultural Sciences
kuzenkomarina74@mail.ru
tel.: 8 (903) 466 51 39

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-150-158>



УДК 633.854.78:631.5

© 2021

Поступила 08.11.2021

Received 08.11.2021

Принята в печать 19.12.2021

Accepted 19.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Нурбий И. Мамсиров^{1,2*}, Казбек Х. Хатков²,
Людмила Н. Тхакушинова¹

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация

Аннотация. Наибольшая доля среди общих производственных затрат при возделывании подсолнечника приходится на обработку почвы. Ее предназначение – увеличение запасов продуктивной влаги в почве, уменьшение темпов испарения с почвенной поверхности, улучшение режима питания растений и накопление атмосферных осадков, предотвращение накопления патогенов различных болезней, вредителей и сорняков. Некоторые из указанных задач почвенной обработки могут заменяться, например, внесением органоминеральных удобрений, использованием различных пестицидов, мульчированием почвенной поверхности измельченной соломой, внедрением, в соответствии со специализацией хозяйства, научно обоснованных севооборотов с высокопродуктивными полевыми культурами. В этой связи, исследования, проведенные на выщелоченных слитых черноземах, посвящены оптимизации некоторых элементов агротехники производства семян подсолнечника. Установлено действие отвальной вспашки, мелкой и глубокой безотвальной обработок почвы на фитоценологические условия формирования продуктивности гибрида подсолнечника Горстар. Отмечено сильное (на 0,06–0,08 г/см³) уплотнение слоя почвы 15–30 см на фоне мелкой безотвальной почвенной обработки, чем при остальных двух способах. Запасы доступной почвенной влаги в слое 0–150 см при глубокой безотвальной обработке почвы и отвальной пахоте равнялись соответственно 214,0 и 210,8 мм, а по мелкой безотвальной – 196,0 мм. На фоне отвальной пахоты получена минимальная засоренность посевов подсолнечника, что меньше на 36,5% по глубокой безотвальной обработке и на 63,5% по мелкой. Внесение баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ и Бриг, КС обеспечивает прибавку к урожаю семян подсолнечника по всем способам основной обработки почвы на 0,14–0,27 т/га, а внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ – на 0,13–0,14 т/га.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, густота стояния растений, отвальная вспашка, глубокая безотвальная обработка почвы, мелкая безотвальная обработка почвы, гербициды, засоренность посевов, сорняки, структура урожая, продуктивность

Для цитирования: Мамсиров Н.И., Хатков К.Х., Тхакушинова Л.Н. Совершенствование агротехнологии производства высококачественных семян подсолнечника // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 150-158. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-150-158>

IMPROVEMENT OF PRODUCTION AGROTECHNOLOGY OF HIGH-QUALITY SUNFLOWER SEEDS

Nurbiy I. Mamsirov^{1, 2*}, Kazbek Kh. Khatkov², Lyudmila N. Tkhakushinova¹

¹ FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation

² Federal State Budgetary Scientific Institution «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture»; 48 Lenin str., Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation

Abstract. The largest share among the total production costs in the cultivation of sunflower falls on tillage. Its purpose is to increase the reserves of productive moisture in the soil, reduce the rate of its evaporation from the soil surface, improve plant nutrition and accumulation of precipitation, and prevent the accumulation of pathogens of various diseases, pests and weeds. Some of these tasks of soil treatment can be replaced, for example, by the introduction of organomineral fertilizers, the use of various pesticides, mulching of the soil surface with crushed straw, the introduction, in accordance with the specialization of the farm, scientifically based crop rotations with highly productive field crops. In this regard, the studies conducted on leached merged chernozems are devoted to the optimization of some elements of agricultural machinery for the production of sunflower seeds. The effect of dump plowing, shallow and deep non-fallow soil treatments on phytocenotic conditions for the formation of productivity of the sunflower hybrid Gorstar has been established. There was a strong (by 0,06–0,08 g/cm³) compaction of the soil layer of 15–30 cm against the background of shallow non-fall soil treatment than with the other two methods. The reserves of available soil moisture in the 0–150 cm layer with deep tillage and dump plowing were 214,0 and 210,8 mm, respectively, and for shallow tillage – 196,0 mm. At the background of dump plowing, the minimum contamination of sunflower crops was obtained, which is 36,5% less for deep tillage and 63,5% less for shallow. The introduction of a tank mixture of pre-emergence herbicides Acetal Pro, CE and Brig, CS provides an increase in the yield of sunflower seeds by all methods of basic tillage by 0,14–0,27 t/ha, and the introduction of soil herbicide Gardo Gold, CE – by 0,13–0,14 t/ha.

