

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 № 2

2021

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

NOVYE TEHNOLOGII (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://newtechnology.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>	25.04.2021
<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.

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 № 2

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@mkgstu.ru, https://newtechnology.mkgstu.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@mkgstu.ru.
<i>Publication date:</i>	25.04.2021
<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.

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:

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

Зам. главного редактора:

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

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

Члены редакционной коллегии:

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

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

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

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

Бородычев Виктор Владимирович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Волгоград, Россия);

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

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

Драгавцева Ирина Александровна, 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);

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

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

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

Малюкова Людмила Степановна, 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);

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

Пригода Людмила Владимировна, 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);

Рындин Алексей Владимирович, 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 Балзано, Милан, Италия);

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

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

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

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

Турусов Виктор Иванович, 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);

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

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

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

Шеуджен Асхад Хазретович, 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);

Якушев Виктор Петрович, 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:

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

Deputy chief editor:

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

Sukhorukikh Yury Ivanovich, 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:

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

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

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

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

Borodychev Victor Vladimirovich, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Volgograd branch of the FSBSI «ARSRIHandM» named after A.N. Kostyakov VNIIGiM, Volgograd, Russia);

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

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

Dragavtseva Irina Alexandrovna, 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);

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

Ivanov Dmitry Anatolyevich, 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);

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

Malyukova Lyudmila Stepanovna, 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);

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

Prigoda Lyudmila Vladimirovna, 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);

Ryndin Alexey Vladimirovich, 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);

Siyyukhov Khazret Ruslanovich, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

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

Tamova Maya Yurievna, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «Kub-STU», Krasnodar, Russia);

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

Turusov Victor Ivanovich, 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);

Khatko Zuret Nurbieva, 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);

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

Sheudzhen Askhad Khazretovich, 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);

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

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Оригинальные статьи

<i>Ворошилин Р.А., Просеков А.Ю., Курбанова М.Г.</i> ПОЛУЧЕНИЕ СУХИХ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖЕЛАТИНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	15
<i>Калашников С.В., Шкидюк М.В.</i> ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ НЕКУРИТЕЛЬНОЙ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	25
<i>Колотий Т.Б., Коваленко З.С.</i> НАПИТКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИРОПОВ ИЗ ФРУКТОВ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ	33
<i>Лисовая Е.В., Викторова Е.П., Свердличенко А.В., Корнен Н.Н.</i> ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ	40
<i>Меретукова Ф.Н., Абрегова Н.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ СУ-ВИД	48
<i>Фабрицкая А.А., Семенихин С.О., Городецкий В.О., Котляревская Н.И., Викторова Е.П.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТОВ	56
<i>Хатко З.Н., Тамахина М.А.</i> РАЗРАБОТКА БЕЛЫХ И КРАСНЫХ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ СОУСОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ	67
<i>Шкидюк М.В., Гвоздецкая С.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕТАБАЧНЫХ НИКОТИНСОДЕРЖАЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ КАЛЬЯНА: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОДЕРЖАНИЕ НИКОТИНА	77

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**Оригинальные статьи**

<i>Макаров А.А., Мамсиров Н.И.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	84
---	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**Оригинальные статьи**

<i>Кузнецова И.В.</i> МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ	93
<i>Михайлюк М.Н., Ашинова М.К., Мухаммад Наик</i> ФИНАНСИРОВАНИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19	101

Бережливые технологии

<i>Аджиенко В.Л., Верменникова Л.В., Давыдова Н.С., Куижева С.К.</i> БЕРЕЖЛИВЫЙ ВУЗ – ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ	111
<i>Давыдова Н.С., Гращенкова Н.В.</i> СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИН-ТРАНСФОРМАЦИЙ	121
<i>Карамушко Г.В., Маськова Н.Г.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ В СФЕРЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА	131
<i>К сведению авторов</i>	138
<i>Правила направления и опубликования научных статей</i>	138
<i>Правила рецензирования научных статей в журнале «Новые технологии»</i>	140

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

Original Articles

<i>Voroshilin R.A., Prosekov A.Yu., Kurbanova M.G.</i> OBTAINING DRY PROTEIN CONCENTRATES FROM SECONDARY GELATIN PRODUCTS	15
<i>Kalashnikov S.V., Shkidyuk M.V.</i> IDENTIFICATION CHARACTERISTICS OF NON-SMOKING TOBACCO PRODUCTS	25
<i>Kolotiy T.B., Kovalenko Z.S.</i> DRINKS BASED ON MILK WHEY USING FRUIT SYRUP FROM WILD PLANTS	33
<i>Lisovaya E.V., Victorova E.P., Sverdlichenko A.V., Kornen N.N.</i> SECONDARY RESOURCES OF TOMATO PROCESSING AS A VALUABLE RAW MATERIAL FOR OBTAINING FOOD INGREDIENTS	40
<i>Meretukova F.N., Abregova N.V.</i> RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF SEMI-FINISHED TURKEY MEAT PRODUCTS PREPARED USING SOUS-VIDE TECHNOLOGY	48
<i>Fabritskaya A.A., Semenikhin S.O., Gorodetsky V.O., Kotlyarevskaya N.I., Victorova E.P.</i> MODERN RESEARCH ON THE EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM PLANT RAW MATERIALS USING ENZYMES	56
<i>Khatko Z.N., Tamakhina M.A.</i> DEVELOPMENT OF WHITE AND RED LOW-CALORIE FUNCTIONAL PURPOSE SAUCES USING VEGETABLE POWDERS	67
<i>Shkidyuk M.V., Gvozdetzkaya S.V.</i> INVESTIGATION OF QUALITATIVE INDICATORS OF NON-TOBACCO NICOTINE-CONTAINING SHISHA MIXTURES: CONSUMER CHARACTERISTICS AND NICOTINE CONTENT	77

AGRICULTURAL SCIENCES*Original Articles**Makarov A.A., Mamsirov N.I.*

INFLUENCE OF PREVIOUS CROPS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES	84
--	----

ECONOMIC SCIENCES*Original Articles**Kuznetsova I.V.*

METHODS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PUBLIC ADMINISTRATION SYSTEM	93
---	----

Mikhailuk M.N., Ashinova M.K., Naik Muhammad

SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES FINANCING IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC	101
--	-----

*Lean Technologies**Adzhienko V.L., Vermennikova L.V.,**Davydova N.S., Kuizheva S.K.*

A LEAN UNIVERSITY AS AN INNOVATIVE MODEL OF UNIVERSITY MANAGEMENT	111
--	-----

Davydova N.S., Grashchenkova N.V.

LEAN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM AND SUSTAINABILITY OF LEAN TRANSFORMATIONS	121
---	-----

Karamushko G.V., Maskova N.G.

PERSONNEL MANAGEMENT ON THE BASIS OF THE COMPETENCE MODEL FORMATION IN LEAN PRODUCTION	131
--	-----

<i>For the attention of the authors</i>	138
---	-----

<i>Rules for sending and publishing scientific articles</i>	138
---	-----

<i>Rules for reviewing scientific articles in the magazine «New Technologies»</i>	140
---	-----

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-15-24>

УДК 664.38:665.931.7



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПОЛУЧЕНИЕ СУХИХ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖЕЛАТИНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Роман А. Ворошилин, Александр Ю. Просеков, Марина Г. Курбанова

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

* Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Аннотация. В статье представлены исследования химического состава коллагенсодержащего бульона, полученного в процессе производства желатина на стадии обезжиривания костного сырья. Коллагеновый бульон является второстепенным сопутствующим продуктом от производства желатина. Целью исследования являлся анализ влияния длительности гидротермической обработки коллагенового сырья на концентрирование высокобелковых бульонов методом распылительной сушки. Для проведения комплекса экспериментальных исследований использовали бульон, полученный способом гидротермообработки кости при температуре $95 \pm 5^\circ\text{C}$ при продолжительности от 90 до 180 минут, и его сухой концентрат, полученный в дальнейшем на лабораторной распылительной сушке модели Mini Spray Dryer B-290 (Buchi, Sweden). По результатам исследований выявили, что продолжительность гидротермической обработки влияет на показатели содержания жира, белка и сухих веществ в бульонах. При продолжительности обработки в течение 90 минут содержание сухих веществ находится в пределах 8,1 %, что на 46 % меньше, чем при продолжительности обработки в течение 180 минут. При увеличении продолжительности гидротермической обработки сырья сокращается время гелеобразования полученных бульонов при температурных режимах $4 \pm 2^\circ\text{C}$. После проведения процесса распылительной сушки были определены физико-химические показатели полученных сухих коллагеновых концентратов. В сухом концентрате наблюдается зависимость показателя содержания массовой доли белка от продолжительности гидротермической обработки бульонов, значения находились в пределах от 64,19 % до 82,89 %. Гелеобразующая способность всех образцов была на высоком

уровне. Полученные сухие концентраты имели вид гомогенного порошка от белого до светло-кремового цвета.

Ключевые слова: желатин, костное сырье, белок, коллагеновый концентрат, распылительная сушка, гидроколлоид, бульоны, безотходное производство

Для цитирования: Ворошилин Р.А., Просеков А.Ю., Курбанова М.Г. Получение сухих белковых концентратов из вторичных продуктов желатинового производства // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 15–24. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-15-24>

OBTAINING DRY PROTEIN CONCENTRATES FROM SECONDARY GELATIN PRODUCTS

Roman A. Voroshilin, Alexander Yu. Prosekov, Marina G. Kurbanova

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

Annotation. The article presents the investigation of the chemical composition of a collagen-containing broth obtained during gelatin production at the stage of defatting bony raw material. Collagen broth is a minor by-product from gelatin production. The aim of the research is to analyze the effect of the duration of the hydrothermal treatment of collagen raw materials on the concentration of high-protein broths by using spray drying. To carry out a set of experimental studies they used broth obtained by the method of hydrothermal treatment of bone at a temperature of $95 \pm 5^\circ\text{C}$ for 90 to 180 minutes and its dry concentrate obtained later at the Mini Spray Dryer B-290 laboratory spray drying model (Buchi, Sweden). According to the research results, it has been revealed that the duration of the hydrothermal treatment affects the indicators of fat, protein, and dry matter content in broths. When being treated for 90 minutes, the dry matter content is in the range of 8,1 %, which is 46 % less than with a treatment time of 180 minutes. When the duration of the hydrothermal treatment of raw materials increases, the gelation time of the obtained broths reduces at temperature conditions of $4 \pm 2^\circ\text{C}$. After the spray drying process physicochemical parameters of the obtained dry collagen concentrates have been determined. In the dry concentrate the dependence of the indicator of the content of the mass fraction of protein on the duration of the hydrothermal treatment of broths is observed, the values range from 64,19 % to 82,89 %. The gelling capacity of all samples is high. The obtained dry concentrates are in the form of white to light cream color homogeneous powder.

Keywords: gelatin, bony raw materials, protein, collagen concentrate, spray drying, hydrocolloid, broths, waste-free production

For citation: Voroshilin R.A., Prosekov A. Yu., Kurbanova M.G. Obtaining dry protein concentrates from secondary gelatin products // New technologies. 2021. V. 17, № 2. P. 15–24. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-15-24>

Одним из приоритетных направлений развития пищевой промышленности, в том числе мясоперерабатывающей отрасли, является глубокая переработка мясного сырья. Перспективным направлением переработки мясопродуктов является производство желатина. К сожалению, по статистическим данным

за 2020–2021 годы на территории Российской Федерации не зарегистрировано ни одного предприятия, занимающегося производством пищевого и технического желатина, несмотря на то что желатин является востребованным сырьем во многих отраслях современной промышленности. В связи с высокой потребностью

спрос на данный продукт ежегодно растет. Среднегодовая потребность в желатине разных категорий и марок составляет от 12 до 15 тыс. тонн в год [1; 2].

Традиционным сырьем для производства желатина являются кости или шкуры сельскохозяйственных животных. Организация желатинового производства дает возможность получения не только желатина как конечного продукта, но и в процессе его производства получение второстепенных продуктов, таких как костный жир, деминерализованный остаток костного сырья, который актуален в качестве минерального удобрения и минеральной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных, а также костные коллагеновые бульоны, которые получают на первых этапах подготовки костного сырья к выработке желатина [3]. Кость, поступающая на желатиновое производство, содержит в своем составе белковые структуры, которые в процессе обезжиривания способом гидротермической обработки переходят в водную среду, образуя коллагеновые бульоны, обладающие пищевой и биологической ценностью [4].

На рынке пищевых продуктов стали популярны концентрированные полуфабрикаты, в том числе полученные из мяса и продуктов его переработки, что определяет перспективу дальнейшего использования концентратов [5]. Также перспективным направлением применения концентрированных высокобелковых бульонов является возможность его использования в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы, что дает возможность повысить полноценность питания животных [6].

Целью исследования является анализ влияния длительности гидротермической обработки коллагенового сырья на концентрирование высокобелковых бульонов методом распылительной сушки.

Задачи исследования: дать сравнительную характеристику физико-химических и органолептических показателей

бульонов в зависимости от продолжительности гидротермической обработки коллагенсодержащего сырья; провести исследование параметров сушки белковых растворов на распылительной сушке модели Mini Spray Dryer B-290 (Buchi, Sweden); дать сравнительную характеристику физико-химических и органолептических показателей полученных сухих белковых концентратов.

Объекты и методы исследований.

При проведении экспериментальных исследований использовали костный бульон, полученный способом гидротермообработки при температуре 90–95 °C (± 5 °C) с продолжительностью обработки от 90 до 180 минут и его сухой концентрат. Концентрацию ионов водорода (величину pH) определяли экспресс-методом с помощью pH-метра модели Testo 206-pH2. Обезжиривание бульонов проводили центрифугированием на высокоскоростной центрифуге Avanti J-26S – Beckman. Содержание белка определяли на анализаторе общего азота (белка) RAPID N ELEMENTAR, работающего по методу Дюма – сжигание пробы с регистрацией общего азота на детекторе теплопроводности. Определение содержания сухих веществ производили на рефрактометре ИРФ-454Б2М. Пробу предварительно разбавляли водой. Результат умножали на коэффициент разведения. Массовую долю жира, гелеобразующую способность и органолептические показатели сухих бульонов определяли по ГОСТ 33692-2015.

Результаты исследований. На первом этапе с целью исследования влияния продолжительности гидротермической обработки коллагенсодержащего сырья на концентрирование бульонов, полученных методом распылительной сушки, проводили выварку костного сырья, полученного от разделки туш крупного рогатого скота. По окончании процесса гидротермической обработки бульоны охлаждали до комнатной температуры 20 ± 2 °C и проводили анализ химического

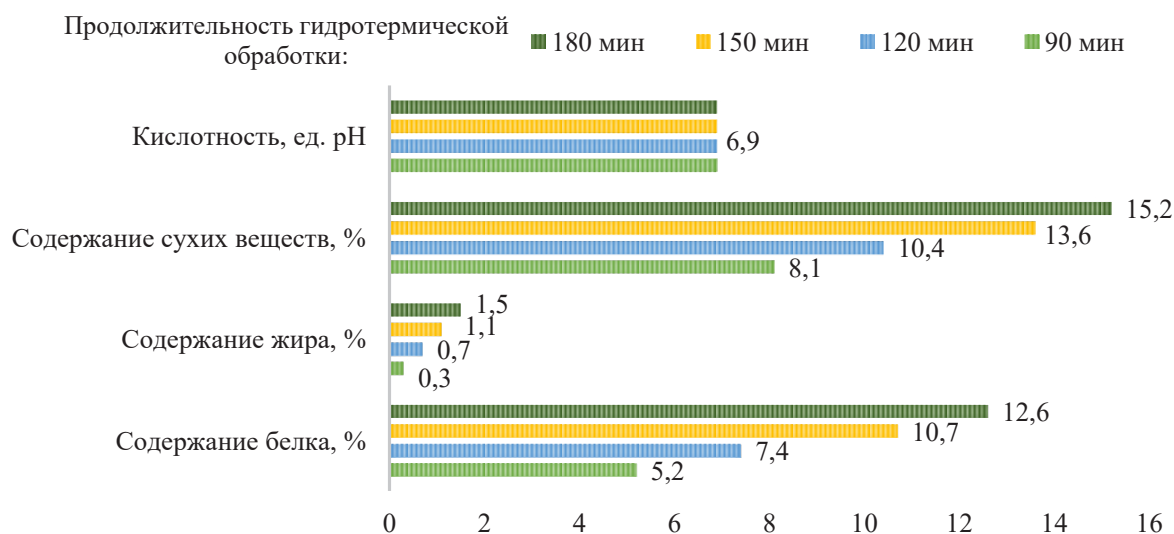


Рис. 1. Влияние продолжительности варки на физико-химические показатели бульонов

Fig. 1. Influence of the duration of cooking on the physicochemical parameters of broths

состава полученных бульонов. Результаты представлены на рисунке 1.

Данные, представленные на рисунке 1, показывают, что продолжительность гидротермической обработки кости влияет на показатели содержания белка, жира и сухих веществ. В образцах, которые проходили гидротермическую обработку в течение 90 минут, содержание белка на 5,2% и 7,4% меньше по сравнению с образцами, на которые воздействие температурой было продолжительнее. Кислотность всех образцов находилась на уровне 6,9 единиц pH. Необходимо отметить, что увеличение обработки на каждые 30 минут повлияло на содержание сухих веществ в полученных бульонах.

Так, при продолжительности обработки в течение 90 минут содержание сухих веществ находится в пределах 8,1%, что на 46% меньше, чем при продолжительности обработки в течение 180 минут.

После проведения варки костного сырья и проведения анализа физико-химических показателей методом центрифугирования с дальнейшим воздействием пониженных температур ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) был отделен жир от коллагеновых бульонов. Центрифугирование проводили на высокоскоростной центрифуге Avanti J-26S – Beckman. После обезжиривания проводили органолептическую оценку полученных бульонов, результаты которой представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели обезжиренных бульонов

Table 1

Organoleptic characteristics of fat-free broths

Наименование показателя	Продолжительность гидротермической обработки			
	90 мин	120 мин	150 мин	180 мин
Вид	Слегка мутный	Мутный		
Цвет	Светлый с желтоватым оттенком		Светло-серый с желтоватым оттенком	
Вкус и запах	Без посторонних запахов и вкусов, приятный			

По результатам органолептической оценки можно резюмировать, что при менее длительном термическом воздействии бульоны имеют менее мутный вид, с увеличением продолжительности варки бульоны приобретают мутный вид и светло-серый цвет с желтоватым оттенком.

В процессе охлаждения бульонов до комнатной температуры происходит образование студней, которые при более низкой температуре теряют свою текучесть и образуют гель. С целью изучения влияния продолжительности гидротермической обработки бульонов на гелеобразование студней изучали температуру и время гелеобразования при температуре 4 ± 2 °C, начальная температура гелеобразования 23 ± 2 °C, объем исследуемых бульонов 150 мл. Результаты представлены на рисунке 2.

При увеличении продолжительности гидротермической обработки сырья уменьшается время застывания полученных бульонов при заданной температуре 4 ± 2 °C. Момент застывания более концентрированного бульона наступает через 13 минут, что на 9 минут быстрее по сравнению с бульоном, который вываривался в течение 90 минут и имел наименьшие показатели содержания белка и сухих веществ.

Далее проводили ряд экспериментов, исследуя параметры сушки коллагенового раствора на лабораторной распылительной сушке модели Mini Spray Dryer B-290 (Buchi, Sweden). На данной установке предусмотрена регулировка скорости подачи рабочего раствора и распыляющего потока газа, температуры сушки, аспирации, необходимости очистки

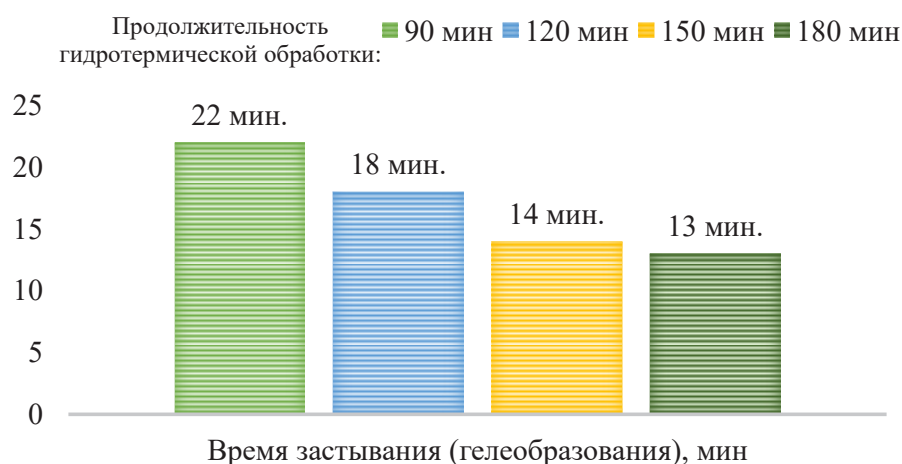


Рис. 2. Время гелеобразования бульонов при 4 ± 2 °C, мин

Fig. 2. Gelation time of broths at 4 ± 2 °C, min

сопла форсунок. Установка позволяет получать готовый продукт с размером частиц 1–25 мкм. Материалы, вступающие в контакт с продуктом: кислотоустойчивая нержавеющая сталь, боросиликатное стекло, силикон. Внешний вид лабораторной установки распылительной сушки представлен на рисунке 3. Схема экспериментальной установки приведена на рисунке 4 [7; 8; 9]. Нагрев подаваемого газа и двухпоточной форсунки (1)

осуществляет микропроцессорная автоматика Fuzzy-logic (2) с цифровым дисплеем и датчиком температуры PT 100, который обеспечивает высокую точность регулирования температуры. Раствор проходит через форсунку, распыляющую его на мельчайшие капли, и попадает в камеру (3), в которой протекает процесс сушки с образованием высушенных частиц. Частицы, захваченные потоком газа, перемещаются в циклон (4), где



Рис. 3. Лабораторная установка распылительной сушилки модели Mini Spray Dryer B-290

Fig. 3. Laboratory unit of Mini Spray Dryer B-290 spray dryer model

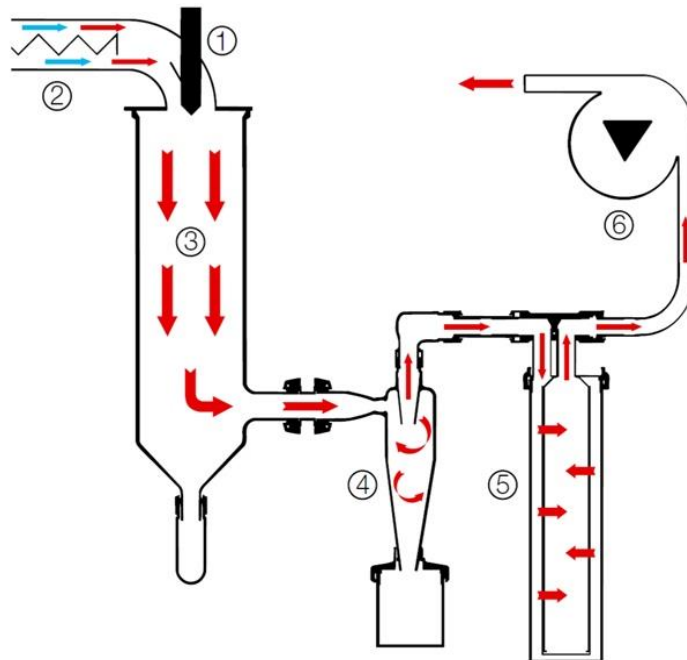


Рис. 4. Схема лабораторной установки распылительной сушилки: 1 – форсунка; 2 – нагреватель; 3 – распылительная камера (цилиндр); 4 – циклон; 5 – фильтр; 6 – аспиратор [7; 8; 9]

Fig. 4. Schematic of a laboratory installation of a spray dryer: 1 – a nozzle; 2 – a heater; 3 – a spray chamber (cylinder); 4 – a cyclone; 5 – a filter; 6 – an aspirator [7; 8; 9]

происходит их разделение под действием собственной силы тяжести. Установка оснащена фильтром (5), удерживающим мелкие частицы и аспиратором (6) для создания потока воздуха [7; 8; 9].