Keywords: sunflower, hybrid, plant standing density, dump plowing, deep tillage, shallow tillage, herbicides, crop contamination, weeds, crop structure, productivity

For citation: Mamsirov N.I., Khatkov K.H., Thakushinova L.N. Improvement of agrotechnology of production of high-quality sunflower seeds. *New Technologies*. 2021;17(6):150-158. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-150-158> (In Russ.)

Введение. Подсолнечник в Республике Адыгея и на Кубани является главной масличной культурой. Рост уровня валового производства семян масличных культур должен постоянно и неразрывно быть

связан с непрерывным снижением технологических затрат на их выращивание и стоимости семенного материала [5; 6].

При возделывании подсолнечника первостепенное значение имеет

основная обработка почвы, целями которой являются: максимальное накопление почвенной влаги и ее сохранение, создание оптимальных условий для роста и полноценного развития культуры (вода, воздух и питательные вещества), предотвращение ветровой и водной эрозии, уничтожение сорняков, вредителей и патогенов [2; 10].

Положительный результат основной обработки зачастую зависит от научно обоснованной реализации по установленной грамотной системе, учитывая агрофизическое состояние пахотного слоя, погодные условия и особенности климата, действие предшественника, видовой состав сорной растительности в посевах, степень засоренности полей и т.д. [3; 9]. В каждом конкретном случае необходимо предусматривать использование определенных видов почвообрабатывающих машин и орудий, определенное их сочетание и последовательность проведения всех технологических операций при возделывании культуры [8].

В современной земледелии и в целом в практике сельскохозяйственного производства присутствует в основном два разных способа основной обработки почвы, принципиально отличающихся по своему действию на почву и растения – это отвальная и безотвальная обработки. У каждого из них, естественно, имеются свои плюсы и минусы.

Многочисленные исследователи [1; 2; 5; 7; 8; 10] изучали воздействие различных способов основной почвенной обработки не только на урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур, но и на важнейшие свойства почвы: агрохимические и агрофизические, степень засоренности почв семенами сорных растений и посевов полевых культур. Анализ литературных данных [5; 10; 12] также показывает, что в посевах подсолнечника в практике используется весьма широкое разнообразие различных гербицидов с разными сроками применения и дозировками, в связи с чем существует острая

необходимость определить влияние изученных в эксперименте гербицидов на засоренность посевов подсолнечника, урожайные и качественные показатели семян в конкретных почвенно-климатических условиях.

Методы исследования. Исследования проводились в 2019–2021 гг. на слитых выщелоченных черноземах ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Двухфакторный опыт закладывался по следующей схеме: 1. Фактор А – приемы основной обработки почвы: отвальная вспашка; мелкая безотвальная обработка; глубокая безотвальная обработка. 2. Фактор В – гербициды: без гербицида (контроль); баковая смесь довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га); почвенный гербицид Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га).

Расположение делянок в эксперименте рандомизировано, повторение трехкратное по Б.А. Доспехову [4]. Площадь посева одной делянки составляла 60 м² (4,3×14), а расчетная площадь одной делянки – 50 м² (4,2×12 м). Пшеница озимая, идущая после гороха, являлась предшественником подсолнечника. Агротехника возделывания подсолнечника – общепринятая для предгорной зоны Адыгеи. В качестве общего фона для способов основных обработок почвы в опыте проводилось лушение стерни дисковыми боронами на глубину 6–8 см после уборки предшествующей пшеницы озимой с последующей основной обработкой почвы, согласно схеме исследования. Отвальная вспашка почвы была осуществлена плугом ПН-5-35 на глубину 25–27 см, мелкая безотвальная обработка почвы – противозерононным культиватором КПЭ-3,8 на глубину 10–12 см, а глубокая безотвальная обработка почвы – плуг-чизелем ПЧ-2,5 на глубину 38–40 см. Для обработки участков баковой смесью довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ+Бриг, КС в дозировках 2,5 и 3,0 л/га соответственно, для внесения почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ в дозировке 3,0 л/га

использовался ранцевый опрыскиватель СР15. Расход рабочего раствора составил 250 л/га.

Результаты исследования. Плотность почвы является одним из главнейших агрофизических показателей, оказывающих всестороннее влияние на ростовые процессы во все фазы онтогенеза сельскохозяйственных растений, и в конечном итоге, на урожайность [11]. Она в большей части зависит от минерального и механического состава почвы,

агрегатно-структурного состава и уровня содержания в почве органических веществ. В свою очередь, различные приемы и способы обработки почвы оказывают на нее непосредственное воздействие. Плотность почвы довольно сильно влияет на влагоемкость, процессы газообмена в ней, рост и развитие корневой системы культурных растений и что немаловажно – на интенсивность микробиологических процессов в почве [7; 8]. Для большинства сельскохозяйственных

Таблица 1

**Взаимосвязь агрегатного состава почвы и способов основной ее обработки
 (в % к массе воздушно-сухой почвы)**

Table 1

**The relationship between the aggregate composition of the soil and the methods of its main processing
 (in% by weight of air-dry soil)**

Способ основной обработки почвы	0–10 см			10–20 см			20–30 см			0–30 см		
	диаметр структурных агрегатов почвы, мм											
	<0,25	0,25-10	>10	<0,25	0,25-10	>10	<0,25	0,25-10	>10	<0,25	0,25-10	>10
<i>до посева подсолнечника</i>												
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	2,6	70,4	27,0	1,8	75,1	23,1	1,5	76,5	22,0	2,0	74,0	24,0
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	2,6	69,3	28,2	1,5	73,3	25,4	1,4	74,3	24,0	1,7	72,8	25,6
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	2,3	69,6	28,3	1,2	72,5	26,4	1,6	76,4	22,5	1,8	72,6	26,0
НСР ₀₅	0,4	1,5		0,4	1,5		0,4	1,4		0,4	1,5	
<i>к уборке подсолнечника</i>												
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	4,0	62,3	33,6	2,6	61,8	35,6	1,7	69,7	28,6	2,8	64,6	32,6
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	3,7	63,3	33,1	2,5	60,6	36,8	1,9	70,9	27,5	2,7	64,6	32,9
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	3,6	63,4	33,6	2,0	62,2	35,0	1,5	70,5	27,9	2,7	65,0	32,5
НСР ₀₅	0,5	1,3		0,4	1,6		0,3	1,4		0,4	1,4	

культур показатели оптимальной плотности пахотного слоя почвы находятся в диапазоне 1,0...1,2 г/см³.

Перед посевом подсолнечника при определении плотности слоя почвы 0–15 см в варианте с безотвальной рыхлением на глубину 10–12 см она была наименьшей и составила 1,29 г/см³. На фоне глубокой безотвальной обработки почвы плотность была выше на 0,03 г/см³, а при отвальной вспашке на 0,08 г/см³.

Перед наступлением уборочной спелости семян подсолнечника в слое почвы 0–15 см показатели плотности увеличились по всем опытными вариантам и становились практически одинаковыми – 1,28 г/см³. В слое 15–30 см почва становилась более плотной и достигала 1,31 г/см³.

Перед посевом подсолнечника в слое 0–10 см особых существенных различий не выявлялось по количеству оптимальных размеров структурных отдельностей

Таблица 2

Общая засоренность посевов подсолнечника в зависимости от действия исследуемых гербицидов на (шт./м²)

Table 2

Total contamination of sunflower crops depending on the effect of the herbicides studied on (pcs/m²)

Приемы основной обработки почвы	Через 20 дней после посева				Перед уборкой			
	однолетние		всего	% к контр.	однолетние		всего	% к контр.
	злаковые	двудольные			злаковые	двудольные		
<i>контроль (без гербицидов)</i>								
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	30	28	58	–	20	18	38	–
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	38	59	97	–	31	37	68	–
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	34	38	72	–	28	24	52	–
<i>Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га)</i>								
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	0	4	4	93,1	0	2	2	94,7
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	2	11	13	86,6	3	9	12	82,7
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	2	7	9	87,5	0	6	6	88,7
<i>Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га)</i>								
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	3	6	9	84,5	0	8	8	78,9
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	10	18	28	71,1	5	17	22	67,6
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	6	13	19	73,6	2	15	17	67,4

в вариантах способов почвенной обработки и равнялось 70,4; 69,5 и 69,2% соответственно (табл. 1).