Сушку коллагенового раствора проводили при параметрах установки, которые указаны в таблице 2.

Данные режимы оптимальны для получения сухих белковых концентратов. Применяемые параметры сушки обеспечивают равномерное распределение подаваемого раствора в камеру, сухие частицы не «налипают» на внутреннюю поверхность циклона, конечный продукт в большей степени оседает в приемочной емкости. Объем одного образца раствора составлял $325 \pm 0,1$ мл,

продолжительность распылительной сушки составляла 110 ± 5 мин.

После проведения процесса распылительной сушки были определены физико-химические показатели полученных сухих коллагеновых концентратов, результаты представлены в таблице 3.

По результатам данных таблицы 4, наблюдается зависимость показателя содержания белка в сухом концентрате в зависимости от продолжительности гидротермической обработки бульонов, значения содержания белков находились в пределах 64,19–82,89%. Содержание жира и влаги во всех образцах составляло $0,34 \pm 0,01$ % и $7,15 \pm 0,1$ % соответственно. Гелеобразующая способность всех образцов сухого концентрата была на

Таблица 2

Параметры сушки на установке распылительной сушилки модели Mini Spray Dryer B-290

Table 2

Drying parameters for Mini Spray Dryer B-290 spray dryer model

Параметр	Величина
Температура сушки раствора	95°C
Скорость подачи раствора в распылительную камеру	3,0–3,2 мл/мин
Расход сжатого воздуха	37 м ³ /ч
Аспирация	100 %

Таблица 3

Физико-химические показатели коллагеновых концентратов

Table 3

Physicochemical indicators of collagen concentrates

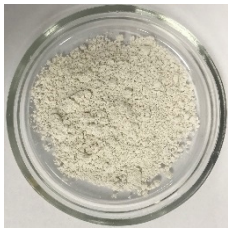
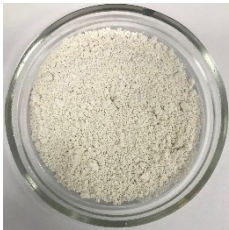
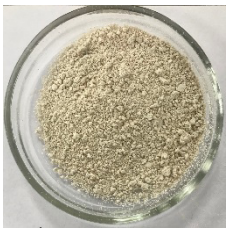
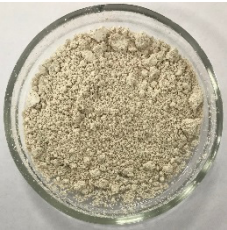
Наименование показателя	Продолжительность гидротермической обработки			
	90 мин	120 мин	150 мин	180 мин
Содержание сухих веществ, % <i>В том числе:</i>	$92,83 \pm 0,54$			
Содержание белка, %	$64,19 \pm 0,2$	$71,15 \pm 0,2$	$78,67 \pm 0,2$	$82,89 \pm 0,2$
Содержание солей, минералов, %	$28,63 \pm 0,1$	$21,64 \pm 0,1$	$14,14 \pm 0,1$	$9,90 \pm 0,1$
Содержание влаги, %	$7,15 \pm 0,1$			
Содержание жира, %	$0,34 \pm 0,01$			
Гелеобразующая способность, %	520	546	562	574

Таблица 4

Органолептические показатели коллагеновых концентратов

Table 4

Organoleptic characteristics of collagen concentrates

Наименование показателя	Продолжительность гидротермической обработки			
	90 мин	120 мин	150 мин	180 мин
Внешний вид	Мелкодисперсный порошок однородной консистенции			
				
Цвет	Однородный порошок белого цвета		Однородный порошок светло-кремового цвета	
Вкус и запах при растворении в воде	Приятный, без постороннего			

высоком уровне, ее показатели находились в пределах 520–574%. Полученные результаты свидетельствуют о высокой гелеобразующей способности всех образцов сухих концентратов.

На заключительном этапе проводили оценку органолептических показателей коллагеновых концентратов, полученных из костного бульона. Результаты оценки представлены в таблице 4.

Из полученных результатов можно отметить, что продолжительность гидротермической обработки костного сырья влияет на содержание белка и сухих веществ в коллагеновых бульонах и сухих концентратах из них. При этом органолептические показатели сухого концентрата отличаются по цвету, гидротермическая обработка бульонов

от 90 до 120 минут обеспечивает получение сухого концентрата в виде однородного порошка белого цвета, а продолжительность от 150 до 180 минут – однородного порошка светло-кремового цвета.

Вывод: Полученные результаты исследований дают возможность применения распылительной сушки в производстве концентрированных белковых бульонов, полученных в процессе гидротермической обработки костного сырья. В исследованиях выявлена закономерность влияния продолжительности гидротермической обработки костного сырья на содержание белка и сухих веществ в коллагеновых бульонах и в конечном продукте – сухих белковых концентратах, содержание белков в концентратах находилось в пределах 64,19–82,89%.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Задорожный Е. Российский рынок желатина: тенденции и перспективы // Кондитерское производство. 2017. № 4. С. 26.

2. Просеков А.Ю., Ворошилин Р.А. Производство желатина – состояние и перспективы рынка, альтернативные источники, технологии производства // Все о мясе. 2020. № 58. С. 265.
3. Козлова О.В., Ворошилин Р.А. Анализ возможности ферментного воздействия на процесс обезжиривания костного сырья в производстве желатина // Актуальные вопросы науки и техники: проблемы, прогнозы, перспективы: сборник тезисов национальной конференции. Кемерово, 2019. С. 30.
4. Глубокая переработка вторичных продуктов птицеводства для разных направлений использования / В.И. Фисинин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52, № 6. С. 1105–1115.
5. Бектурганова А.А., Орынбасаров А.С., Курмангалиева Д.Б. Актуальность производства концентрированных бульонов с функциональными свойствами // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании. 2019. С. 17–29.
6. Мазур М.М., Шевченко Н.И., Чмырёв М.А. Влияние бульона белкового сухого кормового на продуктивность коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. Т. 75, № 1. С. 63.
7. Оптимизация параметров получения сухой лактулозы / В.Ф. Долганюк [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 4 (31). С. 39–42.
8. Жунева Л.С., Семченко М.В., Асякина Л.К. Анализ процесса получения сухого меда // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 2. С. 15–17.
9. Пискаева А.И., Бабич О.О., Йонг Я. Анализ эффективности и подбор параметров распылительной сушки гидролизатов перопуховых отходов // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 3. С. 390–396.

REFERENCES:

1. Zadorozhny E. The Russian market of gelatin: trends and prospects // Confectionery production. 2017. No. 4. P. 26.
2. Prosekov A.Yu., Voroshilin R.A. Gelatin production – state and market prospects, alternative sources, production technologies // All about meat. 2020. No. 5. P. 265.
3. Kozlova O.V., Voroshilin R.A. Analysis of the possibility of enzymatic influence on the process of degreasing bone raw materials in the production of gelatin // Topical issues of science and technology: problems, forecasts, prospects: Coll. abstracts of nat. conference. Kemerovo, 2019. P. 30.
4. Deep processing of secondary products of poultry farming for different directions of use / V.I. Fisinin [et al.] // Agricultural biology. 2017. V. 52, No. 6. P. 1105–1115.
5. Bekturganova A.A., Orynbasarov A.S., Kurmangaliyeva D.B. The relevance of the production of concentrated broths with functional properties // Innovative technologies in the food industry and public catering. 2019. P. 17–29.
6. Mazur M.M., Shevchenko N.I., Chmyrev M.A. Influence of protein dry fodder broth on the productivity of cows // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2011. V. 75, No. 1. P. 63.
7. Optimization of parameters for obtaining dry lactulose / V.F. Dolganyuk [et al.] // Technics and technology of food production. 2013. No. 4 (31). P. 39–42.
8. Zhuneva L.S., Semchenko M.V., Asyakina L.K. Analysis of the process of obtaining dry honey // Storage and processing of agricultural raw materials. 2019. No. 2. P. 15–17.
9. Piskaeva A.I., Babich O.O., Jong J. Analysis of efficiency and selection of parameters of spray drying of hydrolysates of downy waste // Technics and technology of food production. 2019. V. 49, No. 3. P. 390–396.

Информация об авторах / Information about the authors

Роман Алексеевич Ворошилин, старший преподаватель кафедры
Roman A. Voroshilin, a senior lecturer, Department of Food Technology

технологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», кандидат технических наук

rom.vr.22@mail.ru

Александр Юрьевич Просеков, член-корреспондент РАН, ректор ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доктор технических наук, профессор

rector@kemsu.ru

Марина Геннадьевна Курбанова, заведующая кафедрой технологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доктор технических наук, доцент

kurbanova-mg@mail.ru

of Animal Origin of FSBEI HE «Kemerovo State University», Candidate of Technical Sciences

rom.vr.22@mail.ru

Alexander Yu. Prosekov, a corresponding member of the Russian Academy of Sciences, the rector of FSBEI HE «Kemerovo State University», Doctor of Technical Sciences, a professor

rector@kemsu.ru

Marina G. Kurbanova, head of the Department of Animal food technology of FSBEI HE «Kemerovo State University», Doctor Technical Sciences

kurbanova-mg@mail.ru

Поступила 09.03.2021

Received 09.03.2021

Принята в печать 23.03.2021

Accepted 23.03.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-25-32>
УДК 663.97



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ НЕКУРИТЕЛЬНОЙ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Сергей В. Калашников, Марина В. Шкидюк

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»; ул. Московская, д. 42, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

Аннотация. Современные тенденции снижения потребления сигарет привели к распространению некурительных табачных и нетабачных никотинсодержащих изделий [1], разнообразие которых создает определенные проблемы с идентификацией продукции данного сегмента. Сосательный табак (снюс) запрещен в РФ для оптовой и розничной торговли с 2015 года, но является продуктом, похожим на табак жевательный по упаковке, ингредиентному составу и физиологическому воздействию, следовательно, установление идентификационных признаков табака жевательного является актуальной задачей. Отношение к жевательному табаку противоречиво. Отсутствие процесса тления/горения, характерного для сигарет, свидетельствует о снижении вредного воздействия на организм человека. При этом физиологическое воздействие на потребителя основано на действии никотина, экстрагируемого из табака, через слизистую полости рта. Исследованы потребительские показатели образцов некурительной табачной/нетабачной никотинсодержащей продукции: влажность, фракционный состав и содержание никотина. Влажность образцов некурительной продукции колеблется от 19,0 % до 36,5 %. Содержание никотина в исследуемой табачной/нетабачной продукции составляет 0,3–2,4 % / 1,0–8,8 % соответственно. Для установления идентификационных признаков некурительной табачной продукции применяли методы: фракционирования продукта, оптической микроскопии, метод спектрофотометрии и жидкостной хроматографии / тандемной масс-спектрометрии (LCMS/MS). Определен основной признак отличия некурительных табачных изделий от нетабачных никотинсодержащих продуктов – наличие табака в ингредиентном составе, подтверждаемое структурой продукта и содержанием табачных специфических нитрозаминов. В результате исследований получены экспериментальные данные по количественному определению содержания табачных специфических нитрозаминов методом LCMS/MS в некурительной табачной продукции. Установлен основной идентификационный признак табака жевательного – наличие табачного сырья в ингредиентном составе с содержанием крупной фракции не менее 15 %.

Ключевые слова: табак жевательный, некурительная нетабачная никотинсодержащая продукция, сосательный табак, снюс, ингредиентный состав, рецептура, никотин, табачные специфические нитроамины, нитрозонорникотин, 4-(N-метил-N-нитрозамино-)-1-(3-пиридил)-1-бутанол

Для цитирования: Калашников С.В., Шкидюк М.В. Идентификационные признаки некурительной табачной продукции // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 25–32. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-25-32>

IDENTIFICATION CHARACTERISTICS OF NON-SMOKING TOBACCO PRODUCTS

Sergey V. Kalashnikov, Marina V. Shkidnyuk

FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»;
42 Moscovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

Annotation. Modern trends in the reduction of cigarette consumption have led to the spread of smokeless tobacco and non-tobacco nicotine-containing products [1]; their variety creates certain problems with the identification of products in this segment. Sucking tobacco (snus) has been banned in the Russian Federation for wholesale and retail trade since 2015, but it is a product similar to chewing tobacco in packaging, ingredient composition and physiological effects. Therefore, establishing the identification characteristics of chewing tobacco is an urgent task. The attitude towards chewing tobacco is controversial. The absence of the smoldering / burning process characteristic of cigarettes indicates a decrease in the harmful effect on the human body. At the same time, the physiological effect on the consumer is based on the effect of nicotine extracted from tobacco through the oral mucosa. Consumer indicators of samples of smokeless tobacco / non-tobacco nicotine-containing products have been investigated: moisture content, fractional composition and nicotine content. The moisture content of samples of non-smoking products ranges from 19,0% to 36,5%. The nicotine content in the investigated tobacco / non-tobacco products is 0,3–2,4% / 1,0–8,8% respectively. To establish the identification signs of smokeless tobacco products the following methods have been used: product fractionation, optical microscopy, spectrophotometry, and liquid chromatography / tandem mass spectrometry (LCMS / MS). The main feature of the difference between smokeless tobacco products and non-tobacco nicotine-containing products has been determined – the presence of tobacco in the ingredient composition, confirmed by the structure of the product and the content of specific tobacco nitrosamines. As a result of the research, experimental data were obtained on the quantitative determination of the content of tobacco specific nitrosamines by the LCMS / MS method in smokeless tobacco products. The main identification feature of chewing tobacco has been established: the presence of raw tobacco in the ingredient composition with a coarse fraction content is at least 15%.

Keywords: chewing tobacco, smokeless non-tobacco nicotine-containing products, sucking tobacco, snus, ingredient composition, formulation, nicotine, tobacco specific nitrosamines, nitrosonornicotine, 4-(N-methyl-N-nitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone

For citation: Kalashnikov S.V., Shkidnyuk M.V. Identification characteristics of non-smoking tobacco products // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 25–32. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-25-32>

Некуриательные табачные изделия – это табачная продукция, потребление которой происходит без возгорания или пиролиза путем рассасывания в полости рта (сосательный табак), жевания (жевательный табак) или вдыхания (нюхательный табак).

Сосательный табак (снюс), запрещенный в РФ для оптовой и розничной торговли, является продуктом похожим на табак жевательный по упаковке, ингредиентному составу и физиологическому воздействию.

Табак сосательный (снюс) – вид некуриательного табачного изделия, предназначенного для сосания и полностью или частично изготовленного из очищенной табачной пыли и (или) мелкой фракции резаного табака с добавлением или без добавления нетабачного сырья и иных ингредиентов [2].

Табак жевательный – вид некуриательного табачного изделия, предназначенного для жевания и изготовленного из спрессованных обрывков табачных

Таблица 1

Импорт жевательного табака в РФ

Table 1

Import of chewing tobacco in the RF

Наименование	2018 год		2019 год		2020 год	
	кг	долл. США	кг	долл. США	кг	долл. США
Табак жевательный	24 252	629 583	16 031	734 830	47 156	3 358 499

листьев с добавлением или без добавления нетабачного сырья и иных ингредиентов [2].

Всё большее место в объеме потребления занимает табак жевательный, импортируемый и произведенный в России.

Импорт Российской Федерации продукции орального потребления за 2018–2020 гг., по данным ФТС России [3], представлен в таблице 1.

Импорт табака жевательного, составляющий менее 50% от потребления продукта, за последние три года увеличился практически в два раза.

Целью данной работы является установление идентификационных признаков некурительного продукта «табак жевательный».

Задачи проведения научных исследований по данной проблематике:

1. Анализ потребительских показателей образцов некурительной продукции;
2. Установление идентификационных признаков некурительной табачной продукции (табака жевательного).

Объекты исследований – некурительные табачные/нетабачные никотинсодержащие продукты различных торговых марок.

При проведении исследований использовано лабораторное аналитическое оборудование: хроматограф Thermo Scientific Dionex Ulti Mate 3000, масс-спектрометр TSQ Quantiva, спектрофотометр СФ-46, микроскоп Digital Microscope Levenhuk DTX 500 LCD, прибор ЗЛТ (рассев).

Установление идентификационных признаков табака жевательного – актуальная задача в связи с многообразием некурительных табачных изделий.

Для проведения исследований в торговой сети г. Краснодара были приобретены образцы некурительной табачной/нетабачной никотинсодержащей продукции (таблица 2).

Анализ потребительских показателей образцов некурительной продукции включает определение влажности, фракционного состава и содержания никотина в продукте.

Фракционный состав образцов определяли в соответствии с ГОСТ Р 58553-2019 «Табак жевательный. Общие технические условия» (п. 6.2) [4]. Определение фракционного состава табачного продукта основано на просеивании пробы на рассеве с набором сит с отверстиями различного диаметра [4] с частотой круговых поступательных движений рабочего стола 180 ± 5 об/мин. Проба массой 50 ± 1 г, время просеивания в течение 60 ± 5 с [4].

Влажность исследуемых образцов определяли по «Методике определения влажности резаного табака трехчасовым методом» [5].

Содержание никотина в исследуемых образцах определяли спектрофотометрическим методом согласно ГОСТ 30038-93 (ИСО 2881:77) «Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод» [6].

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Потребительские показатели некурительной продукции

Table 2

Consumer indicators of non-smoking products

№	Бренд	Носитель	Цвет продукта	Влажность, %	Фракционный состав, %			Содержание никотина, %
					крупная фракция	мелкая фракция	пыль	
1	FAVE	табак	коричневый	36,5	16,1	81,9	1,9	0,8
2	Кинг	табак	коричневый	29,5	29,6	68,4	2,0	1,6
3	Captain Black Original	табак	темно-коричневый	22,7	0,7	93,6	5,9	2,1
4	Corvus Crush	табак	темно-коричневый	30,4	16,3	82,2	1,5	0,3
5	UNIT	табак	коричневый	19,0	22,8	76,4	0,8	1,5
6	Siberia Extrem Strong	табак	темно-коричневый	22,3	18,30	77,90	3,8	2,4
7	Corvus Joker Wild Berries	МКЦ*	розовый	30,3	–	–	100,0	8,8
8	Corvus Strong	Мята перечн.	темно-зеленый	29,7	–	94,2	5,8	5,2
9	EPOK Ice Cool	МКЦ	белый	35,4	–	–	100,0	1,0

* МКЦ – микрокристаллическая целлюлоза

Как видно из таблицы 2, влажность исследуемых образцов некурительной продукции колеблется от 19,0 до 36,5 %.

Содержание никотина в некурительной табачной/нетабачной никотинсодержащей продукции составляет 0,3–2,4 % / 1,0–8,8 % соответственно.

Основой некурительных никотинсодержащих продуктов (ННСП) является целлюлоза или растительное сырье (мята перечная).

Фракционный состав образцов некурительной продукции:

– FAVE, Кинг, Corvus Crush, Siberia и UNIT: измельченное табачное сырье в виде обрывков табачных листьев, содержание крупной фракции, не прошедшей через сито 3 мм, в продукте составляет от 16,1 до 29,6 %;

– Captain Black Original характеризуется малым содержанием крупной

фракции (0,7 %) и содержание пыли в продукте – 5,9 %;

– в образце Corvus Strong, на основе мяты перечной, содержание пыли 5,8 %;

– образцы на основе МКЦ (Corvus joker Wild Berries, EPOK Ice Cool) – мелко измельченный порошок в виде пыли (100,0 %), прошедшей плетеное сито со стороной 0,7 × 0,7 мм и оставшейся на поддоне.

Способ потребления предопределяет ингредиентный состав некурительного продукта, однако для идентификации табака жевательного и установления отличий от других видов некурительной продукции (снюс и никотинсодержащие продукты) необходимо подтверждение наличия табачного сырья и определение количественного содержания крупной фракции.

Методы, применяемые для идентификации табачной продукции орального потребления:

– оптической микроскопии с использованием микроскопа Digital Microscope Levenhuk DTX 500 LCD для установления структуры продукта (наличие табака);

– спектрофотометрии и жидкостной хроматографии/тандемной масс-спектрометрии (LCMS/MS) для количественного определения содержания никотина (токсическая нагрузка

продукта) и табачных специфических нитрозаминов (дополнительный признак наличия табака в продукте);

– фракционирование продукта с целью количественного определения фракций различного размера.

Структура образцов некурительных табачных продуктов, установленная методом оптической микроскопии, представлена на рисунках 1–2.

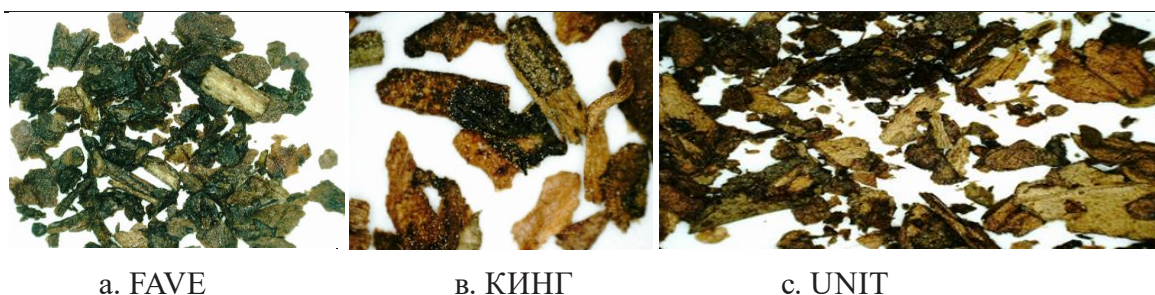


Рис. 1. Структура табачных продуктов FAVE, КИНГ и UNIT

Fig. 1. Structure of FAVE, КИНГ and UNIT tobacco products

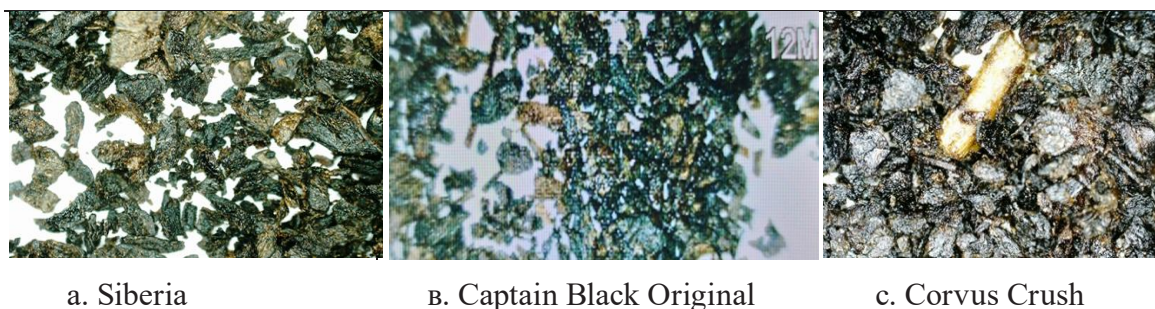


Рис. 2. Структура образцов некурительных табачных продуктов Siberia, Captain Black Original и Corvus Crush

Fig. 2. Structure of Siberia, Captain Black Original and Corvus Crush smokeless tobacco products

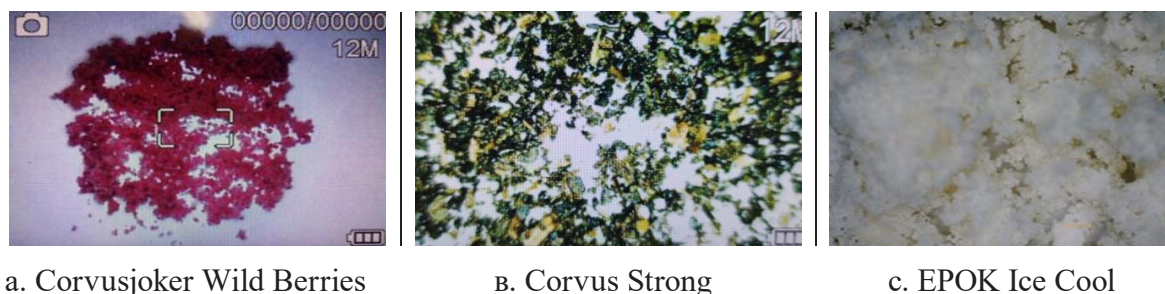


Рис. 3. Структура некурительных нетабачных никотинсодержащих продуктов Corvus Joker Wild Berries, Corvus Strong и EPOK Ice Cool

Fig. 3. Structure of Corvus Joker Wild Berries, Corvus Strong and EPOK Ice Cool non-smoking non-tobacco nicotine products

Структура образцов некурительных нетабачных никотинсодержащих продуктов представлена на рис. 3.

Рисунки 1–3 отображают различие структуры табачных/нетабачных образцов некурительной продукции.

При органолептическом анализе исследуемых образцов установлено:

- табачные продукты тактильно определяются как жесткие обрывки табачного сырья различного размера, визуально – коричневого и темно-коричневого цвета со специфическим табачным ароматом;

- никотинсодержащая продукция на основе микрокристаллической целлюлозы представляет собой мелкоизмельченное вещество, обладающее мягкой, легко растираемой пальцами структурой с характерным запахом используемого ароматизатора различного цвета;

- никотинсодержащая продукция на основе мяты перечной тактильно определяется как мелкоизмельченное растительное сырье, визуально – зеленовато-коричневого цвета со специфическим ароматом.

Основным идентификационным признаком продукта «Табак жевательный» является наличие табачного сырья в ингредиентном составе с содержанием крупной фракции не менее 15 % [4].

В соответствии ГОСТ Р 52463-2005 «Табак и табачные изделия. Термины и определения» [7]: крупная фракция резаного табака – это резаный табак, оставшийся после просеивания на ситах, включая сито с пробивными отверстиями диаметром 3 мм или аналогичное плетеное сито [7].

Структурные отличия табачного и нетабачного сырья позволяют сделать вывод, что все исследуемые образцы относятся к некурительным никотинсодержащим продуктам с содержанием никотина 0,3–8,8 % (табл. 2), кроме того, в соответствии с ГОСТ Р 58553-2019 [4], с градацией:

- FAVE, Кинг, Corvus Crush, UNIT и Siberia Extrem Strong – табачные

изделия с содержанием крупной фракции, превышающей 15 %;

- Captain Black Original – табачные изделия с содержанием крупной фракции менее 1 %;

- Corvus joker Wild Berries, Corvus Strong и EPOK Ice Cool – нетабачные продукты.

Установлен идентификационный признак жевательного табака как показатель наличия в составе табака табачных специфических нитрозаминов TSNA: N-нитрозонорникотин (NNN) и 4-(метил-нитроамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанон (NNK), входящих в перечень приоритетных токсических компонентов списка ВОЗ (группа IARC 1) [8].

TSNA образуются во время сушки табака и содержатся только в табачном сырье, сигаретном дыме и в некурительных табачных изделиях.

Для определения TSNA используется метод высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с тандемной масс-спектрометрией LCMS/MS детектированием на электроспревом источнике в режиме положительной полярности [8]. Анализ проводился на основе верификации метода CRM 72 «Determination of tobacco specific nitrosamines in tobacco and tobacco products by LC-MS/MS» [9].

Результаты количественного определения табачных специфических нитрозаминов в образцах некурительной продукции представлены в таблице 3.

Как видно из результатов (таблица 3), табачные специфические нитроамины (NNN и NNK) в образцах табачных продуктов количественно определены, в отличие от никотинсодержащих продуктов на основе микрокристаллической целлюлозы или растительного сырья.

Выводы

1. Идентификационными признаками некурительной табачной продукции являются:

Таблица 3

Содержание TSNA в исследуемых образцах

Table 3

TSNA content in the test samples								
TSNA		Некурительная продукция						
		табачная				нетабачная никотинсодержащая		
		Captain Black	FAVE	Corvus Crush	Siberia	Corvus Joker	Corvus Strong	EPOK Ice Cool
NNN	нг/г	1,68	2,00	2,01	3,18	—	—	—
NNK	мкг/г	0,09	0,21	0,24	0,24	—	—	—

* NNN предел обнаружения 1 нг/г;
NNK предел обнаружения 0,01 мкг/г

– способ потребления – оральный, путем сосания/жевания в полости рта для экстракции продукта;

– структура продукта и содержание табачных специфических нитрозаминов – показатель наличия табачного сырья в продукте;

2. Основным идентификационным признаком табака жевательного является наличие крупной фракции табачного сырья (более 15,0 %);

3. По совокупности идентификационных признаков:

– образцы продукции FAVE, Кинг, Corvus Crush, UNIT и Siberia Extrem Strong Dry Slim относятся к некурительным табачным изделиям,

предназначенным для жевания и могут быть идентифицированы как «табак жевательный»;

– образцы продукции Captain Black Original могут быть идентифицированы как «сосательный табак»;

– образцы Corvusjoker Wild Berries, Corvus Strong и EPOK Ice Cool идентифицированы как некурительный нетабачный никотинсодержащий продукт.

4. Основным компонентом, обуславливающим токсикологический риск потребления некурительной табачной/нетабачной никотинсодержащей продукции, является никотин, содержание которого составляет в исследуемых образцах 0,3–2,4 % / 1,0–8,8 % соответственно.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Состояние и перспективы мировых научных исследований по табаку, табачным изделиям и инновационной никотинсодержащей продукции: сборник научных трудов международной научной конференции (17 нояб. 2020 г.). Краснодар: Просвещение-Юг, 2020. С. 92–100.
2. Технический регламент на табачную продукцию: Федеральный закон № 286-ФЗ от 22.12.2008 г.
3. <http://www.customs.ru> (дата обращения 03.02.2021).
4. ГОСТ Р 58553-2019. Табак жевательный. Общие технические условия.
5. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции: учебно-методическое пособие / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. 239.
6. ГОСТ 30038-93 (ИСО 2881:77). Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995. 11 с.

7. ГОСТ Р 52463-2005. Табак и табачные изделия. Термины и определения. Введ. 2007-01-01. М.: Стандартинформ, 2006. 30 с.
8. Исследование некуриательной никотинсодержащей продукции / Дон Т.А. [и др.] // Новые технологии. 2019. Вып. 2 (48). С. 46–56.
9. CRM No. 72 «Determination of tobacco specific nitrosamines in tobacco and tobacco products by LC-MS/MS».

REFERENCES:

1. State and prospects of world scientific research on tobacco, tobacco products and innovative nicotine-containing products: collection of scientific papers of the International scientific conference (November 17, 2020). Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2020. P. 92–100.
2. Technical regulations for tobacco products: Federal Law No. 286-FZ dated December 22, 2008.
3. <http://www.customs.ru> (date of access 03.02.2021).
4. GOST R 58553-2019. Chewing tobacco. General technical conditions.
5. Laboratory control of raw tobacco, non-tobacco materials and tobacco products: teaching aid / SSI RSITTP. Krasnodar: Education-South, 2014. 239.
6. GOST 30038-93 (ISO 2881: 77). Tobacco and tobacco products. Determination of alkaloids in tobacco. Spectrophotometric method. Enter. 1995-01-01. М.: Publishing house of standards, 1995. 11 p.
7. ГОСТ Р 52463-2005. Табак и табачные изделия. Термины и определения. Введ. 2007-01-01. М.: Стандартинформ, 2006. 30 с.
8. Research of non-smoking nicotine-containing products / Don T.A. [et al.] // New technologies. 2019. Issue. 2 (48). P. 46–56.
9. CRM No.7 2 «Determination of tobacco specific nitrosamines in tobacco and tobacco products by LC-MS / MS».

Информация об авторах / Information about the authors

Сергей Владимирович Калашников, заместитель директора по производственной деятельности и внедрению НИР, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»
kalashnikovs-82@mail.ru

Марина Владимировна Шкидюк, старший научный сотрудник лаборатории технологии производства табачных изделий, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»
tabak.technolog@rambler.ru

Sergey V. Kalashnikov, Deputy Director for Production Activity and R&D Implementation, FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»
kalashnikovs-82@mail.ru

Marina V. Shkidyuk, a senior researcher of the Laboratory of Tobacco Production Technology, FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»
tabak.technolog@rambler.ru

Поступила 12.03.2021
Received 12.03.2021

Принята в печать 25.03.2021
Accepted 25.03.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-33-39>
УДК 664.857:637.344:633/365



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

НАПИТКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИРОПОВ ИЗ ФРУКТОВ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ

Татьяна Б. Колотий, Злата С. Коваленко

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

Аннотация. В последнее время возрастает интерес к сывороточным напиткам. Имеется возможность расширения ассортимента сывороточных напитков и регулирования их пищевой ценности за счет широкого использования разнообразных наполнителей. В качестве наполнителей можно использовать нетрадиционное местное растительное сырье. Все более широкое применение находят продукты переработки (порошки, соки, сиропы) плодов и ягод. Ценность фруктов дикорастущих растений, наряду с приятным вкусом, определяется содержанием витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов и других биологически активных веществ, которые играют важную роль в питании человека, регулируют обменные процессы, влияют на функции отдельных органов. Цель работы – исследование влияния фруктовых сиропов на пищевую ценность сывороточных напитков. В качестве объектов рассматриваются фрукты дикорастущих растений: калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), шиповник коричный (*Rosa cinnamomea*), малина (*Rubus idaeus* L.). Выбор плодов малины, шиповника и калины в качестве сырья для обогащения напитков обусловлен высоким содержанием в них биологически активных веществ, таких как витамины С, В, Е, достаточно большой сырьевой базой, экологической чистотой, доступностью. В статье рассматриваются результаты исследования использования фруктовых сиропов, полученных из плодов шиповника, калины и малины при приготовлении сывороточных напитков. Установлено влияние дозировки фруктовых сиропов (5%, 10% и 15%) на органолептические и физико-химические показатели качества сывороточных напитков. Определены оптимальные дозировки сиропов из фруктов дикорастущих растений при приготовлении сывороточных напитков. Сиропы из плодов шиповника, калины и малины имеют высокую пищевую ценность, что позволит обогатить сывороточные напитки и придать им функциональную направленность.

Ключевые слова: сывороточные напитки, фрукты дикорастущих растений, фруктовые сиропы, калина, малина, шиповник, подсырная сыворотка, творожная сыворотка, витамины

Для цитирования: Колотий Т.Б., Коваленко З.С. Напитки на основе молочной сыворотки с использованием сиропов из фруктов дикорастущих растений // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 33–39. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-33-39>

DRINKS BASED ON MILK WHEY USING FRUIT SYRUP FROM WILD PLANTS

Tatiana B. Kolotiy, Zlata S. Kovalenko

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

Annotation. Recently, there has been an increasing interest in whey drinks. It is possible to expand the range of whey drinks and regulate their nutritional value due to the wide use of a variety of fillers. Non-traditional local plant materials can be used as fillers. The products of processing (powders, juices, syrups) of fruits and berries are more and more widely used. The value of wild fruits, along with a pleasant taste, is determined by the content of vitamins, minerals, antioxidants and other biologically active substances that play an important role in human nutrition, regulate metabolic processes, and affect the functions of individual organs. The aim of the research is to study the effect of fruit syrups on the nutritional value of whey drinks. The fruits of the following wild plants are considered as the objects: common viburnum (*Viburnum opulus*), cinnamon rosehip (*Rosa cinnamomea*), raspberry (*Rubus idaeus* L.). The choice of raspberries, rose hips and viburnum as raw materials for enriching drinks is due to the high content of biologically active substances, such as vitamins C, B, E, a fairly large raw material base, environmental friendliness, and availability. The article considers the results of the use of fruit syrups obtained from rose hips, viburnum and raspberries in the preparation of whey drinks. The influence of the dosage of fruit syrups (5 %, 10 % and 15 %) on the organoleptic and physicochemical indicators of the quality of whey drinks has been established. The optimal dosages of syrups from fruits of wild plants in the preparation of whey drinks have been determined. Rosehip, viburnum and raspberry syrups have a high nutritional value, which will enrich whey drinks and give them a functional focus.

Keywords: whey drinks, fruits of wild plants, fruit syrups, viburnum, raspberries, rose hips, cheese whey, curd whey, vitamins

For citation: Kolotiy T.B., Kovalenko Z.S. Drinks based on milk whey using fruit syrup from wild plants // *New technologies*. 2021. Vol. 17. No. 2. P. 33–39. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-33-39>

При производстве таких молочных продуктов, как сыр, творог и казеин в качестве вторичного продукта образуется молочная сыворотка, около 40 % которой направляется на переработку [11]. Всё больше внимания уделяется вопросам переработки молочной сыворотки. Однако переработка молочной сыворотки еще не достигла существенных объемов. Основными продуктами, вырабатываемыми из сыворотки, остаются молочный сахар и сухая сыворотка, сывороточная паста [10].

Благодаря широкому развитию современных технологий переработки молока, высокой пищевой ценности молочной сыворотки и продуктов, которые получают из нее, мнение о сыворотке как вторичном молочном продукте изменилось. В последнее время всё больше экологических требований предъявляется к молокоперерабатывающим предприятиям [5].

Решить проблему переработки молочной сыворотки можно за счет выпуска разнообразных напитков на ее основе. Данные напитки пользуются популярностью и у производителей, и у потребителей [11].

Для увеличения биологической и пищевой ценности в напитки можно добавлять витамины, белки, растительные экстракты лекарственных растений с высокими антиоксидантными свойствами [9].

Учитывая широкое распространение фруктов дикорастущих растений на территории Северного Кавказа, в частности в Республике Адыгея, использование таких продуктов переработки калины, малины и шиповника, как сиропы для производства функциональных напитков является перспективным и актуальным направлением.

Цель исследования – изучение влияния сиропов из фруктов дикорастущих

растений на пищевую ценность сывороточных напитков.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- обоснование ассортимента напитков на основе молочной сыворотки;
- исследование возможности использования фруктовых сиропов в сывороточных напитках;
- исследование влияния дозировки фруктовых сиропов на показатели качества сывороточных напитков;
- исследование органолептических и физико-химических показателей напитков с добавлением разных видов сиропов;
- разработка технико-технологических карт на новые напитки.

Объектами исследования явились дикорастущие растения Республики Адыгея: калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), шиповник коричный (*Rosa cinnamomea*), малина (*Rubus idaeus* L.). Данные фрукты дикорастущих растений – перспективное сырье для различных сывороточных напитков. Исследуемые плоды дикорастущих растений имеют высокую пищевую ценность [8].

Калина помогает повысить сопротивляемость организма, отрегулировав деятельность иммунной системы [7]. Шиповник укрепляет организм, повышает иммунитет, снижает риск сердечных заболеваний, тонизирует организм и укрепляет здоровье, нормализует деятельность практически всех органов человека, помогает снять воспаление, является витаминным средством [6]. Малина снижает риск развития заболеваний со стороны сердечно-сосудистой и эндокринной систем, укрепляет стенки кровеносных сосудов, смягчает течение воспалительных поражений суставов, идеально подходит для лечения и профилактики простудных и прочих заболеваний.

Во время исследования использовали методики определения следующих показателей качества напитков: плотность (ГОСТ Р 54758-11) [1], кислотность (ГОСТ

Р 54669-11) [2], содержание витамина С (ГОСТ Р ЕН 14130-10) [3].

Разрабатываемые сывороточные напитки предусматривают мягкую тепловую обработку творожной и подсырной сыворотки с добавлением различных видов растительных добавок. В качестве растительных добавок используются следующие сиропы: калины, малины и шиповника. Сиропы для напитков отличаются ярко выраженным вкусом, поэтому дополнять ими напиток следует дозированно. Фруктовые сиропы легко смешиваются с молочной сывороткой.

В рецептуре напитков на основе подсырной и творожной сыворотки заменяли сахар-песок сиропами «Калина», «Малина», «Шиповник» дозировкой 5, 10 и 15 %.

Готовые напитки проверяли в соответствии с требованиями нормативных документов по органолептическим и физико-химическим показателям [4].

По результатам исследования можно сказать, что различная дозировка внесения сиропов в сывороточный напиток сильно изменяет его органолептические показатели.

Физико-химические показатели (плотность и кислотность) напитков указаны в таблицах 1 и 2.

Данные таблицы 1 показывают, что плотность в образцах изменяется от 1029,5 до 1038,0 кг/м³. В контрольных образцах напитков плотность составляет 1028,3 кг/м³ (для подсырной сыворотки), 1028,5 кг/м³ (для творожной сыворотки).

Из данных таблицы 2 следует, что в исследуемых напитках кислотность варьирует от 15,0 до 66,0 град. У сывороточных напитков с использованием подсырной сыворотки она изменяется от 15 до 18 град. У сывороточных напитков с использованием творожной сыворотки она изменяется от 54 до 66 град. Творожная сыворотка имеет большую кислотность, чем подсырная. Увеличение кислотности не ухудшает органолептические показатели напитков.