Следует отметить, что при отвальной вспашке отмечается некоторое превышение числа комочков размером 0,25–10,0 мм на 1,5–2,0% в сравнении с глубокой безотвальной почвообработкой. В период вегетации наблюдались небольшие изменения в соотношении структурных отдельностей, зависящие непосредственно от способов основной обработки почвы. Отмечено уменьшение количества комочков фракций 0,25–10,0 мм на 5,6–8,1%, увеличение на 1,0–1,5%, фракций менее 0,25 мм, увеличение на 4,4–7,0% фракций более 10,0 мм.

По общим запасам продуктивной влаги в пахотном слое 0–30 см, как показали исследования, наибольшее количество его отмечено на фоне глубокой безотвальной обработки и вспашки почвы 5,2 и 2,6 мм соответственно, в сравнении с мелкой обработкой почвы. В почвенном слое 0–150 см запасы влаги также были выше по этим двум способам обработки почвы с показателями 214,0 и 210,8 мм соответственно, а по мелкой почвообработке – 196,0 мм. К моменту начала уборки подсолнечника некоторая разница в содержании продуктивной влаги в почве сглаживалась и не было установлено существенной разницы по изучаемым способам основной обработки в слоях почвы 0–30 и 0–150 см.

Засоренность почвы семенами и посевов подсолнечника сорными растениями зачастую во многом зависят от выбранного способа основной обработки почвы. Установлено, что при подсчете сорняков перед проведением первой обработки междурядий наименьшая засоренность отмечалась на фоне осенней отвальной вспашки – 58 шт./м², глубокой безотвальной обработки почвы на глубину 38–40 см – 72 шт./м² (на 24,1% больше вспашки), мелкой безотвальной – 97 шт./м² (на 67,2% больше вспашки) (табл. 2).

В вариантах, где была внесена баковая смесь довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га), сорняков было значительно меньше и составило 4, 13 и 9 шт./м² соответственно по способам основной обработки почвы, т.е. число сорняков снизилось от воздействия гербицидов в вариантах обработки по сравнению с контрольным вариантом на 93,1%, 86,6% и 87,5%. При учете засоренности посевов на момент уборочной спелости семян подсолнечника в контрольном варианте число сорняков составило по отвальной вспашке 38 шт./м², по мелкой обработке почвы – 68 шт./м², по глубокой безотвальной обработке – 52 шт./м². На участках, где вносились гербициды в виде баковой смеси, количество сорняков составило соответственно 2, 12 и 6 шт./м² в вариантах основной обработки почвы, т.е. на 94,7, 82,7 и 88,7% соответственно меньше. Внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га) перед посевом подсолнечника позволило снизить засоренность через 20 дней после посева на 84,5, 71,1 и 73,6% соответственно по способам обработки почвы, а на момент уборки эти показатели несколько снизились и составили 78,9, 67,6 и 67,4%.

Результаты урожайных данных позволяют утверждать, что в варианте глубокой безотвальной обработки и варианте отвальной вспашки почвы в сравнении с мелкой безотвальной обработкой развитие растений подсолнечника проходило в лучших условиях и способствовало формированию наибольшего урожая семян: по глубокой обработке почвы – 2,65 т/га, по отвальной вспашке – 2,59 т/га, по мелкой обработке – 2,35 т/га. Применение баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га) оказывает незначительное, но положительное действие на урожай маслосемян подсолнечника: вспашка – 3,00 т/га (+0,18 т/га), мелкая безотвальная – 2,74 т/га (+0,14 т/га), глубокая безотвальная – 3,10 т/га (+0,27 т/га) (табл. 3).

Урожайность гибрида подсолнечника Горстар и влияние на нее изучаемых способов основной обработки почвы и гербицидов, т/га

Table 3

The yield of the sunflower hybrid Gorstar and the effect on it of the studied methods of basic tillage and herbicides, t/ha

Способ основной обработки почвы	Вариант с гербицидом	Урожайность	± к контролю
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	Контроль (без гербицидов)	2,82	–
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)		2,60	–
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)		2,83	–
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га)	3,00	+0,18
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)		2,74	+0,14
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)		3,10	+0,27
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га)	2,95	+0,13
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)		2,74	+0,14
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)		2,97	+0,14
НСР ₀₅ по фактору А, т/га		0,15	
НСР ₀₅ по фактору В, т/га		0,13	
НСР ₀₅ для взаимодействия факторов АВ, т/га		0,19	

Внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га) также оказало некоторое положительное действие на урожай маслосемян гибрида подсолнечника Горстар, где средняя урожайность увеличилась в варианте с вспашкой на 0,13 т/га, глубокой обработкой – на 0,14 т/га, мелкой обработкой – на 0,14 т/га.

Содержание масла в семенах подсолнечника, как установлено опытами, не имеет никакой зависимости ни от способов почвенной обработки, ни от применяемых в посевах гербицидов. В среднем, в контрольном варианте содержание масла по трем основным способам обработки составляло 49,4%, при использовании баковой смеси довосходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ + Бриг, КС – 49,6%, при применении почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ – 49,5%. Средний сбор масла составил 1,34 т/га при вспашке без

гербицидов, 1,24 т/га при мелкой обработке почвы, 1,33 т/га при глубокой обработке. При использовании баковой смеси довосходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ + Бриг, КС валовый сбор масла составлял 1,43, 1,32, 1,46 т/га, соответственно по способам обработки почвы, а при внесении гербицида Гардо Голд, КЭ – 1,40, 1,23, 1,39 т/га.

Выводы. Проведенные исследования позволили установить, что изученные способы основной почвенной обработки оказывают разностороннее влияние на агрофизические свойства почвы, питательный и водный режимы почвы, на засоренность почв семенами и посевов сорными растениями, на процессы роста и развития подсолнечника, и естественно, на его продуктивные качества. На фоне мелкой безотвальной обработки отмечается наибольшее уплотнение в

15–30-сантиметровом слое почвы (0,06–0,08 г/см³) в сравнении с отвальной пахотой и глубокой безотвальной обработкой почвы. Последними обеспечивается наибольший уровень запасов продуктивной влаги в слое почвы 0–150 см к моменту начала посева культуры, что на 9,2 и 7,6% выше в сравнении с мелкой обработкой почвы. При отвальной вспашке почвы снижается общая засоренность посевов

подсолнечника на 24,1–67,2% в сравнении с вариантами глубокой и мелкой безотвальной обработкой почвы. Внесение баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ + Бриг, КС снижает засоренность посевов в вариантах обработки почвы на 93,1, 86,6 и 87,5%, а внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ на 84,5, 71,1 и 73,6% по сравнению с контрольным вариантом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Продуктивность зерновых культур при различных способах обработки почвы / Р.Л. Акчурун [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 8. С. 14–17.
2. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под подсолнечник // Земледелие. 2009. № 8. С. 13–15.
3. Дагузиева З.Ш. Влияние различных способов обработки почвы и сроков посева на продуктивность подсолнечника // Новые технологии. 2015. № 2. С. 193–197.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Соблюдение принятых технологий – основа высокой урожайности подсолнечника / В.М. Лукомец [и др.] // Защита и карантин растений. 2016. № 6. С. 36–39.
6. Перспективные гибриды подсолнечника для условий Адыгеи / Н.И. Мамсиров [и др.] // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2017. № 3 (206). С. 69–74.
7. Mamsirov N.I., Chumachenko Y.A., Udzhuhu A.C. Agrochemical properties of fused chernozem, depending on the methods of basic processing and the norms of fertilization. Ecology, Environment and Conservation. 2018; 24(1):462–471. (In Russ.)
8. Mamsirov N.I., Tuguz R.K., Khatkov K.K., Shaova Zh.A., Daguzhieva Z.Sh. Changes in agrophysical properties of compact chernozem depending on the soil treatment methods. World Applied Sciences Journal. 2013; 26(3): 312–317. (In Russ.)
9. Минимизация обработки почвы в полевых севооборотах Кубани / А.С. Найденов [и др.] // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 52. С. 130–134.
10. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Засоренность посевов масличных культур при различных способах основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. 2012. Вып. 1 (150). С. 100–106.
11. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Урожайность масличных культур в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. 2012. Вып. 2. С. 121–126.
12. Тхакушинова Л.Н., Пхешхова М.Б., Мамсиров Н.И. Анализ продуктивности и качественных показателей маслосемян новых гибридов подсолнечника // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Краснодар, 2018. С. 306–308.