Таблица 1

Плотность в напитках, обогащенных фруктовыми сиропами

Table 1

Density in drinks fortified with fruit syrups

Наимено- вание	Плотность, кг/м3									
	Конт- роль	вариант с использованием фруктового сиропа								
		сироп «Малина»			сироп «Калина»			сироп «Шиповник»		
		дозировка, %								
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
Напиток с исполь- зованием подсырной сыворотки	1028,3 ±1,0	1029,5 ±1,0	1030,5 ±1,0	1029,0 ±1,0	1031,0 ±1,0	1030,3 ±1,0	1031,0 ±1,0	1030,0 ±1,0	1029,3 ±1,0	1030,0 ±1,0
Напиток с исполь- зованием творожной сыворотки	1028,5 ±1,0	1034,0 ±1,0	1038,5 ±1,0	1035,0 ±1,0	1038,0 ±1,0	1038,5 ±1,0	1037,0 ±1,0	1037,0 ±1,0	1038,0 ±1,0	1036,0 ±1,0

Таблица 2

Кислотность напитков, обогащенных фруктовыми сиропами

Table 2

Acidity of drinks fortified with fruit syrups

Наименование	Кислотность, град									
	Конт-роль	вариант с использованием фруктового сиропа								
		сироп «Малина»			сироп «Калина»			сироп «Шиповник»		
		дозировка, %								
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
Напиток с использованием подсырной сыворотки	18,0 ±1,9	16,0 ±1,9	16,0 ±1,9	17,0 ±1,9	15,0 ±1,9	16,0 ±1,9	18,0 ±1,9	16,0 ±1,9	17,0 ±1,9	17,0 ±1,9
Напиток с использованием творожной сыворотки	65,0 ±1,9	55,0 ±1,9	61,0 ±1,9	66,0 ±1,9	57,0 ±1,9	61,0 ±1,9	65,0 ±1,9	54,0 ±1,9	63,0 ±1,9	66,0 ±1,9

Содержание витамина С в напитках с добавлением фруктовых сиропов представлено в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что содержание витамина С в образцах напитков увеличивается от 10,0 до

158,0 мг/100 г, при этом меньше всего витамина С (10,0 мг/100 г) в напитке с использованием подсырной сыворотки с добавлением сиропа «Малина» в количестве 5 %, а максимальное содержание витамина С (158,0 мг/100 г) – в напитке

Таблица 3

Содержание витамина С в напитках с добавлением фруктовых сиропов

Table 3

Vitamin C content in drinks with added fruit syrups

Наимено- вание	Содержание витамина С, мг/100 г									
	Конт- роль	вариант с использованием фруктового сиропа								
		сироп «Малина»			сироп «Калина»			сироп «Шиповник»		
		дозировка, %								
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
Напиток с исполь- зованием подсырной сыворотки	10,3	10,0	11,6	12,0	88,0	150,4	158,0	78,0	120,0	128,0
Напиток с исполь- зованием творожной сыворотки	11,1	10,0	10,2	14,0	90,6	132,4	148,0	78,0	120,0	138,0

с использованием подсырной сыворотки с добавлением сиропа «Калина» в количестве 15 %. Увеличение дозировки добавляемых фруктовых сиропов в составе напитков повышает содержание витамина С.

Выводы:

1. Сывороточные напитки, обогащенные сиропами из фруктов дикорастущих растений, подходят для ежедневного использования для пополнения баланса необходимых питательных веществ. Эти свойства делают их производство перспективным направлением в молочной промышленности.

2. Обоснована целесообразность использования фруктовых сиропов

(малины, шиповника, калины) в рецептурах сывороточных напитков с целью их обогащения витаминами и минеральными веществами.

3. Оптимальной дозировкой фруктовых сиропов в рецептурах сывороточных напитков является их 10-процентное прибавление. Добавление фруктовых сиропов в количестве 15 % снижает органолептические показатели напитков.

4. Разработаны три технико-технологические карты: «Напиток на основе молочной сыворотки с сиропом «Малины», «Напиток на основе молочной сыворотки с сиропом «Калины», «Напиток на основе молочной сыворотки с сиропом «Шиповника».

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности.
- ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности.
- ГОСТ Р ЕН 14130-2010 Продукты пищевые. Определение витамина С с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

4. ГОСТ 34352-2017 Сыворотка молочная – сырье.
5. Демченко С.В. Новые технологии производства функциональных напитков на основе молочной сыворотки / С.В. Демченко [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2008. № 5/6. С. 329–330.
6. Колотий Т.Б., Хатко З.Н., Донченко Л.В. Функциональные свойства дикорастущего сырья предгорной зоны Адыгеи: монография. Майкоп, 2007. 102 с.
7. Колотий Т.Б., Коваленко З.С. Функциональные сывороточные напитки с добавлением экстрактов из фруктов дикорастущих растений // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Махачкала, 2019. С. 114–116.
8. Колотий Т.Б., Коваленко З.С. Функциональные напитки на основе молочной сыворотки с использованием растительного сырья // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции. Майкоп: МГТУ, 2020. С. 488–490.
9. Колотий Т.Б. Функциональные напитки на основе молочной сыворотки и фруктов дикорастущих растений // Адыгейский сыр: история, традиции, инновации: материалы Международной научно-практической конференции. Майкоп: МГТУ, 2019. С. 95–97.
10. Functional dairy products enriched with vegetable ingredients / Sukhoi S.A. [et al.] // Food and raw materials. 2019. No 7 (2). P. 428–438.

REFERENCES:

1. GOST R 54758-2011 Milk and milk processing products. Methods for determining density.
2. GOST R 54669-2011 Milk and milk processing products. Methods for determining acidity.
3. GOST R EN 14130-2010 Food products. Determination of vitamin C using high performance liquid chromatography.
4. GOST 34352-2017 Milk whey – raw material.
5. Demchenko S.V. New technologies for the production of functional drinks based on milk whey/ S.V. Demchenko [et al.] // Izvestiya VUZov. Food technology. 2008. No. 5/6. P. 329–330.
6. Kolotiy T.B., Khatko Z.N., Donchenko L.V. Functional properties of wild-growing raw materials in the foothill zone of Adygea: a monograph. Maykop, 2007.102 p.
7. Kolotiy T.B., Kovalenko Z.S. Functional whey drinks with the addition of extracts from fruits of wild plants // Improving the quality and safety of food: materials of the IX All-Russian scientific and practical conference. Makhachkala, 2019. P. 114–116.
8. Kolotiy T.B., Kovalenko Z.S. Functional drinks based on milk whey using plant raw materials // Science, education and innovation for AIC: state, problems and prospects: materials of the VI International scientific and practical online conference. Maykop: MSTU, 2020. P. 488–490.
9. Kolotiy T.B. Functional drinks based on whey and fruits of wild plants // The Adygh cheese: history, traditions, innovations: materials of the International scientific-practical conference. Maykop: MSTU, 2019. P. 95–97.
10. Functional dairy products enriched with vegetable ingredients / Sukhoi S.A. [et al.] // Food and raw materials. 2019. No. 7 (2). P. 428–438.

Информация об авторах / Information about the authors

Татьяна Борисовна Колотий, доцент
кафедры технологии пищевых продуктов

Tatyana B. Kolotiy, an associate professor of the Department of Food Technology

и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

tatyana.kolotij@yandex.ru

тел.: 8 (960) 499 52 26

Злата Станиславовна Коваленко, магистрант 3 года обучения кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

lada180197@gmail.com

тел.: 8 (964) 919 00 80

and Organization of Nutrition, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

tatyana.kolotij@yandex.ru

tel.: 8 (960) 499 52 26

Zlata S. Kovalenko, a 3-year Master student of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maykop State Technological University»

lada180197@gmail.com

tel.: 8 (964) 919 00 80

Поступила 15.02.2021

Received 15.02.2021

Принята в печать 10.03.2021

Accepted 10.03.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-40-47>
УДК 664.8:664



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Екатерина В. Лисовая, Елена П. Викторова,
Анастасия В. Свердличенко, Николай Н. Корнен

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»;
Тополиная аллея, д. 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация*

Аннотация. Известно, что на предприятиях, перерабатывающих овощи и фрукты, в значительных объемах образуются вторичные ресурсы (отходы), в частности выжимки. Наиболее ценными с точки зрения состава и содержания биологически активных макро- и микронутриентов являются выжимки томатов. Выжимки томатов являются ценными источниками природных каротиноидов, в том числе и ликопина, проявляющего высокую антиоксидантную активность. В статье проведен обзор научных исследований, направленных на разработку методов извлечения каротиноидов, в том числе и ликопина из вторичных ресурсов переработки томатов. Показано, что в основном при извлечении каротиноидов, в том числе и ликопина из вторичных ресурсов переработки томатов используют различные методы сушки и измельчения исходного сырья, а затем экстрагирование биологически активных веществ из него. Следует отметить, что способ предварительной обработки исходного сырья, природа растворителя, температура и продолжительность процесса экстракции оказывают значительное влияние на антиоксидантную активность и биодоступность каротиноидов, полученных в результате экстракции. Показано, что применение импульсного электрического поля, обработки ферментами и ультразвуковой обработки томатных выжимок позволяют интенсифицировать процесс экстракции каротиноидов и максимально сохранить их антиоксидантные свойства. Таким образом, можно сделать вывод о том, что выжимки томатов являются ценным сырьем для получения экстрактов каротиноидов и прежде всего ликопина, а разработка эффективных режимов процесса экстракции, обеспечивающих максимальное проявление антиоксидантных свойств и биодоступность экстрагированного вещества, является актуальной задачей.

Ключевые слова: вторичные ресурсы переработки томатов, выжимки томатов, каротиноиды, ликопин, антиоксидантные свойства, биодоступность, способы извлечения

Для цитирования: Вторичные ресурсы переработки томатов – ценное сырье для получения пищевых ингредиентов / Лисовая Е.В. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 40–47. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-40-47>

SECONDARY RESOURCES OF TOMATO PROCESSING AS A VALUABLE RAW MATERIAL FOR OBTAINING FOOD INGREDIENTS

**Ekaterina V. Lisovaya, Elena P. Victorova,
Anastasia V. Sverdlichenko, Nikolay N. Kornen**

*Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products –
a branch of the FSBSI «The North Caucasian Federal Research Center for Horticulture,
Viticulture, Winemaking»; 2 Topolinaya alley, Krasnodar, 350072, the Russian Federation*

Annotation. It is known that enterprises processing vegetables and fruits generate secondary resources (waste), in particular, pomace, in significant volumes. The most valuable, in terms of the composition and content of biologically active macro- and micronutrients, is tomato pomace. Tomato pomace is a valuable source of natural carotenoids, including lycopene, which exhibits high antioxidant activity. The article provides an overview of scientific research aimed at developing methods for extracting carotenoids, including lycopene, from recycled tomato processing resources. It has been shown that, in general, when extracting carotenoids, including lycopene, from secondary resources of tomato processing, various methods of drying and grinding the raw material are used, and then biologically active substances are extracted. It should be noted that the method of pretreatment of the feedstock, the nature of the solvent, the temperature and duration of the extraction process have a significant effect on the antioxidant activity and bioavailability of carotenoids obtained as a result of extraction. It is shown that the use of a pulsed electric field, treatment with enzymes and ultrasonic treatment of tomato pomace allow to intensify the process of extraction of carotenoids and maximally preserve their antioxidant properties. Thus, it can be concluded that tomato pomace is a valuable raw material for obtaining extracts of carotenoids and, first of all, lycopene, and the development of effective modes of the extraction process that ensure the maximum manifestation of antioxidant properties and the bioavailability of the extracted substance is an urgent task.

Keywords: secondary resources of tomato processing, tomato pomace, carotenoids, lycopene, antioxidant properties, bioavailability, extraction methods

For citation: *Secondary resources of tomato processing as a valuable raw material for obtaining food ingredients / Lisovaya E.V. [et al.] // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 40-47. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-40-47>*

В мире ежегодно перерабатывается около 180 тыс. т томатов, при этом от 5 до 10 % от общей массы переработанных томатов составляют вторичные ресурсы – выжимки томатов [1].

Выжимки томатов представляют собой смесь семян томатов, остатков мякоти и кожицы, состав которой может варьироваться в зависимости от вида вырабатываемого продукта (томат-пюре, томатная паста или сок прямого отжима).

Следует отметить, что объемы производства томатопродуктов в Краснодарском крае достаточно велики, а следовательно, значительны и объемы вторичных ресурсов, образующихся при переработке томатов, которые составляют более 1,5 тыс. т в сезон.

В результате исследования состава микронутриентов, содержащихся в

выжимках, полученных при переработке томатов сорта «Хайнц № 2206» американской селекции, предоставленных для испытаний ООО «Техада» (ст. Павловская, Краснодарский край) установлено, что исследуемые выжимки содержат в пересчете на абсолютно сухое вещество: ликопина – 13,65 мг/100 г, β-каротина – 0,88 мг/100 г, витамины С – 10,31 мг/100 г и Е 13,68 мг/100 г, а также Р-активные вещества – 328,77 мг/100 г.

В работах [2–5] показано, что томатные выжимки помимо β-каротина и прежде всего ликопина, проявляющего высокую антиоксидантную активность, содержат и другие природные каротиноиды – лютеин, зеаксантин, α-каротин, цис-β-каротин.

Указанные микронутриенты обладают антиоксидантными свойствами, причем наиболее эффективно эти свойства,

как показали исследования зарубежных ученых, проявляет ликопин (в 100 раз эффективнее, чем витамин Е) [6–8].

Антиоксидантное действие ликопина выражается в тушении синглетного кислорода и связывании пероксильных радикалов. Ликопин способствует торможению дегенеративных процессов в тканях, снижает риск инициации и развития онкологических (например рака простаты), сердечно-сосудистых и других патологий. В связи с этим, ликопин рассматривается как перспективное средство для профилактики и лечения различных хронических заболеваний, связанных со старением организма [9, 10].

В последнее время представляют интерес исследования, направленные на разработку методов извлечения каротиноидов, в том числе и ликопина из вторичных ресурсов переработки томатов, позволяющих не только существенно удешевить получаемые биологически активные вещества (по сравнению с традиционными методами извлечения ликопина и каротиноидов из зрелых томатов), но и решить экологическую проблему, связанную с утилизацией выжимок томатов [11; 12].

Следует отметить, что в основном при извлечении каротиноидов, в том числе и ликопина из вторичных ресурсов переработки томатов используют различные методы сушки и измельчения исходного сырья, а затем экстрагирование биологически активных веществ из него [11].

Экстракция с помощью растворителя является наиболее широко используемым методом извлечения биологически активных веществ из широкого спектра матриц растительного происхождения. Для экстракции веществ в системе «твердое тело – жидкость» в качестве экстрагентов применяют органические растворители, при этом растворители должны быть селективными по отношению к целевым компонентам [13]. На практике это достигается достаточно редко, в связи с чем многие исследования были

сосредоточены на оптимизации параметров экстракции для увеличения выхода биологически активных веществ в результате их экстракции из вторичных ресурсов переработки растительного сырья [14].

Известно, что антиоксидантная активность и биодоступность каротиноидов, полученных в результате экстракции, зависят от способа предварительной обработки исходного сырья, природы растворителя, температуры и продолжительности процесса экстракции.

Каротиноиды и в первую очередь ликопин подвержены в значительной степени окислению и изомеризации. Под воздействием света, тепла, изменения pH-среды, а также в присутствии ионов металлов переменной валентности (Fe^{3+} и Cu^{2+}) интенсивность протекания процессов окисления и геометрической изомеризации молекул ликопина, т.е. переход транс-изомеров в более нестабильные цис-изомеры повышается [7; 13].

Изменение степени изомеризации ликопина во время обработки выжимок томатов может значительно повлиять на его выход и биодоступность в экстракте [13].

Одним из наиболее широко применяемых методов экстракции каротиноидов из вторичных ресурсов переработки томатов является экстракция методом Сокслета с применением таких растворителей, как гексан, этилацетат, метанол и петролейный эфир. Недостатком данного метода является окисление термолабильных каротиноидов в результате воздействия высокой температуры и длительности процесса экстракции [14].

В работе [15] приведена сравнительная оценка процесса экстракции каротиноидов из выжимок томатов с помощью различных органических растворителей с целью выявления эффективных режимов экстракции (тип растворителя, время, температура и стадии экстракции). Показано, что применение в качестве растворителя этиллактата при температуре

процесса экстракции 70 °С способствовало наибольшему выходу каротиноидов по сравнению с экстракцией ацетоном, этилацетатом, гексаном и этанолом при прочих равных условиях.

В работе [1] приведены исследования по интенсификации процессов экстракции каротиноидов из томатных выжимок импульсным электрическим полем (ИЭП) различной напряженности (от 1 до 5 кВ/см), исключающих такие этапы предварительной обработки сырья, как измельчение и сушка. Показано, что обработка ИЭП напряженностью 5 кВ/см влажных томатных выжимок перед экстракцией способствовала значительному увеличению скорости извлечения ликопина как ацетоном, так и этиллактатом на 27–37% по сравнению с образцами без обработки, а также увеличению содержания каротиноидов, в том числе и ликопина в экстрактах указанных растворителей на 12–18%.

Увеличение содержания каротиноидов, и в особенности ликопина в экстрактах авторы объясняют тем, что эффект электропорации, возникающий в результате воздействия на выжимки томатов ИЭП, значительно повышает степень дезинтеграции растительных клеток, что способствует большему проникновению растворителя в цитоплазму растительной клетки и последующему массопереносу солюбилизированных внутриклеточных соединений [1]. Следует отметить, что в экстрактах, подвергавшихся предварительной обработке ИЭП, содержание ликопина в стабильной форме трансизомера более высокое, что позволяет сделать вывод об эффективности обработки выжимок томатов перед экстракцией импульсным электрическим полем.

Результаты исследования эффективности экстракции каротиноидов, в том числе ликопина из предварительно обработанных ферментами выжимок томатов с использованием различных органических растворителей при высоком давлении представлены в работе [16].

Авторами показано, что использование ферментов пектиназы и целлюлазы в качестве предварительной обработки экстрагируемого материала способствовало 6- и 10-кратному увеличению выхода каротиноидов и ликопина в экстрактах соответственно, с применением в качестве растворителя этиллактата, а экстракция при высоком давлении позволила сократить продолжительность процесса до 10 мин. по сравнению с экстракцией при атмосферном давлении (30 мин.).

В работе [17] для извлечения ликопина из томатных выжимок рассмотрен метод микроэмульсий с применением различных типов ПАВ (Спан 20, Твин 20, Твин 60, Твин 80, сапоин, монопальмитат саркозы и лецитин) и со-ПАВ (глицерол, пропиленгликоль, 1-пропанол и этанол). Следует отметить, что томатные выжимки предварительно подвергались комбинированной ультразвуковой и ферментной обработке, что позволило увеличить содержание ликопина в микроэмульсии.

Кроме того, для экстракции каротиноидов из томатных выжимок используется сверхкритическая флюидная экстракция (осуществляется при низких температурах, не требует больших объемов растворителей, времени экстракции, обладает высокой селективностью, но требует дорогостоящего оборудования) [18], а также ультразвуковая экстракция, одним из преимуществ которой является простота метода, однако на эффективность метода влияет тип растворителя, размер частиц экстрагируемого материала, pH экстракции, температура и давление [19].

В работе [20] показано, что амплитуда УЗ-колебаний 94 мкм, давление 50 кПа и время обработки ультразвуком 6 мин. способствовали увеличению выхода каротиноидов в экстракт с использованием в качестве растворителя смеси гексана и этанола на 43% по сравнению с контролем без ультразвуковой обработки. При этом применение ультразвука позволило снизить температуру экстракции

до 45 °С и процентное содержание гексана в смеси растворителей.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что выжимки томатов являются ценным сырьем для получения экстрактов каротиноидов и прежде

всего ликопина, а разработка эффективных режимов процесса экстракции, обеспечивающих антиоксидантные свойства и биодоступность экстрагированного вещества, является актуальной задачей.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Recovery of lycopene from industrially derived tomato processing by-products by pulsed electric fields-assisted extraction [Electronic resource] / G. Pataro [et al.] // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2020. V. 63. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102369>.
2. Comparisons on the antioxidant properties of fresh, freeze-dried and hot-air-dried tomatoes / Ching-Hui Chang [et al.] // *Journal of Food Engineering*. 2006. V. 77, I. 3. P. 478–485.
3. Knoblich M., Anderson B., Latshaw D. Analyses of tomato peel and seed byproducts and their use as a source of carotenoids // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2005. V. 85, I. 7. P. 1166–1170.
4. Elbadrawy E., Sello A. Evaluation of nutritional value and antioxidant activity of tomato peel extracts // *Arabian Journal of Chemistry*. 2016. V. 9. P. 1010–1018.
5. Szabo K., Catoi A.F., Vodnar D.C. Bioactive Compounds Extracted from Tomato Processing by-Products as a Source of Valuable Nutrients [Electronic resource] // *Plant Foods for Human Nutrition*. 2018. URL: <https://doi.org/10.1007/s11130-018-0691-0>.
6. Bramley P.M. Is lycopene beneficial to human health? // *Phytochemistry*. 2000. V. 54, I 3. P. 233–236.
7. Matos H.R., Mascio P. Di, Medeiros M.H.G. Protective effect of lycopene on lipid peroxidation and oxidative DNA damage in cell culture // *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 2000. V. 383, I. 1. P. 56–59.
8. Shi J., Kakuda Y., Yeung D. Antioxidative properties of lycopene and other carotenoids from tomatoes: synergistic effects // *Biofactors*. 2004. V. 21, I. 1–4. P. 203–210.
9. Ziegler R.G., Vogt T.M. Tomatoes, lycopene, and risk of prostate cancer // *Pharmaceutical Biology*. 2002. V. 40. P. 59–69.
10. Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. Роль каротиноидов в профилактике наиболее распространенных заболеваний // *Российский биотерапевтический журнал*. 2010. Т. 9, № 1. С. 77–86.
11. Strati I.F., Oreopoulou V. Recovery of carotenoids from tomato processing by-products – a review // *Food Research International*. 2014. V. 65. P. 311–321.
12. A simple and selective analytical procedure for the extraction and quantification of lutein from tomato by-products by HPLC-DAD / D. Montesano [et al.] // *Food Anal. Methods*. 2012. V. 5. P. 710–715.
13. Effect of extraction conditions on lycopene extractions from tomato processing waste skin using response surface methodology / D. Kaur [et al.] // *Food Chemistry*. 2008. V. 108. P. 711–718.
14. Shi J., Maguer M.L. Lycopene in Tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing // *Food Science and Nutrition*. 2000. V. 40 (1). P. 1–42.
15. Strati I.F., Oreopoulou V. Effect of extraction parameters on the carotenoid recovery from tomato waste // *International Journal of Food Science & Technology*. 2011. V. 46, I. 1. P. 23–29.

16. Strati I.F., Gogou E., Oreopoulou V. Enzyme and high pressure assisted extraction of carotenoids from tomato waste // *Food and Bioproducts Processing*. 2015. V. 94. P. 668–674.
17. Amiri-Rigi A., Abbasi S. Microemulsion-based Lycopene Extraction: Effect of Surfactants, Co-Surfactants and Pretreatments // *Food Chemistry*. 2016. V. 197 (Part A). P. 1002–1007.
18. Wang L., Weller C. Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants // *Trends in Food Science and Technology*. 2006. V. 17 (6). P. 300–312.
19. Louisnard O., Gonzalez-Garcia J. Acoustic cavitation // *Ultrasound technologies for food and bioprocessing: book*. New York: Springer, 2011. P. 13–65.
20. Improving the extraction of carotenoids from tomato waste by application of ultrasound under pressure / E. Luengo [et al.] // *Separation and Purification Technology*. 2014. V. 136. P. 130–136.

REFERENCES:

1. Recovery of lycopene from industrially derived tomato processing by-products by pulsed electric fields-assisted extraction [Electronic resource] / G. Pataro [et al.] // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2020. V. 63. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102369>.
2. Comparisons on the antioxidant properties of fresh, freeze-dried and hot-air-dried tomatoes / Ching-Hui Chang [et al.] // *Journal of Food Engineering*. 2006. V. 77, I. 3. P. 478–485.
3. Knoblich M., Anderson B., Latshaw D. Analyses of tomato peel and seed byproducts and their use as a source of carotenoids // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2005. V. 85, I. 7. P. 1166–1170.
4. Elbadrawy E., Sello A. Evaluation of nutritional value and antioxidant activity of tomato peel extracts // *Arabian Journal of Chemistry*. 2016. V. 9. P. 1010–1018.
5. Szabo K., Catoi A.F., Vodnar D.C. Bioactive Compounds Extracted from Tomato Processing by-Products as a Source of Valuable Nutrients [Electronic resource] // *Plant Foods for Human Nutrition*. 2018. URL: <https://doi.org/10.1007/s11130-018-0691-0>.
6. Bramley P.M. Is lycopene beneficial to human health? // *Phytochemistry*. 2000. V. 54, I. 3. P. 233–236.
7. Matos H.R., Mascio P. Di, Medeiros M.H.G. Protective effect of lycopene on lipid peroxidation and oxidative DNA damage in cell culture // *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 2000. V. 383, I. 1. P. 56–59.
8. Shi J., Kakuda Y., Yeung D. Antioxidative properties of lycopene and other carotenoids from tomatoes: synergistic effects // *Biofactors*. 2004. V. 21, I. 1–4. P. 203–210.
9. Ziegler R.G., Vogt T.M. Tomatoes, lycopene, and risk of prostate cancer // *Pharmaceutical Biology*. 2002. V. 40. P. 59–69.
10. Shashkina M.Ya., Shashkin P.N., Sergeev A.V. The role of carotenoids in the prevention of the most common diseases // *Russian Biotherapeutic Journal*. 2010. No. 1, V. 9. P. 77–86.
11. Strati I.F., Oreopoulou V. Recovery of carotenoids from tomato processing by-products – a review // *Food Research International*. 2014. V. 65. P. 311–321.
12. A simple and selective analytical procedure for the extraction and quantification of lutein from tomato by-products by HPLC-DAD / D. Montesano [et al.] // *Food Anal. Methods*. 2012. V. 5. P. 710–715.
13. Effect of extraction conditions on lycopene extractions from tomato processing waste skin using response surface methodology / D. Kaur [et al.] // *Food Chemistry*. 2008. V. 108. P. 711–718.

14. Shi J., Maguer M.L. Lycopene in Tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing // *Food Science and Nutrition*. 2000. V. 40 (1). P. 1–42.
15. Strati I.F., Oreopoulou V. Effect of extraction parameters on the carotenoid recovery from tomato waste // *International Journal of Food Science & Technology*. 2011. V. 46, I. 1. P. 23–29.
16. Strati I.F., Gogou E., Oreopoulou V. Enzyme and high pressure assisted extraction of carotenoids from tomato waste // *Food and Bioproducts Processing*. 2015. V. 94. P. 668–674.
17. Amiri-Rigi A., Abbasi S. Microemulsion-based Lycopene Extraction: Effect of Surfactants, Co-Surfactants and Pretreatments // *Food Chemistry*. 2016. V. 197 (Part A). P. 1002–1007.
18. Wang L., Weller C. Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants // *Trends in Food Science and Technology*. 2006. V. 17 (6). P. 300–312.
19. Louisnard O., Gonzalez-Garcia J. Acoustic cavitation // *Ultrasound technologies for food and bioprocessing: book*. New York: Springer, 2011. P. 13–65.
20. Improving the extraction of carotenoids from tomato waste by application of ultrasound under pressure / E. Luengo [et al.] // *Separation and Purification Technology*. 2014. V. 136. P. 130–136.

Информация об авторах / Information about the authors

Екатерина Валериевна Лисовая, старший научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук
e.kabalina@mail.ru

Елена Павловна Викторова, главный научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», доктор технических наук, профессор
kornena@bk.ru

Анастасия Валериевна Сverdlichenko, старший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала

Ekaterina V. Lisovaya, a senior researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization of the Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences
e.kabalina@mail.ru

Elena P. Victorova, a chief researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization of the Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Doctor of Technical Sciences, a professor
kornena@bk.ru

Anastasia V. Sverdlichenko, a senior researcher of the Department of Storage and Processing of Agricultural Raw Materials, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – branch of FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture,

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук

a.v.chernenko@list.ru

Николай Николаевич Корнен, старший научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук

kisp@kubannet.ru

Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences

a.v.chernenko@list.ru

Nikolay N. Kornen, a senior researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences

kisp@kubannet.ru

Поступила 22.03.2021

Received 22.03.2021

Принята в печать 12.04.2021

Accepted 12.04.2021

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ СУ-ВИД

Фатима Н. Меретукова, Наталья В. Абрегова

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

Аннотация. Цель работы – разработка рецептуры полуфабриката из мяса индейки для обновления ассортимента фирменных и новых блюд в сети ресторанов ООО «Минотавр» и ресторанов национальной кухни, используя современные технологии приготовления, максимально сохраняющие сочность мяса. Изучены новые способы и организация процесса приготовления блюд из мяса птицы с использованием современных технологий и оборудования в ресторанах «Майкоп» и «Мэздах». Представлена рецептура полуфабриката из мяса индейки, приготовленного по технологии су-вид, включающая мясо грудной части тушки птицы, тимьян, соль чесночную (адыгейскую), перец черный дробленый, масло сливочное. Выявлены предпочтения приготовления по технологии су-вид по отношению к традиционной варке, а также использования комбинированных видов тепловой обработки. Поэтапно рассмотрена технология производства полуфабриката: входной контроль сырья и вспомогательных материалов; подготовка компонентов согласно рецептуре; нарезка филе на пластинки продолговатой овальной формы; подготовка маринада; маринование сырья; термическая обработка, охлаждение; контроль качества и хранение продукта. Оценка экспериментальных образцов включала в себя исследование физико-химических и органолептических показателей. Применяемые в ходе исследования способы термической обработки позволяют значительно увеличивать срок хранения полуфабриката и улучшить его вкусовые качества, сохраняя микробиологическую чистоту. Качественные характеристики готового продукта, полученные в процессе хранения, подтвердили заявленный срок его хранения. В результате исследований установлены регламентируемые показатели: срок годности полуфабриката из мяса индейки – не более 7 суток; температурный режим хранения 4 ± 2 °С.

Ключевые слова: мясо индейки; полуфабрикаты, технология су-вид, органолептические показатели, физико-химические показатели, рецептура

Для цитирования: Меретукова Ф.Н., Абрегова Н.В. Исследование показателей качества полуфабрикатов из мяса индейки, приготовленных по технологии су-вид // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 48–55. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-48-55>

RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF SEMI-FINISHED TURKEY MEAT PRODUCTS PREPARED USING SOUS-VIDE TECHNOLOGY

Fatima N. Meretukova, Natalia V. Abregova

FSBEI HE «Maykop State Technological University»;

191 Pervomayskaya str., Maykop, the Republic of Adygea, 385000, the Russian Federation

Annotation. The purpose of the research is to develop a recipe for turkey meat semi-finished product to update the assortment of branded and new dishes in «Minotavr» LLC restaurant chain and restaurants of national cuisine, using modern cooking technologies that maximally preserve meat succulence. New methods and organization of the process of preparing poultry meat dishes using modern technologies and equipment in the restaurants «Maykop» and «Mezdah» have been studied. A recipe for a semi-finished product from turkey meat prepared using the sous-vide technology is presented, including breast meat, thyme, garlic salt (Adygheyskaya), crushed black pepper, butter. The preferences of cooking according to the sous-vide technology in relation to traditional cooking, as well as the use of combined types of heat treatment, have been revealed. The technology of semi-finished product production has been considered step by step: incoming control of raw materials and auxiliary materials; preparation of components according to the recipe; fillet cutting into oblong oval plates; preparation of the marinade; pickling raw materials; heat treatment, cooling; quality control and product storage. Evaluation of experimental samples includes the study of physicochemical and organoleptic characteristics. The heat treatment methods used during the study can significantly increase the shelf life of the semi-finished product and improve its taste, while maintaining microbiological purity. The quality characteristics of the finished product, obtained during storage, confirm the declared shelf life. As a result of the research, regulated indicators have been established, such as shelf life of semi-finished turkey meat no more than 7 days; storage temperature 4 ± 2 °C.

Keywords: turkey meat, semi-finished products, sous-vide technology, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, recipe

For citation: Meretukova F.N., Abregova N.V. Research of quality indicators of semi-finished turkey meat products prepared using sous-vide technology // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 48–55. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-48-55>

Полноценное питание – это одна из проблем современного общества. Мясные продукты занимают первостепенное место в правильном питании. Один из самых популярных, востребованных и относительно доступных мясных продуктов – мясо птицы. Оно считается диетическим и полезным источником легкоусвояемых белков и жирных кислот.

Птицеводство занимает передовую позицию в обеспечении населения продуктами животного происхождения высокого качества.

В связи с активным ростом производства и увеличением выпуска продукции мясная промышленность нуждается в совершенствовании существующих и разработке новых технологических процессов, способствующих улучшению качества выпускаемой продукции и

обеспечивающих рациональное использование сырьевых ресурсов.

Расширение ассортимента, разработка и внедрение новых рецептур и технологий приготовления, использование натуральных ингредиентов являются основными факторами развития рынка кулинарной продукции, а также современной индустрии общественного питания.

Куриное мясо является одним из часто используемых на предприятиях общественного питания и в производстве мясных продуктов. Отечественный рынок перенасыщен продуктами из курицы, поэтому все более актуальной становится разработка новых рецептур кулинарной продукции из нетрадиционных видов птицы. Индейка представляет наибольший интерес среди альтернативных видов мяса птицы [1].

Несмотря на то что поголовье индейки в российских регионах с каждым годом увеличивается и соответственно растут объемы производства сырья в действительности наблюдается достаточно ограниченный ассортимент продукции из индейки, что совершенно не соответствует объемам производства данного вида мяса в других странах. Ассортимент блюд из индейки в сфере общественного питания Республики Адыгея также достаточно ограничен, хотя индейка считается одним из основных видов мясного сырья, используемого при приготовлении национальных блюд [3].

Пищевая ценность и высокие органолептические показатели мяса индейки, а также низкая калорийность позволяют широко использовать его при производстве мясных продуктов, в том числе диетической направленности и детского питания. В таблице 1 представлен химический состав мяса индейки в зависимости от сорта [2].

Данные таблицы 1 показывают, что в индейке содержится оптимальный уровень белка, причем в индейке 2-го сорта его содержится больше ввиду того, что в ней содержится меньше жира. Грудная мышца наиболее богата белком при наименьшем содержании жира. Жир индейки легко усваивается, поскольку насыщен незаменимыми жирными аминокислотами. Все незаменимые аминокислоты присутствуют и в белках мяса индейки.

Из витаминов в наибольшей степени содержится фолиевая кислота (витамин В₉). Ее высокое содержание, соответствующее суточной норме (в среднем 400 мкг), позволяет отнести индейку к функциональным пищевым продуктам.

К минеральным веществам мяса индейки относятся соединения К (212 мг/100 г), Р (227,1 мг/100 г), Fe (4,8 мг/100 г) и др.

Химический состав мяса индейки позволяет увеличить ассортимент

Таблица 1

Химический состав мяса индейки в 100 г

Table 1

Chemical composition of turkey meat in 100 g

Показатель	Мясо индейки		Суточная потребность взрослого человека, г
	II сорт	I сорт	
Химический состав в 100 г продукта, г			
Жиры	12,0	22,0	80–100
Белки	21,6	19,5	80–100
Углеводы	0,8	–	400–500
Зола	1,1	0,9	–
Энергетическая ценность, ккал	198	276	3000
Витамины в 100 г продукта, мг			
Ретинол (А)	0,01	0,01	1,5–2,5
Токоферол (Е)	–	0,34	10–20
Пантотеновая кислота (В3)	–	0,65	5–10
Рибофлавин (В2)	0,19	0,22	2–2,5
Тиамин (В1)	0,07	0,05	1,5–2
Фолиевая кислота (В9)	9,4	9,6	0,2–0,4
Холин	136	139	500–1000

продукции из нее по отношению к аналогичным видам продукции из постной свинины и говядины.

В целях расширения ассортимента блюд из индейки были проанализированы действующие рецептуры на данный вид мяса из Новейшего сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания (2018 г.) [4].

Анализ ассортимента и состава блюд из мяса индейки показал, что:

- ассортимент кулинарных изделий из белого мяса индейки достаточно ограничен;

- мясо индейки изначально является нейтральным по вкусу, поэтому для усиления вкуса и придания аромата в рецептуры блюд из индейки вводятся пряности и соусы;

- мясо индейки прекрасно сочетается с фруктами, овощами, грибами, ягодами и различными крупяными изделиями.

В целях получения готового продукта с нежной консистенцией, приятным вкусом и ароматом желательно применять комбинированные методы обработки: варка и жарка, обжаривание и тушение. Кроме того, нужно использовать современные технологии, которые будут способствовать уменьшению потерь воды при приготовлении продукции из мяса индейки.

Состав и особенности мяса индейки позволяют разрабатывать новые виды кулинарной продукции с применением инновационных технологий приготовления на предприятиях общественного питания, широко использовать его для приготовления различного вида продукции, в т.ч. лечебно-профилактической и функциональной направленности.

Цель работы – исследование показателей качества полуфабрикатов из мяса индейки, приготовленных по технологии су-вид, и разработка рецептуры для обновления ассортимента новых фирменных блюд в сети ресторанов ООО «Минотавр».

В качестве объекта исследования выбраны полуфабрикаты из филе индейки (порционные). Схема эксперимента включала три варианта: 1 – порционный кусок филе мяса индейки со специями, помещенный в вакуумный пакет; 2 – порционный кусок филе мяса индейки без специй, помещенный в вакуумный пакет; 3 – контрольный образец, порционный кусок филе мяса индейки без специй.

Исследования проводились в условиях ресторана «Майкоп» ООО «Минотавр» и лаборатории кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания Майковского государственного технологического университета.

Одним из относительно новых и перспективных видов тепловой обработки продукции является технология су-вид (sousvide). Данная технология недостаточно используется на российском рынке общественного питания.

Технология представляет собой технику приготовления кулинарной продукции, при которой сырые продукты вакуумируются в специальные пакеты, погружаются в аппарат су-вид и готовятся при низких температурах (50...80 °C) в течение определенного времени. Диапазон температур внутри продукта не превышает 68 °C, что способствует сохранению жидкости внутри клеток и продукт остается невероятно сочным.

Данная технология позволяет получить готовый продукт с хорошими потребительскими свойствами: улучшается вкус, консистенция мяса более нежная и сочная.

Кулинарная техника приготовления при низких температурах привлекает внимание шеф-поваров, потому что достигаются результаты, которые невозможно получить при обычном приготовлении, отсутствует возможность что-то пережарить или недоготовить, нет необходимости следить за приготовлением, а ресторанное качество сохраняется вне зависимости от квалификации линейных поваров.

Большое количество рецептов кулинарной продукции из индейки с использованием технологии су-вид можно встретить в блогах сети Интернет или в литературе. При этом используемые рецепты не являются нормативной документацией, поэтому необходима отработка соответствующих параметров технологии и рецептуры.

Экспериментальные образцы были приготовлены разными способами. Образец № 1 помещали в водяную баню аппарата су-вид и подвергали нагреванию в режиме «варка паром». Образец № 2 был приготовлен в пароконвектомате при пониженных температурах. Контрольный образец № 3 приготовили традиционным

Таблица 2

Рецептура полуфабриката «филе су-вид из мяса индейки»

Table 2

Recipe for semi-finished product «sous-vide from turkey meat»

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	брутто	нетто
Индейка 1 категории	176	131
– масса филе индейки	98	98
– масса одной порции	95	95
Соль чесночная адыгейская	2	2
Перец черный дробленый	2	2
Тимьян	2	2
Масло сливочное	10	10
Выход		107

Таблица 3

Органолептические показатели качества полуфабрикатов из мяса индейки

Table 3

Organoleptic indicators of the quality of turkey meat semi-finished products

Показатель	Характеристика		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Внешний вид	Филе удлиненной формы серовато-белого оттенка с вкраплениями смеси приправ темного цвета	Филе удлиненной формы серовато-белого оттенка	Филе удлиненной формы серовато-белого оттенка
Цвет на разрезе	Равномерно окрашенная мышечная ткань серовато-белого цвета без пятен		
Аромат, запах	Свойственный данному виду мяса и используемым специям с выраженным ароматом чесночной соли	Свойственный данному виду мяса и используемым специям без постороннего запаха	Свойственный данному виду мяса и используемым специям без постороннего запаха
Вкус	Свойственный данному виду мяса и применяемым приправам, в меру соленый	Свойственный данному виду мяса и применяемым приправам и пряностям	Свойственный данному виду мяса и применяемым приправам и пряностям
Консистенция	Мясо сочное и нежное	Плотная, мясо нежное	Плотная, мясо немного сухое

способом по рецептуре № 649 Индейка отварная [4].

Разработанная рецептура полуфабриката филе су-вид из мяса индейки приведена в таблице 2.

В таблице 3 представлены органолептические показатели качества полуфабрикатов из мяса индейки.

Из данных таблицы 3 видно, что все экспериментальные образцы показали хорошие показатели качества приготовленного филе из мяса индейки. Образец 1 отличался более пикантным вкусом, с выраженным ароматом адыгейской чесночной соли. Мясо более сочное и нежное.

Результаты дегустационной оценки исследуемых образцов представлены в таблице 4.

По данным таблицы 4 образцы № 1 и № 2 имели высокие оценки, что доказывает хорошее качество сырья и правильно подобранную технологию приготовления. Только по консистенции образец № 3 имел более низкую оценку: мясо отварной индейки по традиционной

технологии было недостаточно сочным, немного суховатым по сравнению с остальными образцами.

Физико-химические показатели качества полуфабрикатов из мяса индейки представлены в таблице 5.

Как показывают данные таблицы 5, в образцах № 1 и № 2 массовая доля белков и жиров выше, чем в образце № 3. Следовательно, и калорийность образца № 3 намного ниже.

Проведенные лабораторные исследования показали, что все образцы соответствуют нормативной документации и могут быть использованы как самостоятельное блюдо, так и являться готовым полуфабрикатом для создания новых фирменных блюд для сети ресторанов ООО «Минотавр».

На основании проведенного исследования разработана технико-технологическая карта на блюдо «Филе индейки, приготовленное методом су-вид».

В испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея» все испытуемые

Дегустационная оценка образцов

Таблица 4

Tasting evaluation of samples			
Показатель	Характеристика		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Дегустационная оценка, балл	5,0	4,8	4,4

Table 4

Физико-химические показатели качества полуфабрикатов из мяса индейки

Таблица 5

Physical and chemical indicators of the quality of turkey meat semi-finished products			
Показатель	Характеристика		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Массовая доля, % белки	18,43	18,43	18,0
жиры	24,04	24,04	20,15
углеводы	0,07	—	—
Калорийность, ккал	290,5	290	250

Table 5

образцы прошли лабораторные исследования на определение основных показателей качества на безопасность готовой кулинарной продукции, микробиологических показателей. Протоколы испытаний подтвердили высокое качество заявленных образцов.

На основе полученного кулинарного изделия из филе мяса индейки были приготовлены следующие кулинарные блюда: «Закуска из индейки с грушевой сальсой», «Салат-гриль с индейкой», «Медальоны из индейки под сырным соусом». На все блюда разработаны технико-технологические карты. Блюда проходят апробацию в ресторанах «Мэздах» и «Майкоп».

Выводы:

Разработана рецептура филе из мяса индейки по технологии су-вид,

позволяющая получить готовый продукт с хорошими потребительскими свойствами, который может быть использован как самостоятельное блюдо, так и являться готовым полуфабрикатом для создания новых фирменных блюд.

Проведена сравнительная характеристика филе из мяса индейки, приготовленного по разработанной рецептуре с использованием различных технологий приготовления. Отмечено высокое качество готового продукта, приготовленного по технологии су-вид.