REFERENCES:

1. Akchurin R.L. [et al.] Productivity of grain crops with various methods of tillage // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. 2019;33(8):14–17. (In Russ.)
2. Bushnev A.S. Features of tillage for sunflower. Agriculture. 2009;(8):13–15. (In Russ.)
3. Daguzhieva Z.Sh. The influence of various methods of tillage and sowing dates on sunflower productivity. New technologies. 2015;2:193–197. (In Russ.)

4. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., add. and reprint. Moscow: Agropromizdat, 1985. (In Russ.)
5. Lukomets V.M. [et al.] Compliance with accepted technologies is the basis of high sunflower yield. Protection and quarantine of plants. 2016;6:36–39. (In Russ.)
6. Mamsirov N.I. [et al.] Promising sunflower hybrids for Adygea conditions. Bulletin of the Adyge State University. Series 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2017;3(206):69–74. (In Russ.)
7. Mamsirov N.I., Chumachenko Y.A., Udzhuhu A.C. Agrochemical properties of fused chernozem, depending on the methods of basic processing and the norms of fertilization. Ecology, Environment and Conservation. 2018;24(1):462–471. (In Russ.)
8. Mamsirov N.I. [et al.] Changes in agrophysical properties of compact chernozem depending on the soil treatment methods. World Applied Sciences Journal. 2013;26(3):312–317. (In Russ.)
9. Naydenov A.S. [et al.] Minimization of tillage in field crop rotations of Kuban. Scientific journal of KubGAU. 2015;52:130–134. (In Russ.)
10. Tishkov N.M., Bushnev A.S. Contamination of oilseed crops with various methods of basic tillage in crop rotation. Oilseed crops. 2012;1(150):100–106. (In Russ.)
11. Tishkov N.M., Bushnev A.S. The yield of oilseeds depending on the systems of basic tillage in crop rotation. Oilseeds. 2012;2:121–126. (In Russ.)
12. Tkhakushinova L.N., Pheshkhova M.B., Mamsirov N.I. Analysis of productivity and quality indicators of oilseeds of new sunflower hybrids. Problems and prospects of development of agriculture in the South of Russia: materials of the All-Russian Scientific and practical conference (with international participation). Krasnodar, 2018:306–308. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; главный научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
nur.urup@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 23 25

Казбек Халидович Хатков, ведущий научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», кандидат сельскохозяйственных наук
kazbek_ra@mail.ru
тел.: 8 (909) 469 66 08

Людмила Нурбиевна Тхакушинова, аспирант кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
тел.: 8 (952) 977 51 90

Nurbiy I. Mamsirov, Head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Chief Researcher of the Department of Agriculture of FSBSI «Adyge Research Institute», Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
nur.urup@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 23 25

Kazbek K. Khatkov, a Leading researcher of the Department of Agriculture of FSBSI «Adyge Research Institute», Candidate of Agricultural Sciences
kazbek_ra@mail.ru
tel.: 8 (909) 469 66 08

Lyudmila N. Thakushinova, a Post-graduate student of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University»
tel.: 8 (952) 977 51 90

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» информирует об издании журнала «Новые технологии». Издание рассчитано на руководящих и научно-педагогических работников вузов, а также аспирантов и докторантов, исследующих проблемы образования и науки.

Научные статьи публикуются на русском языке и имеют обязательные аннотации на английском языке.