Представлены органолептические и физико-химические показатели качества, а также дегустационная оценка полуфабриката из мяса индейки. Данные анализа позволяют использовать филе индейки для здорового и правильного питания.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Собаева Н.Х. Анализ и оценка интенсивности конкуренции на рынке производства мяса индейки в России в условиях импортозамещения // Перспективы науки – 2016: материалы III Международного конкурса научно-исследовательских работ. Казань, 2016. С. 345–351.
2. Гонецкий В.А., Трухина Т.Ф. Эффективность переработки сырья при производстве продуктов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. 2008. № 3. С. 64.
3. Цветкова А.М., Писменская В.Н. Использование мяса индейки в производстве вареных мясных изделий // Мясная индустрия. 2010. № 2. С. 23–25.
4. Новейший сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. М.: Дом Славянской книги, 2018. 576 с.

REFERENCES:

1. Sobaeva N.Kh. Analysis and assessment of the competition intensity in the market for turkey meat production in Russia in the context of import substitution // Prospects for Science – 2016: Materials of the III International Competition of Research Works. Kazan, 2016. P. 345–351.
2. Gonotskiy V.A., Trukhina T.F. Efficiency of raw materials processing in the production of poultry meat products // Poultry and poultry products. 2008. No. 3. P. 64.
3. Tsvetkova A.M., Pismenskaya V.N. The use of turkey meat in the production of boiled meat products // Meat industry. 2010. No. 2. P. 23–25.
4. The newest collection of recipes for dishes and culinary products for public catering establishments. Moscow: House of Slavic Books, 2018. 576 p.

Информация об авторах / Information about the authors

Фатима Нурбиевна Меретукова,
доцент кафедры технологии пищевых

Fatima N. Meretukova, an associate professor of the Department of Food

продуктов и организации питания
ФГБОУ ВО «Майкопский государствен-
ный технологический университет», кан-
дидат сельскохозяйственных наук

fatimameretukova@mail.ru

Наталья Владимировна Абрегова,
магистрант 3 года заочной формы обуче-
ния кафедры технологии пищевых про-
дуктов и организации питания ФГБОУ
ВО «Майкопский государственный тех-
нологический университет»

natali.abregova@yandex.ru

Technology and Catering, FSBEI HE
«Maykop State Technological University»,
Candidate of Agricultural Sciences

fatimameretukova@mail.ru

Natalya V. Abregova, a 3 year part-
time Master student of the Department of
Food Technology and Catering, FSBEI HE
«Maykop State Technological University»

natali.abregova@yandex.ru

Поступила 09.03.2021

Received 09.03.2021

Принята в печать 20.04.2021

Accepted 20.04.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-56-66>
УДК 663.05:613.26



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТОВ

Алла А. Фабрицкая, Семен О. Семенихин, Владимир О. Городецкий,
Наталья И. Котляревская, Елена П. Викторова

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»;
Тополиная аллея, д. 2, Краснодар, 350072, Российская Федерация*

Аннотация. В статье приведен обзор современных исследований отечественных и зарубежных ученых в области экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов. Экстракция биологически активных веществ с применением ферментов позволяет осуществлять управляемую биотрансформацию растительного сырья за счет точной специфичности и селективности ферментов, что создает мягкие условия, обеспечивающие сохранение биологически активных веществ. Отмечено, что качество применяемого экстрагента оказывает существенное влияние на эффективность процесса экстракции. Так, сырье, обработанное комбинацией электролита и фермента, экстрагируется более эффективно за счет снижения барьера массопереноса. Главное преимущество применения в качестве экстрагента сверхкритических жидкостей заключается в том, что снижение температуры или давления приводит к выпадению экстрагируемого вещества в осадок. Одним из главных недостатков процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов является их высокая стоимость. Для исключения указанного недостатка используют следующие методы интенсификации: ультразвуковую обработку, обработку с применением высокого давления и микроволновую обработку. Наиболее перспективными методами интенсификации процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов являются методы ультразвуковой и микроволновой обработки. Ультразвуковая обработка при оптимальных условиях позволяет повысить активность ферментов, а микроволновая обработка обеспечивает более эффективное проникновение экстрагента в ткани растительного материала благодаря разрушению клеточных стенок.

Ключевые слова: экстракция, ферменты, биологически активные вещества, методы интенсификации, ультразвуковая обработка, микроволновая обработка, обработка высоким давлением

Для цитирования: Современные исследования в области интенсификации процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов / Фабрицкая А.А. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 56–66. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-56-66>

MODERN RESEARCH ON THE EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM PLANT RAW MATERIALS USING ENZYMES

Alla A. Fabritskaya, Semyon O. Semenikhin, Vladimir O. Gorodetsky,
Natalia I. Kotlyarevskaya, Elena P. Victorova

*Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of
FSBSI «The North Caucasian Federal Research Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking»;
2 Topolinaya Alley, Krasnodar, 350072, the Russian Federation*

Annotation. The article overviews modern studies of domestic and foreign scientists in the field of extraction of biologically active substances from plant materials using enzymes. Extraction of biologically active substances using enzymes allows for controlled biotransformation of plant materials due to the precise specificity and selectivity of enzymes, which creates mild conditions that ensure the preservation of biologically active substances. It has been noted that the quality of the extractant used has a significant effect on the efficiency of the extraction process. Thus, raw materials treated with a combination of an electrolyte and an enzyme are extracted more efficiently by reducing the mass transfer barrier. The main advantage of using supercritical fluids as an extractant is a decrease in temperature or pressure that leads to the precipitation of the extractable substance. One of the main disadvantages of the process of extracting biologically active substances from plant materials using enzymes is their high cost. To eliminate this disadvantage, the following intensification methods are used: ultrasonic treatment, high pressure treatment and microwave treatment. The most promising methods for intensifying the process of extracting biologically active substances from plant materials using enzymes are methods of ultrasonic and microwave treatment. Ultrasonic treatment under optimal conditions allows increasing the activity of enzymes, and microwave treatment provides more efficient penetration of the extractant into the tissues of plant material, due to the destruction of cell walls.

Keywords: extraction, enzymes, biologically active substances, intensification methods, ultrasonic treatment, microwave treatment, high pressure treatment

For citation: *Modern research on the extraction of biologically active substances from plant raw materials using enzymes / Fabritskaya A.A. [et al.] // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 56–66. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-56-66>*

Биологически активные вещества имеют большое значение в протекании физиологических процессов живых организмов, в частности человека. Применение биологически активных веществ в рационе питания способствует поддержанию нормальной жизнедеятельности организма, а также оказывает на организм не только профилактическое, но и лечебное действие [1].

Одним из эффективных биотехнологических методов управляемой трансформации растительного сырья с целью извлечения биологически

активных веществ является применение ферментов. Ферменты катализируют гидролиз с высоким уровнем селективности, снижая количество используемого экстрагента, сокращают продолжительность экстракции биологически активных веществ и позволяют получить вещества высокого качества при меньшей ресурсо- и энергоемкости [2]. Кроме этого, применение ферментов для извлечения биологически активных веществ из растительного сырья обеспечивает более высокий выход целевого компонента.

Экстракция биомолекул из растительного сырья с применением ферментов является потенциальной альтернативой традиционной кислотно-спиртовой экстракции и привлекает всё больше внимания, так как является эффективной и экологически безопасной. Экстракция с применением ферментов зависит от характерного свойства ферментов участвовать в реакции с точной специфичностью и селективностью при соблюдении мягких условий, обеспечивающих сохранение биологически активных веществ [3].

Одним из наиболее востребованных биологически активных веществ являются пектины, которые широко применяются в производстве функциональных и специализированных продуктов питания.

В настоящее время зарубежными исследователями большое внимание уделяется ферментативному выделению пектина. Ферменты, применяемые для экстракции пектина, в основном направлены на деструкцию полисахаридов, формирующих клеточную стенку растительного сырья, для повышения ее проницаемости. К ним относятся ксиланаза, протеаза, целлюлаза, гемицеллюлаза, полигалактураназа, α -амилаза и пектинэстераза [4]. Эффективность экстракции зависит от таких факторов, как тип фермента, его количество, время реакции, значение pH, температура, а также природа растительного сырья [5].

Китайские ученые экстрагировали пектин из кожуры маракуйи с применением коммерческого фермента целлюкаст [6]. Оптимальными условиями для экстракции пектина являются: количество фермента 1,67 % к массе сухих веществ и температура 61 °C. Выход пектина составил 7,12 %, что сопоставимо с традиционным методом экстракции. Однако пектин, полученный с применением фермента, превосходил по качеству пектин, полученный по традиционной технологии, а именно имел более высокую степень метоксилирования.

В другом исследовании [7] 23 % пектина было извлечено из цедры лайма с применением ламинекса, полученного из *Penicillium funiculosum*, с параметрами процесса: pH 3,5, продолжительность 4 ч и температура 50 °C. Экстрагированный пектин имел степень метоксилирования 82 %.

В работе российских исследователей приведены результаты по обработке измельченных овсяных отрубей комплексом ферментных препаратов с целью выделения олигосахаридов [8]. Согласно экспериментальным данным в экстракте, выделенном с применением ферментов, отмечено высокое содержание ксилоолигосахаридов (71,5 %) и низкое содержание остаточных углеводов (11 %), что говорит о более полном извлечении целевых компонентов. Подтвержден пребиотический эффект полученного экстракта, что открывает перспективы его использования в технологии продуктов питания.

В исследовании других российских ученых был успешно использован метод экстракции пигментов из моркови с применением ферментных препаратов Фруктоцим МА, Фруктоцим БЕ и Целлолюкс-А [9]. Было отмечено, что экстракция с применением Целлолюкс-А в комбинации с Фруктоцим МА и Фруктоцим БЕ обеспечивает высокий выход каротиноидов, а экстракция с применением Фруктоцим МА – высокий выход хлорофиллов.

Целью работы ученых химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева явилось изучение изменения углеводного профиля соевой мелассы с применением гидролитических ферментных препаратов – трансглюкозидазы L-2000, Ладозима, Veron BA, Rohalase Barley, Rohalase SEP, Целлолюкса-А [10]. Исходя из полученных данных, при использовании ферментного препарата Целлолюкс-А в количестве 2 % к массе субстрата концентрация редуцирующих веществ при обработке соляной кислотой в течение 60 минут достигает 2,4 г/л, что

составляет 37 % от массы сухих веществ субстрата. Установлено, что при проведении ферментативной обработки содержание общих сахаров остается постоянным, то есть происходит только изменение содержания отдельных углеводных фракций, но не их общего содержания.

Одним из главных факторов, определяющих эффективность экстракции, является природа и качество применяемого экстрагента. Так, китайские исследователи для получения хлорогеновой кислоты из листьев Эвкоммии вязолистной наряду с ферментами применяли экстрагенты на основе имидазола, обладающие электролитическими свойствами [11; 12]. В результате была установлена перспективность этого метода экстракции по сравнению с традиционным. Результаты сканирующей электронной микроскопии образцов растительного сырья показали, что сырье, обработанное комбинацией электролита и фермента, экстрагируется более эффективно за счет снижения барьера массопереноса. Это обеспечивает лучшее проникновение электролита в клеточную стенку растительного сырья и повышение эффективности процесса экстракции.

Отличительным преимуществом ферментативной экстракции с применением экстрагентов, обладающих электролитическими свойствами, является то, что в качестве электролита используют различные модификации анионов для извлечения конкретных биомолекул.

Применение экстрагента, обладающего электролитическими свойствами, обеспечивает его лучшее проникновение в клеточную стенку растительного материала и повышение эффективности процесса ферментативной экстракции.

Другими эффективными экстрагентами, вызывающими в последние годы большой интерес, являются сверхкритические жидкости. Это обусловлено их экстраординарными свойствами – критической температуры окружающей среды (310 °C), позволяющей извлекать

биологически активные вещества при более высоких температурах (350 °C) [13]. Главное преимущество заключается в том, что наличие модификаций в сверхкритических условиях, таких как снижение температуры или давления приводит к выпадению экстрагируемого вещества в осадок [14].

Сверхкритические методы экстракции на основе флюидов считаются дорогостоящими из-за низкого выхода экстракта при применении в экстракции сложной биологической матрицы. Однако предварительная обработка клеточной стенки гидролазой перед последующей экстракцией сверхкритическим углекислым газом компенсирует капитальные затраты, поскольку это позволяет улучшить массообмен, увеличить площадь контакта и улучшить распределение экстрагента [15].

Японские ученые установили, что ферментативная сверхкритическая жидкостная экстракция обеспечивает не только более высокий выход экстрагируемых биоактивных компонентов, но и повышение их антиоксидантной активности и других биологических свойств по сравнению с контролем [16].

Анализируя представленную информацию, в настоящее время одним из главных недостатков процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов является их высокая стоимость.

Для исключения указанного недостатка процесса экстракции с применением ферментов используют следующие методы интенсификации:

- ультразвуковая обработка;
- обработка с применением высокого давления;
- микроволновая обработка.

Ультразвуковая обработка повышает проницаемость клеточной стенки, способствует эффективности проникновения экстрагента через клеточную стенку, тем самым обеспечивая переход биомолекулы в жидкую фазу [17]. Кроме этого,

ультразвуковая обработка при оптимальных условиях (оптимальной частоте и уровне интенсивности) позволяет повысить активность ферментов. Это связано с благоприятными конформационными изменениями и структурной целостностью, которые улучшают процесс экстракции биомолекул [18].

Индийские ученые пришли к выводу, что ферментативная экстракция с применением ультразвуковой обработки не только обеспечивает изменение химического состава и морфологических особенностей полисахаридов, но и сужает их молекулярно-массовое распределение [19]. При оптимальных условиях экстракции выход полисахаридов из кукурузного шелка увеличивался с 4,56 до 7,10%. Кроме того, полисахариды, полученные методом экстракции с помощью ультразвуковой обработки, показали морфологические изменения клеточной стенки в дополнение к улучшенной антиоксидантной и противоопухолевой активности по сравнению с полисахаридами, полученными экстракцией горячей водой. Этот метод интенсификации позволяет сократить время экстракции, снизить расход экстрагента и увеличить выход биологически активного вещества.

Учитывая это, ферментативная экстракция, совмещенная с ультразвуковой обработкой, является экономически более выгодной [3].

Китайскими учеными было проведено исследование эффективности получения пектина из отходов сизаля [20]. В качестве экстрагента применялась дистиллированная вода, подкисленная соляной кислотой до pH 4,0. Указанное значение pH является оптимальным для ферментного препарата Целлюкаст. В соответствии с первым вариантом сырье обрабатывали ферментом, а затем ультразвуком. В результате выход пектина составил 31,1%. Затем эксперимент провели по второму варианту: с последовательным применением ультразвуковой обработки и последующим введением

фермента. В результате выход пектина составил 14,6%. Выход пектина, полученного с применением только ультразвуковой обработки, был выше (11,9%) по сравнению с выходом пектина, полученного с применением только фермента (9,4%), а также по сравнению с традиционной экстракцией (5,8%). Исследования подтверждают, что последовательная обработка растительного сырья ферментом и ультразвуком обеспечивает более высокий выход пектина.

В исследовании российских ученых приведены результаты по влиянию активного перемешивания экстрагента при ферментативной экстракции пектина из выжимок столовой свеклы с применением ультразвукового излучателя [21]. Количество применяемого полиферментного комплекса в пересчете на пектинолитический фермент пектиназу составляло 20 000 ед. активности при дозировке 10% к массе сырья. По результатам проведенных исследований выявлен положительный эффект активного перемешивания экстрагента при ферментативной экстракции пектина из выжимок столовой свеклы, в целом длительность процесса экстракции относительно контроля сократилась на 2 часа, а выход пектина в экстрагент оставил 65%.

Наряду с методом интенсификации процесса ферментативной экстракции с применением ультразвуковой обработки следует отметить метод интенсификации процесса экстракции путем обработки с применением высокого давления. Этот метод включает обработку растительного материала экстрагентом, обработку этой смеси изостатическим сверхвысоким гидравлическим давлением и фильтрацию смеси для удаления твердых частиц. Полученный экстракт дополнительно концентрируют, сушат или очищают, чтобы получить интересующую биомолекулу. Обработка под высоким давлением вызывает структурные изменения в растительном сырье, путем физического повреждения

клеточных мембран, тем самым увеличивая проницаемость клеточной стенки и вторичную диффузию биомолекул в экстрагент. Это обеспечивает более высокую скорость экстракции и эффективность процесса [22].

Известно, что растворимость большинства природных биомолекул увеличивается под высоким давлением. Диапазон давления, используемый для ферментативной экстракции с помощью высокого давления, составляет от 100 до 1 000 МПа [23; 24].

Другим методом интенсификации процесса ферментативной экстракции является метод с применением микроволновой обработки [25]. Принцип действия микроволновой обработки заключается в поглощении СВЧ-энергии полярными экстрагентами, такими как вода, метанол, ацетон и т.д. Когда микроволны проходят через растворяемую среду, молекулы экстрагента поглощают и преобразуют их в тепловую энергию, обеспечивая тем самым однородный нагрев всего образца. Ионная проводимость и дипольное вращение полярных молекул экстрагента вызывают его сверхкипение при воздействии микроволновых излучений. Использование микроволновой обработки является одним из экономически эффективных методов интенсификации процесса экстракции с применением ферментов [26].

В работе австралийских ученых было установлено, что ферментативная экстракция и микроволновая обработка имеет ряд преимуществ, таких как экологическая совместимость, высокая эффективность экстракции, сокращение времени экстракции и расхода экстрагента [27; 28].

Кроме этого, ферментативная экстракция, совмещенная с микроволновой обработкой, обеспечивает более эффективное проникновение экстрагента в ткани растительного материала, благодаря повышению температуры реакционной среды, приводящей к перегреву и испарению влаги внутри растительных клеток, что способствует разрушению клеточных стенок растительного материала [29].

На основании проведенного анализа научно-технической литературы можно сделать вывод о том, что несомненными преимуществами экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов являются увеличение выхода биологически активных веществ, сокращение расхода экстрагента и продолжительности процесса.

Кроме этого следует отметить, что наиболее перспективными методами интенсификации процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов являются методы ультразвуковой и микроволновой обработки.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Современные технологии функциональных пищевых продуктов / под ред. А.Б. Лисицына, В.Н. Ивановой М.: ДеЛи плюс. 2018. 432 с.
2. Enzyme assisted extraction of bioactives from plants / Puri M. [et al.]. // Trends in Biotechnology. 2012. № 30 (1). P. 37–44.
3. Shamraja S. Nadar, Priyanka Rao, Virendra K. Rathod. Enzyme assisted extraction of biomolecules as an approach to novel extraction technology // Food Research International. 2018. P. 309–330.
4. Extraction and characterisation of pomace pectin from gold kiwifruit (*Actinidia chinensis*) / Yuliarti O. [et al.] // Food Chemistry. 2015. P. 290–296.
5. Application of non-conventional extraction methods: Toward a sustainable and green production of valuable compounds from mushrooms / E. Rosello-Soto [et al.] // Food Engineering Reviews. 2016. № 8 (2). P. 214–234.

6. Comparison of acidic and enzymatic pectin extraction from passion fruit peels and its gel properties / Liew S.Q. [et al.] // *Journal of Food Process Engineering*. 2016. № 39 (5). P. 501–511.
7. Application of enzymes for efficient extraction, modification, and development of functional properties of lime pectin / M. Dominiak [et al.] // *Food Hydrocolloids*. 2014. № 40. P. 273–282.
8. Разработка биотехнологии получения фитовеществ из вторичных продуктов переработки зерна / Битюкова А.В. [и др.] // *Техника и технология пищевых производств*. 2019. Т. 49, № 1 С. 11–13.
9. Адади П., Филиппова Д.С., Баракова Н.В. Влияние ферментных препаратов на извлечение пигментов из растительного сырья // *Вестник Международной академии холода*. 2019. № 1. С. 64–68.
10. Бонарева В.К., Хабибулина Н.В., Красноштанова А.А. Изучение влияния ферментативной обработки на углеводную составляющую соевой мелассы нового типа // *Успехи в химии и химической технологии*. 2019. Т. 33, № 5. С. 28–30.
11. Application of ionic liquids based enzyme assisted extraction of chlorogenic acid from *Eucommia ulmoides* leaves / Liu T. [et al.] // *Analytica Chimica Acta*. 2016. № 903. P. 91–99.
12. Microwave assisted extraction of essential oils from enzymatically pretreated lavender (*Lavandula angustifolia* Miller) / Calinescu I. [et al.] // *Central European Journal of Chemistry*. 2014. № 12 (8). P. 829–836.
13. Extraction of phytochemicals from saffron by supercritical carbon dioxide with water and methanol as entrainer / Nerome H. [et al.] // *The Journal of Supercritical Fluids*. 2016. № 107. P. 377–383.
14. Sub-critical water as a green solvent for production of valuable materials from agricultural waste biomass: A review of recent work // *Global Journal of Environmental Science Management*. 2015. № 1 (13). P. 255–264.
15. Wang X., Chen Q., Lu X. Pectin extracted from apple pomace and citrus peel by subcritical water // *Food Hydrocolloids*. 2014. № 38. P. 129–137.
16. Enzyme assisted supercritical fluid extraction: An alternative and green technology for non-extractable polyphenols / Mushtaq M. [et al.] // *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2017. № 409 (14). P. 3645–3655.
17. Rao P.R., Rathod V.K. Mapping study of an ultrasonic bath for the extraction of andrographolide from *Andrographis paniculata* using ultrasound // *Industrial Crops and Products*. 2015. P. 312–318.
18. Sojitra U.V., Nadar S.S., Rathod V.K. Immobilization of pectinase onto chitosan magnetic nanoparticles by macromolecular cross-linker // *Carbohydrate Polymers*. 2017. P. 677–685.
19. Enzymolysis-ultrasonic assisted extraction, chemical characteristics and bioactivities of polysaccharides from corn silk / Chen S. [et al.] // *Carbohydrate Polymers*. 2014. № 101(1). P. 332–341.
20. Efficient extraction of pectin from sisal waste by combined enzymatic and ultrasonic process / Yishuo Y. [et al.] // *Food Hydrocolloids*. 2018. Vol. 79. P. 189–196.
21. Велямов Ш.М., Джингилбаев С.С. Изучение влияния активного перемешивания экстрагента на выход пектина при ферментативной экстракции из выжимок столовой свеклы // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2020. Т. 8, № 1. С. 40–48.
22. Extraction of anthocyanins from grape by-products assisted by ultrasonics, high hydrostatic pressure or pulsed electric fields: A comparison / Corrales M. [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2008. № 9 (1). P. 85–91.
23. Effects of high pressure extraction on the extraction yield, total phenolic content and antioxidant activity of longan fruit pericarp / Prasad K.N. [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2009. № 10 (2). P. 155–159.
24. Shouqin Z., Jun X., Changzheng W. High hydrostatic pressure extraction of flavonoids from propolis // *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*. 2005. № 80 (1). P. 50–54.

25. Saifuddin N., Saltanat A., Refal H. Enhancing the removal of phenolic compounds from palm oil mill effluent by enzymatic pretreatment and microwave-assisted extraction // *Chemical Science Transactions*. 2014. № 3 (3). P. 1083–1093.
26. Microwave-assisted extractions of active ingredients from plants / Chan C. [et al.] // *Journal of Chromatography A*. 2011. № 1218 (37). P. 6213–6225. DOI: 10.1016/j.chroma.2011.07.040
27. Chanioti S., Siamandoura P., Tzia C. Evaluation of extracts prepared from olive oil by-products using microwave-assisted enzymatic extraction: Effect of encapsulation on the stability of final products // *Waste and Biomass Valorization*. 2016. № 7 (4). P. 831–842.
28. Enzyme assisted extraction of carbohydrates from the brown alga *Ecklonia radiata*: Effect of enzyme type, pH and buffer on sugar yield and molecular weight profiles / Charoensiddhi S. [et al.] // *Process Biochemistry*. 2016. № 51 (10). P. 1503–1510. DOI: 10.1016/j.procbio.2016.07.014.
29. Optimisation of microwave-assisted enzymatic extraction of corilagin and geraniin from *Geranium sibiricum* Linne and evaluation of antioxidant activity / Yang Y.C. [et al.] // *Food Chemistry*. 2010. № 122 (1). P. 373–380. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.02.061.

REFERENCES:

1. Modern technologies of functional food products / Ed. by A.B. Lisitsin, V.N. Ivanova. M.: DeLi plus. 2018. 432 p.
2. Puri M., Sharma D., Barrow C.J. Enzyme assisted extraction of bioactives from plants // *Trends in Biotechnology*. 2012. № 30 (1). P. 37–44. DOI: 10.1016/j.tibtech.2011.06.014.
3. Shamraja S. Nadar, Priyanka Rao, Virendra K. Rathod. Enzyme assisted extraction of biomolecules as an approach to novel extraction technology // *Food Research International*. 2018. P. 309–330. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.03.006
4. Extraction and characterisation of pomace pectin from gold kiwifruit (*Actinidia chinensis*) / Yuliarti O. [et al.] // *Food Chemistry*. 2015. P. 290–296. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.03.148.
5. Application of non-conventional extraction methods: toward a sustainable and green production of valuable compounds from mushrooms / E. Rosello-Soto [et al.] // *Food Engineering Reviews*. 2016. № 8 (2). P. 214–234. DOI: 10.1007/s12393-015-9131-1.
6. Comparison of acidic and enzymatic pectin extraction from passion fruit peels and its gel properties / Liew S. Q. [et al.] // *Journal of Food Process Engineering*. 2016. № 39 (5). P. 501–511. DOI: 10.1111/jfpe.12243.
7. Application of enzymes for efficient extraction, modification, and development of functional properties of lime pectin / M. Dominiak [et al.] // *Food Hydrocolloids*. 2014. № 40. P. 273–282. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2014.03.009.
8. New Biotechnology for the Production of Phytocompounds from Secondary Products of Grain Processing / Bityukova A.V. [et al.] // *Food Processing: Techniques and Technology*. 2019. Vol. 49, № 1. P. 11–13. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-1-5-13.
9. Adadi P., Filippova D.S., Barakova N.V. The effect of enzyme preparations on extracting the pigments from plant raw materials // *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. 2019. No 1. P. 64–68. DOI: 10.17586/1606-4313-2019-18-1-64-68.
10. Bonareva V.K., Khabibulina N.V., Krasnoshtanova A.A. Study of the effect of enzymatic treatment on the carbohydrate component of soybean molasses of a new type // *Advances in chemistry and chemical technology*. 2019. Vol. 33, No. 5. P. 28–30.
11. Application of ionic liquids based enzyme assisted extraction of chlorogenic acid from *Eucommia ulmoides* leaves / Liu T. [et al.] // *Analytica Chimica Acta*. 2016. № 903. P. 91–99. DOI: 10.1016/j.aca.2015.11.029.
12. Microwave assisted extraction of essential oils from enzymatically pretreated lavender (*Lavandula angustifolia* Miller) / Calinescu I. [et al.] // *Central European Journal of Chemistry*. 2014. № 12 (8). P. 829–836. DOI: 10.1016/j.cep.2017.02.003.

13. Extraction of phytochemicals from saffron by supercritical carbon dioxide with water and methanol as entrainer / Nerome H. [et al.] // *The Journal of Supercritical Fluids*. 2016. № 107. P. 377–383. DOI: 10.1016/j.supflu.2015.10.007.
14. Shitu A., Izhar S., Tahir T.M. Sub-critical water as a green solvent for production of valuable materials from agricultural waste biomass: A review of recent work // *Global Journal of Environmental Science Management*. 2015. № 1 (13). P. 255–264. DOI: 10.7508/gjesm.2015.03.008.
15. Wang X., Chen Q., Lu X. Pectin extracted from apple pomace and citrus peel by subcritical water // *Food Hydrocolloids*. 2014. № 8. P. 129–137. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2013.12.003.
16. Enzyme assisted supercritical fluid extraction: An alternative and green technology for non-extractable polyphenols / Mushtaq M. [et al.] // *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2017. № 409 (14). P. 3645–3655. DOI: 10.1007/s00216-017-0309-7.
17. Rao P.R., Rathod V.K. Mapping study of an ultrasonic bath for the extraction of andrographolide from *Andrographis paniculata* using ultrasound // *Industrial Crops and Products*. 2015. P. 312–318. DOI: 10.1016/j.indcrop.2014.11.046.
18. Sojitra U.V., Nada, S.S., Rathod V.K. Immobilization of pectinase onto chitosan magnetic nanoparticles by macromolecular cross-linker // *Carbohydrate Polymers*. 2017. P. 677–685. DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.10.018.
19. Enzymolysis-ultrasonic assisted extraction, chemical characteristics and bioactivities of polysaccharides from corn silk / Chen S. [et al.] // *Carbohydrate Polymers*. 2014. № 101 (1). P. 332–341. DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.09.046.
20. Efficient extraction of pectin from sisal waste by combined enzymatic and ultrasonic process / Yishuo Yang [et al.] // *Food Hydrocolloids*. 2018. Vol. 79. P. 189–196. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2017.11.051.
21. Velyamov Sh.M., Jingilbaev S.S. Study of the Effect of Active Mixing of the Extractant on the Yield of Pectin During Enzymatic Extraction from Beetroot // *Bulletin of the South Ural State University. Seria: Food and Biotechnology*. 2020. Vol. 8, No. 1. P. 40–48. DOI: 10.14529/food200105.
22. Extraction of anthocyanins from grape by-products assisted by ultrasonics, high hydrostatic pressure or pulsed electric fields: A comparison / Corrales M. [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2008. № 9 (1). P. 85–91. DOI: 10.1016/j.ifset.2007.06.002.
23. Effects of high pressure extraction on the extraction yield, total phenolic content and antioxidant activity of longan fruit pericarp / Prasad K.N. [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2009. № 10 (2). P. 155–159. DOI: 10.1016/j.ifset.2008.11.007.
24. Shouqin Z., Jun X., Changzheng W. High hydrostatic pressure extraction of flavonoids from propolis // *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*. 2005. № 80 (1). P. 50–54. DOI: 10.1002/jctb.1153.
25. Saifuddin N., Saltanat A., Refal H. Enhancing the removal of phenolic compounds from palm oil mill effluent by enzymatic pretreatment and microwave-assisted extraction // *Chemical Science Transactions*. 2014. № 3 (3). P. 1083–1093.
26. Microwave-assisted extractions of active ingredients from plants / Chan C. [et al.] // *Journal of Chromatography A*. 2011. № 1218 (37). P. 6213–6225. DOI: 10.1016/j.chroma.2011.07.040.
27. Chanioti S., Siamandoura P., Tzia C. Evaluation of extracts prepared from olive oil by-products using microwave-assisted enzymatic extraction: Effect of encapsulation on the stability of final products // *Waste and Biomass Valorization*. 2016. № 7 (4). P. 831–842.
28. Enzyme assisted extraction of carbohydrates from the brown alga *Ecklonia radiata*: Effect of enzyme type, pH and buffer on sugar yield and molecular weight profiles / Charoensiddhi S. [et al.] // *Process Biochemistry*. 2016. № 51 (10). P. 1503–1510. DOI: 10.1016/j.procbio.2016.07.014.
29. Optimisation of microwave-assisted enzymatic extraction of corilagin and geraniin from *Geranium sibiricum* Linne and evaluation of antioxidant activity / Yang Y.C. [et al.] // *Food Chemistry*. 2010. № 122 (1). P. 373–380. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.02.061.

Информация об авторах/ Information about the authors

Алла Андреевна Фабрицкая, младший научный сотрудник отдела технологии сахара и сахаристых продуктов Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

a.a.gordievskaya@mail.ru

Семен Олегович Семенихин, заведующий отделом технологии сахара и сахаристых продуктов Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук

semenikhinso@mail.ru

Владимир Олегович Городецкий, старший научный сотрудник отдела технологии сахара и сахаристых продуктов Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук

gorodeckyvo@mail.ru

Наталья Ивановна Котляревская, научный сотрудник отдела технологии сахара и сахаристых продуктов, научный сотрудник отдела технологии сахара и сахаристых продуктов Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

kotlyarevskayani@mail.ru

Елена Павловна Викторова, главный научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского

Alla A. Fabritskaya, a junior researcher of the Department of Sugar and Sugar Products Technology, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking»

a.a.gordievskaya@mail.ru

Semyon O. Semenikhin, head of the Department of Sugar and Sugar Products Technology, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences

semenikhinso@mail.ru

Vladimir O. Gorodetsky, a senior researcher of the Department of Sugar and Sugar Products Technology, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences

gorodeckyvo@mail.ru

Natalya I. Kotlyarevskaya, a researcher of the Department of Technology of Sugar and Sugar Products, a researcher of the Department of Technology of Sugar and Sugar Products, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking»

kotlyarevskayani@mail.ru

Elena P. Victorova, a chief researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization Krasnodar Research Institute for Storage and

научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», доктор технических наук, профессор
kornena@bk.ru

Processing of Agricultural Products – a branch of FSBEI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Doctor of Technical Sciences, a professor
kornena@bk.ru

Поступила 11.03.2021
Received 11.03.2021

Принята в печать 01.04.2021
Accepted 01.04.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-67-76>
УДК 641.887:613.292:664.8



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА БЕЛЫХ И КРАСНЫХ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ СОУСОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ

Зурет Н. Хатко, Мария А. Тамахина

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

Аннотация. Цель работы – разработка холодных соусов функционального назначения с использованием молочной сыворотки с добавлением овощных порошков. Показана перспективность производства холодных соусов функционального назначения с использованием молочной сыворотки и овощных порошков, полученных ИК-сушкой. Проанализирована зарубежная литература по теме исследования, выделены актуальные тенденции в производстве продуктов для функционального питания. Показана актуальность использования местного сырья растительного и животного происхождения. Авторами описывается процесс получения овощных порошков, изучается влияние ИК-сушки на химический состав производимых порошков, сравниваются разные способы нарезки овощей и способы сушки, проанализирован выход сырья и технологические характеристики измельчения высушенных овощей. Рассматривается ассортимент соусов и их применение. Предлагается конструирование нового соуса, обладающего преимущественными признаками по сравнению с самым популярным холодным соусом – майонезом. Приводится базовая рецептура и новая, с заменой ингредиентов и добавлением функционального компонента. Проведено микроскопирование соусов, рассмотрены различия в структуре в зависимости от используемого сырья. Определены органолептические показатели, их соответствие нормативной документации и отличия. Исследованы физико-химические показатели, выявлено, по каким критериям образцы соответствуют ГОСТ и по каким следует доработать рецептуру. Определено количество витамина С, посчитан рекомендуемый объем потребления в день с учетом суточной нормы. Посчитана калорийность и срок хранения, определена оптимальная рецептура. Преимущественные признаки соуса функционального назначения следующие: содержание пищевых волокон, придающих функциональную направленность; сохранение полезных свойств корнеплодов (витаминов, минеральных веществ и др.) за счет ИК-сушки; меньшая калорийность; отсутствие яиц (важно для страдающих аллергией); возможность широкого применения в дизайне кулинарной продукции.

Ключевые слова: низкокалорийные соусы, майонез, функциональные продукты питания, молочная сыворотка, овощные порошки, ИК-сушка, микроскопирование, органолептические и физико-химические показатели

Для цитирования: Хатко З.Н., Тамахина М.А. Разработка белых и красных низкокалорийных соусов функционального назначения с использованием овощных порошков // *Новые технологии*. 2021. Т. 17, № 2. С. 67–76. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-67-76>

DEVELOPMENT OF WHITE AND RED LOW-CALORIE FUNCTIONAL PURPOSE SAUCES USING VEGETABLE POWDERS

Zuret N. Khatko, Maria A. Tamakhina

FSBEI HE «Maykop State Technological University»;
191 Pervomaiskaya str., Maykop, 385000, the Republic of Adygea, the Russian Federation

Annotation. The purpose of the research is development of functional cold sauces using milk whey with the addition of vegetable powders. The prospects for the production of functional cold sauces using milk whey and vegetable powders obtained by infrared drying have been shown. Foreign literature on the research topic has been analyzed, current trends in the production of products for functional nutrition have been highlighted. The urgency of using local raw materials of plant and animal origin has been proved. The authors describe the process of obtaining vegetable powders, study the effect of infrared drying on the chemical composition of the produced powders, compare different methods of cutting vegetables and methods of drying, analyze the yield of raw materials and technological characteristics of grinding dried vegetables. The assortment of sauces and their application has been considered. It has been proposed to design a new sauce that has advantages over the most popular cold sauce – mayonnaise. The basic recipe and a new one are presented, with the replacement of ingredients and addition of a functional component. Microscopic examination of sauces has been carried out, differences in structure depending on the raw materials used have been considered. Organoleptic characteristics, their compliance with regulatory documents and differences have been determined. The physicochemical indicators have been investigated. The criteria have been revealed that comply with GOST, and by which the recipe should be finalized. The amount of vitamin C has been determined, the recommended daily intake calculated, taking into account the daily requirement. Calorie content and shelf life have been calculated, and the optimal recipe determined. The main features of the sauce for functional purposes are as follows: the content of dietary fiber, imparting a functional orientation; preservation of the beneficial properties of root crops (vitamins, minerals, etc.) due to infrared drying; lower calorie content; lack of eggs (important for allergy sufferers); the possibility of widespread use in the design of culinary products.

Keywords: low-calorie sauces, mayonnaise, functional food products, whey, vegetable powders, infrared drying, microscopy, organoleptic and physicochemical indicators

For citation: Khatko Z.N., Tamakhina M.A. Development of white and red low-calorie functional purpose sauces using vegetable powders // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 67–76. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-67-76>

Традиционно еда обеспечивает людей питательными веществами, необходимыми для их метаболизма (питательная функция) и благодаря своему вкусу способствует благополучию человека (сенсорное восприятие) [8].

В последние годы появилась новая потенциальная роль еды – выполнение специфической «физиологической» функции. «Функциональная» пища оказывает влияние на здоровье, выходящее за рамки традиционных пищевых

эффектов. Это тесно связано с такими концепциями, как пищевые добавки, или нутрицевтики, но отличается от них. Согласно функциональному питанию основной продукт – пищевой продукт, содержащий или обогащенный ингредиентом, питательным микроэлементом или химическим веществом природного происхождения, оказывающим положительное влияние на здоровье, благополучие или профилактику заболеваний, и эти эффекты выходят за рамки нормы

адекватных пищевых эффектов и «продемонстрированы» (или заявлены) и доведены до сведения потребителей. Можно ожидать, что эти эффекты материализуются, когда пища будет употребляться в обычных количествах.

За последнее десятилетие соусы и заправки для салатов стали довольно востребованными. Поэтому существует интерес в отношении их физических и химических свойств, а также применения этих продуктов [9]. Текстурирующие и структурные системы (особенно гидроколлоиды), полисахаридные загустители применяются для создания текстур соусов и заправок. Исследуются факторы, влияющие на микробиологическую активность и микробную порчу, и/или расширение ассортимента соусов за счет использования углеводов и белков в качестве эмульгаторов во многих соусах, производства здоровых соусов, таких как соусы с низким содержанием натрия, пониженным содержанием жира и холестерина или содержащие инулин или микрокристаллическую целлюлозу.

Яичный белок используется в различных пищевых продуктах благодаря своим отличным функциональным свойствам (растворимость, эмульгирование, пенообразование и желирование) и качеству белка.

Высокий уровень холестерина, аллергии и др. заболевания обуславливают повышенный интерес к альтернативным источникам белка, которые могут выступать в качестве заменителей яиц в пище.

Сравнительный анализ функциональных свойств и качества белка сои и гороха с яйцом [7] для оценки их потенциала в качестве заменителей яйца показал, что соевый и гороховый белки обладают такой же растворимостью, как и яичный белок, схожими эмульгирующими свойствами, и изменение pH может регулировать толщину эмульсии. Показано, что желирующие свойства лучше всего подходят для яичного и соевого белка, но соевые белки не образуют правильных

гелей при более высоких температурах и не подходят для пищевых гелей, индуцированных теплом. Белки гороха образуют слабые гели и неприменимы для пищевых гелей.

Недостатками использования бобовых белков в качестве заменителей яиц является содержание в них антипитательных веществ, а также их ограничение в некоторых серосодержащих аминокислотах, что отрицательно сказывается на качестве белка.

Показано также, что продукты на основе соевого и горохового белка не имеют такой же текстуры, цвета или запаха, как продукты на основе яичного белка, что значительно снижает их потребительскую оценку и конкурентоспособность.

Большинство соусов выполняют в блюде несколько функций [10]. Соусы обычно служат одной или несколькими из следующих целей: добавлять дополнительные или контрастирующие ароматы, яркость и кислотность (соусы из красного вина отлично подчеркивают говядину), влагу к естественно постным продуктам (птица, рыба).

Соус также может компенсировать эффект сушки при определенных методах приготовления, особенно при жарке, приготовлении на гриле, тушении и запекании. Соус может улучшить внешний вид блюда, придав ему блеск.

Соусы имеют различную консистенцию, используются в процессе приготовления блюда или подаются к нему с целью улучшения вкуса, аромата и внешнего вида, а в некоторых случаях и для повышения пищевой ценности. Соусы придают блюдам сочность, своеобразный вкус и запах [1]. Имея различную окраску, они разнообразят внешний вид блюд. Соусы возбуждают аппетит и способствуют лучшему усвоению блюд, так как в них содержатся экстрактивные, вкусовые и ароматические вещества, усиливающие секрецию пищеварительных желез.

Анализ литературных источников показывает необходимость разработки

новых рецептур и технологий производства пищевых продуктов, в том числе соусов с пониженной калорийностью, обогащенных полезными веществами, с оптимальной ценовой доступностью продукта [5]. Целесообразно использовать для обогащения соусов овощи или овощные порошки, отвечающие выше приведенным требованиям [6].

Цель работы – разработка холодных соусов функционального назначения с использованием молочной сыворотки и овощных порошков.

Задачи:

- 1) исследование влияния формы нарезки овощей и способа их сушки на выход и качество овощных порошков;
- 2) конструирование экспериментальных составов соусов;
- 3) микроскопическое исследование текстуры экспериментальных соусов;
- 4) определение органолептических и физико-химических показателей качества соусов;
- 5) обоснование оптимального состава для соусов.

С целью конструирования соусов функционального назначения были исследованы плоды моркови и свеклы, овощные порошки, молочная сыворотка.

В работе использовали следующие методы исследования: опытные и контрольные образцы готовились из одних и тех же партий сырья. Инфракрасная сушка овощей осуществлялась в лаборатории Адыгейского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур» (ИК-сушильный шкаф плодовоовощной продукции «Сухолей-2М»). Технологический процесс изготовления соусов и исследование готовых изделий проводились на базе лаборатории ФГБОУ ВО «МГТУ» в соответствии с технологиями, санитарными нормами и правилами, принятыми на предприятиях общественного питания. Исследование органолептических показателей проводилось в соответствии с ГОСТ 31761-2012.

Исследование физико-химических показателей проводилось на базе лаборатории ФГБОУ ВО «МГТУ», а также в лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея».

В качестве функционального компонента применялись овощные порошки, полученные из моркови и свеклы, обладающие богатым химическим составом [2]. Свекла содержит комплекс полезных веществ, которые необходимы для полноценной работы организма: витамины (А, В₁ и В₂, С), макро- и микроэлементы (железо, калий, кальций, магний, натрий, цинк, медь), пантотеновая и фолиевая кислоты. В состав моркови входит клетчатка, которая способствует уменьшению жиров и регулирует уровень глюкозы в крови, витамины А (ни один продукт не имеет в своем составе такого количества витамина), группы В, С, Е; макроэлементы (хлор, магний, натрий, калий), микроэлементы (кобальт, селен, хром, фтор, марганец, йод, медь).