В журнале «Новые технологии» (номер свидетельства о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-37007 от 29.07.2009 г., подписной индекс в общероссийском каталоге ОАО Агентство «Роспечать» 65035) освещаются следующие научные направления, имеющие гриф ВАК:

05.18.00 – технология продовольственных продуктов

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)

05.18.05 – Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур (технические науки)

05.18.06 – Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов (технические науки)

05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ (технические науки)

05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки)

06.00.00 – сельскохозяйственные науки

06.01.01 – Общее земледелие растениеводство (сельскохозяйственные науки)

06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки)

06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки)

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки)

06.01.08 – Плодоводство, виноградарство (сельскохозяйственные науки)

08.00.00 – экономические науки

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

1. Журнал принимает для публикации статьи по следующим научным направлениям: 05.18.00 – технология продовольственных продуктов; 06.00.00 – сельскохозяйственные науки; 08.00.00 – экономические науки.

2. Статьи должны быть посвящены актуальным проблемам науки, содержать четкую постановку цели и задач исследования, строгую научную аргументацию,

обобщения и выводы, представляющие интерес своей новизной, научной и практической значимостью.

3. Все материалы, поступающие в редакцию журнала, проходят предварительный отбор на предмет их соответствия тематике журнала и формальным критериям, предъявляемым к статьям.

4. Объем статьи должен составлять 8 страниц машинописного текста (на соискание ученой степени кандидата наук) и 10–12 страниц (на соискание ученой степени доктора наук), включая таблицы, рисунки и список литературы.

5. Формат листа – А4 (210x297); шрифт – 14 (Times New Roman), интервал – 1,5; красная строка – 1,25. Поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Текст набирается по ширине без автопереносов. Представленные в тексте таблицы и схемы должны иметь сквозную нумерацию. Названия таблиц печатаются обычным шрифтом по центру над таблицей, название рисунка печатается курсивом по центру, под рисунком.

6. Текст статьи должен быть тщательно отредактирован. Перед началом статьи указываются: в левом верхнем углу УДК; информация об авторе (ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы, почтовый адрес, адрес электронной почты, телефон каждого соавтора).

7. Название статьи – заглавными буквами, без переносов, жирным шрифтом, по центру.

8. Аннотация на русском языке – курсивом (200–250 слов, включает: актуальность темы исследования, постановку проблемы, цели исследования, методы исследования, результаты и ключевые выводы).

9. Ключевые слова – курсивом (8–10 слов и словосочетаний; отражают специфику темы, объект и результаты исследования).

10. В тексте ссылки на цитируемую литературу приводятся в квадратных скобках в конце предложения перед точкой, с указанием порядкового номера ссылки и страницы, например [1, с. 15], [2, с. 46]. [3, с. 68] и т.д. Библиография должна быть оформлена согласно ГОСТу 7.0.5-2008.

11. Статьи направляются в редакцию по электронной почте на адрес: proectornr@mkgtu.ru.

12. Рукописи статей могут также направляться в редакцию в виде почтовых бандеролей с приложением диска с текстом статьи (адрес: 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191).

Например:

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Роман А. Котов¹, Анатолий Н. Пашков²

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 155, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБУН «Институт растениеводства»;
ул. Мира, д. 155, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Текст аннотации на русском языке (200–250 слов), должен содержать актуальность темы исследования, постановку проблемы, цели исследования, методы исследования, результаты и ключевые выводы.

Ключевые слова (8–10 слов и словосочетаний): должны отражать специфику темы, объект и результаты исследования

Текст статьи

Таблица 1

(название таблицы)

Рис. 1. (название рисунка)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Филипович И.И. Стратегические приоритеты инвестиционной политики региона // Научный вестник Южного института менеджмента. 2015. № 4. С. 74–78.

Информация об авторах

Роман Алексеевич Котов, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

mincon@mail.ru

тел.: 8 (918) 427 88 10

Анатолий Николаевич Пашков, старший научный сотрудник отдела земледелия ФГБУН «Институт растениеводства», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

rastenie@mail.ru

тел.: 8 (908) 427 88 10

Рукописи и электронные варианты статей авторам не возвращаются.

Дополнительную информацию можно получить по электронному адресу:

e-mail: proectornr@mkgtu.ru

по тел.: 8 (8772) 52 30 03

Нагоева Анжелика Кимовна

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих ее тематике, с целью их экспертной оценки

2. Первичная экспертиза проводится ответственным секретарем редакции журнала «Новые технологии». При первичной экспертизе оценивается соответствие научной статьи правилам оформления и требованиям, установленным редакцией журнала.

3. Главный редактор (заместитель) определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование. Авторские статьи не по профилю не возвращаются автору, автор уведомляется о несоответствии статьи профилю журнала.

4. Перед направлением на рецензирование материал проверяется на наличие заимствованной информации в системе «Антиплагиат». Обнаружение высокого уровня заимствования влечет отклонение материала.

5. В журнале используется двустороннее слепое рецензирование (рецензент не знает, кто автор статьи, автор статьи не знает, кто рецензент).

6. К рецензированию привлекаются как члены редакционной коллегии журнала, так и сторонние рецензенты, имеющие ученую степень кандидата или доктора наук, публикации по тематике рецензируемых материалов в течение последних трех лет, обладающие достаточным опытом научной работы по заявленному в статье научному направлению. Представленная авторская статья передается на рецензирование членам редколлегии журнала, курирующим соответствующую отрасль науки. При отсутствии члена редколлегии или поступлении статьи от члена редакционной коллегии главный редактор направляет статью для рецензирования внешним рецензентам.

7. Редакция оставляет за собой право (по согласованию с автором) на литературную правку, а также на отказ в публикации (на основании рецензии членов редакционной коллегии журнала или внешних рецензентов), если статья не соответствует профилю журнала или имеет недостаточное качество изложения материала. В случае отклонения статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

8. Редакция издания направляет авторам представленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий с указанием автора в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса.

9. Рецензирование проводится конфиденциально для авторов статей, копия рецензии предоставляется автору рукописи без подписи и указания фамилии, должности, места работы рецензента.

10. Рецензия должна содержать оценку актуальности проблематики, рассматриваемой в представленной статье, оригинальности, научной новизны исследования. Рецензент должен оценить научно-методический уровень исследования, дать оценку результатам исследования, оценить достоверность представленных в статье научных результатов, оценить практическую значимость и важность результатов исследования для науки и практики. В заключении рецензент делает вывод о целесообразности публикации статьи.

11. Рецензент рассматривает авторскую статью в течение 30 календарных дней, после чего направляет в редакцию соответствующим образом оформленную рецензию.

12. Рецензия должна быть подписана рецензентом (содержать его контактные данные) и заверена печатью организации.

13. Рецензент может рекомендовать статью к опубликованию; рекомендовать к опубликованию после доработки с учетом замечаний; не рекомендовать статью к опубликованию. Если рецензент рекомендует статью к опубликованию после доработки с учетом замечаний или не рекомендует статью к опубликованию – в рецензии должны быть указаны причины такого решения.

14. Рецензент вправе указать на необходимость внесения дополнений и уточнений в рукопись, которая затем направляется (через редакцию журнала) автору на доработку. В этом случае датой поступления рукописи в редакцию считается дата возвращения доработанной рукописи. Переработанная автором статья направляется на рецензирование повторно.

15. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редколлегией журнала. Публикации осуществляются в порядке очередности поступления статей в редакцию. Редколлегия может принимать решение о внеочередной публикации статьи.

16. Непринятые к публикации статьи авторам не высылаются.

17. Заверенные подписями и печатями оригиналы рецензий в течение 5 лет хранятся в редакции журнала «Новые технологии».



Научное издание

Рецензируемый, реферируемый научный журнал «Новые технологии / Novye tehnologii (Majkop)»

Том 17. № 6 2021

Издательство МГТУ

385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

Подписано в печать 24.12.2021 г. Бумага Xerox Performer. Печать цифровая.

Гарнитура Times New Roman. Усл.-п.л. 17,5. Формат 84x108¹/₈. Тираж 500 экз. Заказ № 070.

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии ИП Кучеренко В.О.

385008, г. Майкоп, ул. Пионерская, 403/33.

Тел.: 8-928-470-36-87, e-mail: slv01.maykop.ru@gmail.com