При конструировании состава соуса использовалась подсырная молочная сыворотка, которая образуется при производстве твердых сыров, кислых сыров и творога – национальных продуктов Республики Адыгея.

На первом этапе исследования овощи (морковь, свекла) были измельчены тремя способами (рисунок 1).

На втором этапе овощи сушили с помощью духового шкафа (90 °С) и ИК-сушильного шкафа (60 °С). Выход высушенных овощей приведен в таблице 1.

Как показывают данные таблицы 1, выход высушенных овощей зависит от формы нарезки на слайсы и кубики, а для натертых на терке моркови и свеклы – практически одинаков. Выявлено, что самый оптимальный вариант измельчения – натереть овощи на терке. После ИК-сушки выход продукта в зависимости от формы нарезки несколько отличается.

При ИК-сушке низкие тепловые воздействия благосклонно сказываются на качестве подвергающихся сушке



Рис. 1. Овощи (морковь и свекла) после измельчения: кубик (а), слайс (б), стружка (в)

Fig. 1. Vegetables (carrots and beets) after grinding: cube (a), slice (b), cossetes (c)

Таблица 1

Выход овощей, высушенных ИК-сушкой

Table 1

Output of IR-dried vegetables

Наименование	Выход высушенных овощей, %		
	форма (метод) нарезки		
	слайс	кубик	на терке
Морковь (ИК-сушка)	11,3	11,0	12,3
Свекла (ИК-сушка)	12,9	13,7	12,2
Морковь (духовой шкаф)	7,9	8,2	9,6
Свекла (духовой шкаф)	9,0	8,7	9,3

продуктов. Они практически полностью сохраняют витамины и биологически активные вещества. Овощи, высушенные в духовом шкафу, имеют более темный цвет и меньший выход. Поэтому дальнейшее исследование проводили с овощами, высушенными ИК-сушкой.

Высушенные овощи доводили до порошкообразного состояния, причем овощи, натертые на терке, образуют больший выход порошка (рисунок 2).

На третьем этапе исследования конструировали соусы функционального назначения [4]. За основу взят майонез – соус, применяемый в общественном питании при производстве широкого ассортимента кулинарных блюд. Базовая рецептура майонеза, используемого в

качестве контроля (образец 1) приведена в таблице 2.

Экспериментальные соусы изготавливали по следующим вариантам: 2 и 3 – с добавлением 3 % морковного (свекольного) порошка; 4 – с заменой яиц на молочную сыворотку (в объеме равном массе яйца), 5 и 6 – с добавлением 3 % морковного (свекольного) порошка.

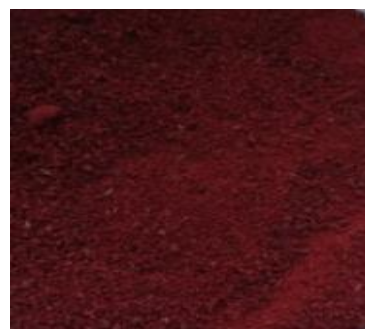
Экспериментальные соусы представлены на рисунке 3.

Далее было проведено микроскопическое исследование текстуры экспериментальных соусов (рисунок 4).

Как показывают данные рисунка 4, образцы, в рецептуре которых молочная сыворотка заменяет куриное яйцо, имеют более неоднородную структуру.



а



б

Рис. 2. Овощные порошки: морковный (а), свекольный (б)

Fig. 2. Vegetable powders: carrot (a), beet (b)

Таблица 2

Базовая рецептура майонеза

Table 2

Basic recipe for mayonnaise

Наименование	Масса нетто, г
Яйцо	50
Масло рафинированное дезодорированное	125
Соль	1
Сахар	3
Горчица столовая	4
Уксус	4
Выход	187

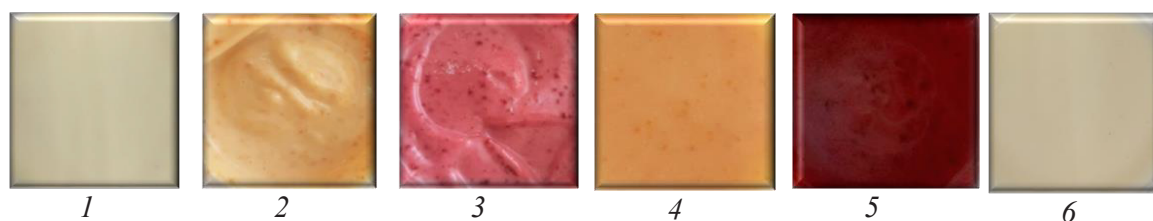


Рис. 3. Внешний вид экспериментальных соусов

Fig. 3. Experimental Sauces Appearance

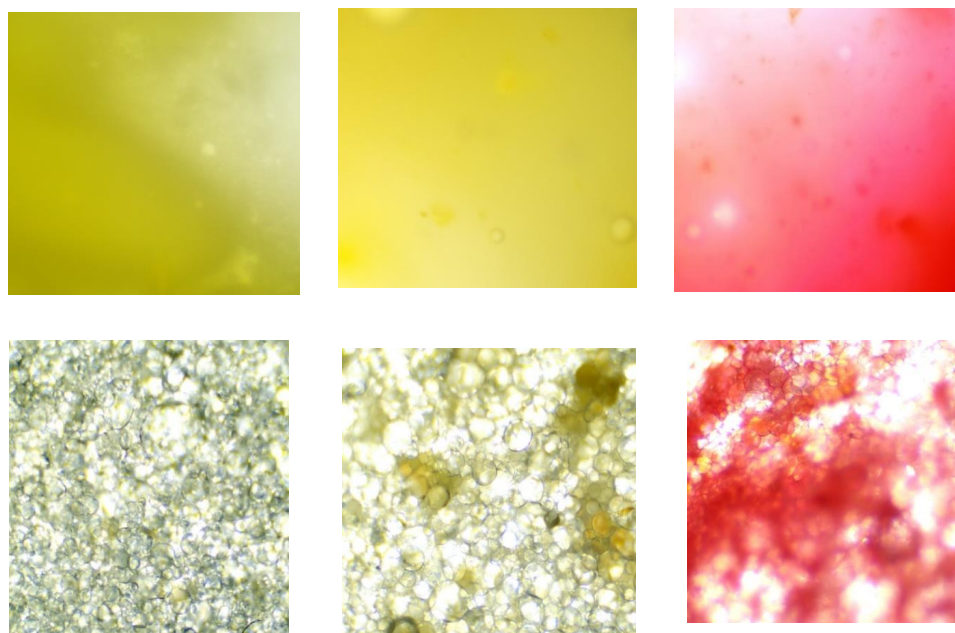


Рис. 4. Микрофото экспериментальных соусов

Fig. 4. Microphotos of experimental sauces

На четвертом этапе исследования экспериментальные соусы оценивали по органолептическим (образцы 1–6) и физико-химическим (образцы 4–6) показателям качества (таблицы 3, 4).

Как показывают данные таблицы 3, варианты с добавлением овощных порошков соответствуют всем требованиям по органолептическим показателям кроме цвета, который обусловлен видом вносимого овощного порошка.

Как показывают данные таблицы 4, образцы 4, 5, 6 (с заменой яиц на молочную сыворотку и добавлением овощных порошков) соответствуют показателям, кроме стойкости эмульсии, которая ниже, что требует включения

в рецептуру структурообразующих веществ.

Известно, что суточная потребность человека в витамине С составляет 30 мг. Следовательно, при употреблении 100 г продукта в день потребитель восполняет 7 % витамина от суточной нормы.

Образцы соусов, приготовленные по рецептуре с заменой куриных яиц на молочную сыворотку, имеют калорийность на 10 % ниже, чем образцы, приготовленные по базовой рецептуре. Срок хранения соуса составляет семь суток и рекомендуется в качестве функционального продукта для предприятий общественного питания.

Таблица 3

Органолептические показатели экспериментальных образцов соусов [3]

Table 3

Organoleptic indicators of experimental samples of sauces

Показатель	Характеристика соусов	Экспериментальный образец (1–6)
	по ГОСТ 31761-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия	
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт; допускаются единичные пузырьки воздуха. Для майонезных соусов допускается более жидкая сметанообразная, слегка тянущаяся и желеобразная консистенция. Допускается наличие включений в случае внесения измельченных вкусо-ароматических добавок, в том числе натуральных, в соответствии с техническим документом на эмульсионный продукт конкретного наименования	соответствует
Вкус и запах	Вкус слегка острый, кисловатый, с запахом и привкусом внесенных вкусо-ароматических добавок в соответствии с техническим документом на эмульсионный продукт конкретного наименования	соответствует
Цвет	От белого до желтоватого-кремового, однородный по всей массе или обусловленный внесенными добавками в соответствии с техническим документом на эмульсионный продукт конкретного наименования	Не соответствует, каждый образец имеет измененный цвет в соответствии с видом внесенного овощного порошка

Таблица 4

Физико-химические показатели экспериментальных соусов [3]

Table 4

Physicochemical indicators of experimental sauces [3]

Показатель	Характеристика			
	по ГОСТ 31761-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия	образец		
		4	5	6
рН	3,5–5,0	3,27	3,44	3,50
Кислотность, %	Не более 1,0	0,30±0,10	0,37±0,10	0,31±0,10
М.д. жира, %	Не менее 15,0	36,3±1,3	32,9±,3	34,9±1,3
Стойкость эмульсии, %	97	80±3	70±3	50±3
Витамин С, мг/кг	—	22,2	21,3	21,9

Выводы:

Оптимальный способ получения морковного и свекольного порошка включает измельчение овощей на терочной поверхности и ИК-сушку.

Все экспериментальные соусы однородны и имеют густую (1–3) или жидкую (4–6) консистенцию. Микроскопическое исследование соусов показало различия в структуре образцов 1–3 и 4–6, связанные с их составами.

Органолептические (кроме цвета) и физико-химические (кроме стойкости эмульсии) показатели соответствуют

нормативным значениям. Окрашенные соусы найдут широкое применение в дизайне кулинарных блюд, а для повышения стойкости эмульсии необходимо включить в рецептуру структурообразующие вещества.

Оптимальными соусами следует считать низкокалорийные (образец 5 и 6), содержащие молочную сыворотку и морковный (свекольный) порошок, придающие продукту функциональную направленность. Так, при употреблении 100 г продукта в день потребитель восполняет 7% витамина С от суточной нормы (30 мг).

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Технология продукции и организация общественного питания: учебник / под ред. А.И. Мглинца. СПб.: Троицкий мост, 2010. 736 с.
2. Бачурская Л.Д., Гуляев В.Н. Пищевые концентраты. М.: Пищевая пром-сть, 1976. 335 с.
3. ГОСТ Р 31761-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия.
4. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / А.С. Ратушный [и др.]. М.: Экономика, 1983. 720 с.
5. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология: монография. Саратов: Вузовское образование, 2014. 547 с.
6. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания: учебное пособие. СПб.: Лань, 2017. 280 с.
7. Agronomy Program – Food Science Independent Project in Food Science e Master Thesis 30 hec Advanced A2E Publikation / Svenges Lanbruks universitet, Institutionen for Livsmedelsvetenskap, no 378 Uppsala, 2013.
8. Editors: Alexander J. Stein Emilio Rodríguez-Cerezo IPTS – Institute for Prospective Technological Studies, JRC, Seville, Spain.
9. February 2008 Critical Reviews in Food Science and Nutrition 48(1):50-77 DOI: 10.1080/10408390601079934 Source PubMed.
10. Food Safety and Inspection Service Office of Policy, Program and Employee Development August, 2005.

REFERENCES:

1. Technology of production and catering: a textbook / ed. by A.I. Mglints. Saint Petersburg: Troitsky Most, 2010. 736 p.
2. Bachurskaya L.D., Gulyaev V.N. Food concentrates. M.: Food industry, 1976. 335 p.
3. GOST R 31761-2012 Mayonnaise and mayonnaise sauces. General technical conditions.
4. Collection of recipes for dishes and culinary products for public catering enterprises / A.S. Ratushny [et al.]. M.: Economics, 1983. 720 p.
5. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskiy V.M. Fortification of food products with vitamins and minerals. Science and technology: a monograph. Saratov: University education, 2014. 547 p.

6. Yudina S.B. Functional food technology: a tutorial. Saint Petersburg: Lan, 2017. 280 p.
7. Agronomy Program – Food Science Independent Project in Food Science Master Thesis 30 hec Advanced A2E Publikation / Svenges Lanbruks universitet, Institutionen for Livsmedelsvetenskap, no 378 Uppsala, 2013.
8. Editors: Alexander J. Stein Emilio Rodríguez-Cerezo IPTS – Institute for Prospective Technological Studies, JRC, Seville, Spain.
9. February 2008 Critical Reviews in Food Science and Nutrition 48 (1): 50-77 DOI: 10.1080 / 10408390601079934 Source PubMed.
10. Food Safety and Inspection Service Office of Policy, Program and Employee Development August, 2005.

Информация об авторах / Information about the authors

Зурет Нурбиевна Хатко, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук, доцент
znkhatko@mail.ru

Мария Александровна Тамахина, магистрант 3 года обучения ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
tamahinamariya@mail.ru

Zuret N. Khatko, head of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Technical Sciences, an associate professor
znkhatko@mail.ru

Maria A. Tamakhina, a 3-year Master student of FSBSI HE «Maykop State Technological University»
tamahinamariya@mail.ru

Поступила 16.02.2021
Received 16.02.2021

Принята в печать 03.03.2021
Accepted 03.03.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-77-83>
УДК 663.977:663.973.4



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕТАБАЧНЫХ НИКОТИНСОДЕРЖАЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ КАЛЬЯНА: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОДЕРЖАНИЕ НИКОТИНА

Марина В. Шкидюк, Софья В. Гвоздецкая

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»; ул. Московская, д. 42, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

Аннотация. Табак для кальяна и нетабачные никотинсодержащие смеси для кальяна – альтернативный курению сигарет способ потребления никотина с потенциально возможным снижением токсикологического риска. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 303-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу охраны здоровья граждан от последствий потребления никотинсодержащей продукции» [1] приравнял потребление никотинсодержащих продуктов к традиционному использованию табака. Отсутствие государственного регулирования предопределяет актуальность проведения широкомасштабных исследований как табака для кальяна, так и нетабачных никотинсодержащих смесей для кальяна. Специфика потребления продукта данного сегмента – получение высокодисперсного аэрозоля, происходящее без протекания процесса горения/тления. Многообразие ингредиентного состава никотинсодержащих кальянных смесей определяет потребительские свойства и токсическую нагрузку продуцируемого аэрозоля. Оценка токсического воздействия аэрозоля должна учитывать концентрацию ингредиентов смеси, содержание никотина и их перенос в аэрозоль. Актуализация методов определения состава никотинсодержащей продукции проводится в лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ [2] на протяжении последних лет. В статье представлены результаты исследований по определению содержания в табаке для кальяна и нетабачной никотинсодержащей смеси для кальяна: глицерина и пропиленгликоля, определяющие потребительские свойства продукта; никотина, как основного фактора, устанавливающего потенциальный уровень токсического риска продукта. В результате исследований: выявлена зависимость дегустационной оценки от содержания глицерина VG в ингредиентном составе смеси, т.к. недостаточное содержание глицерина является причиной слабой способности к образованию насыщенного плотного аэрозоля; определено содержание никотина в исследуемых образцах кальянной смеси и установлен переход никотина в аэрозоль.

Ключевые слова: никотинсодержащая продукция, табачное сырье, табак для кальяна, нетабачные никотинсодержащие смеси для кальяна, токсичность, никотин, пропиленгликоль, глицерин, аэрозоль

Для цитирования: Шкидюк М.В., Гвоздецкая С.В. Исследование качественных показателей нетабачных никотинсодержащих смесей для кальяна: потребительские характеристики и содержание никотина // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 77–83. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-77-83>

INVESTIGATION OF QUALITATIVE INDICATORS OF NON-TOBACCO NICOTINE-CONTAINING SHISHA MIXTURES: CONSUMER CHARACTERISTICS AND NICOTINE CONTENT

Marina V. Shkidyuk, Sofia V. Gvozdetskaya

FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»;
42 Moscovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

Annotation. Shisha tobacco and non-tobacco nicotine-containing shisha mixtures are an alternative way of consuming nicotine with a potential reduction in toxicological risk apart from smoking cigarettes. The Federal Law of July 31, 2020 N 303-FZ «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the Protection of Citizens' Health from the Consequences of Consuming Nicotine-Containing Products» [1] equated the consumption of nicotine-containing products with the traditional use of tobacco. The absence of state regulation predetermines the relevance of conducting large-scale studies of both shisha tobacco and non-tobacco nicotine-containing shisha mixtures. The specificity of the product consumption in this segment is the production of a highly dispersed aerosol that occurs without the combustion / smoldering process. The variety of the ingredient composition of nicotine-containing shisha mixtures determines the consumer properties and the toxic load of the aerosol produced. Assessment of the toxic effects of an aerosol should take into account the concentration of the ingredients in the mixture, the nicotine content and their transfer to the aerosol. The methods for determining the composition of nicotine-containing products have been updated in the laboratory of technology for the production of tobacco products of the FSBSI RSRITTP [2] over the past years. The article presents the results of studies to determine the content of glycerin and propylene glycol, which determine the consumer properties of the product and nicotine as the main factor that determines the potential level of toxic risk of the product in shisha tobacco and non-tobacco nicotine-containing shisha mixture. The result of the research: the dependence of the tasting assessment on the content of VG glycerin in the ingredient composition of the mixture has been revealed. Insufficient glycerin content is the reason for the weak ability to form a saturated dense aerosol. The content of nicotine in the studied samples of shisha mixture has been determined and transition of nicotine into aerosol has been established.

Keywords: nicotine-containing products, raw tobacco, shisha tobacco, non-tobacco nicotine-containing shisha mixtures, toxicity, nicotine, propylene glycol, glycerin, aerosol

For citation: Shkidyuk M.V., Gvozdetskaya S.V. Investigation of qualitative indicators of non-tobacco nicotine-containing shisha mixtures: consumer characteristics and nicotine content // *New technologies*. 2021.Vol. 17, No. 2. P. 77–83. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-77-83>

Табак для кальяна – вид курительного табачного изделия, предназначенного для курения с использованием кальяна, и состоящий из смеси резаного или рваного сырья с добавлением или без добавления ингредиентов [3].

Нетабачная никотинсодержащая смесь для кальяна (ННСК) – изделие, состоящее из растительного сырья (кроме табачного), с добавлением никотина

и ингредиентов, и предназначенное для курения с использованием кальяна [1].

Основные компоненты, входящие в состав табака для кальяна [4] и нетабачной никотинсодержащей смеси для кальяна:

- соус (глицерин / пропиленгликоль, углеводсодержащие вещества) [5]
- основа – носитель (табачное / растительное сырье) [5]

- никотин/соли никотина и ароматизатор, формирующий аромат продукта и аэрозоля.

Специфика потребления продукта данного сегмента – получение высокодисперсного аэрозоля, генерируемого при воздействии тепла от тлеющего угля [5]. Потребление табака для кальяна/смеси для кальяна происходит без протекания процесса горения/тления, в результате продуцируется аэрозоль с пониженным содержанием токсичных компонентов в отличие от сигаретного дыма, содержащего более 7 тысяч химических соединений различных классов [6].

American University of Beirut (AUB) проводит многочисленные исследования кальянного продукта, при этом учитываются индивидуальные особенности потребления, т.е. возможность курильщиков получить компенсацию поступления никотина путем увеличения количества и объема затяжек. В публикациях представлено максимальное количество продуцируемого никотина за одну курительную сессию, составляющее 4,82 мг [7].

Оценка токсического воздействия аэрозоля, продуцируемого нетабачной никотинсодержащей кальянной смесью, должна учитывать концентрацию ингредиентов смеси, содержание никотина и их перенос в аэрозоль.

Цель проведения данного исследования – оценка потребительских свойств и содержания никотина в рамках исследования качественных характеристик табака для кальяна и нетабачной никотинсодержащей смеси для кальяна.

Объекты исследований – табак для кальяна и нетабачные никотинсодержащие смеси для кальяна промышленного изготовления.

При проведении исследований использовано аналитическое оборудование: спектрофотометр СФ-46, газовый хроматограф Кристалл-2000М с пламенно-ионизационным детектором.

Научные исследования проводились в два этапа:

- Оценка (органолептическая и дегустационная) потребительских свойств и содержания глицерина/пропиленгликоля в образцах табака для кальяна и нетабачной смеси для кальяна различных торговых марок

- Анализ содержания никотина в тестируемых образцах и продуцируемом аэрозоле.

Результаты

Органолептическая оценка образцов табака для кальяна/нетабачной никотинсодержащей смеси для кальяна проводилась в соответствии с «Методикой определения органолептических показателей смеси для кальяна» МВИ-07-2009 [8]. Данные представлены в таблице 1.

Дегустационная оценка проводилась в соответствии с «Методикой дегустационной оценки смеси для кальяна» М-01-2015 [9] с использованием кокосового угля Cocoligo, обеспечивающего равномерный нагрев пробы (15 г) в течение дегустации [10]. Данные представлены в таблице 1.

Содержание глицерина VG и пропиленгликоля PG определяли методом газовой хроматографии с использованием газового хроматографа Кристалл-2000М с пламенно-ионизационным детектором (таблица 1).

ННСК – нетабачная никотинсодержащая смесь для кальяна

Органолептическая оценка показала:

- исследуемые образцы табака для кальяна визуально определяются как смесь табачного сырья и соуса с специфическим табачным запахом и нотами ароматизатора, темно-коричневого цвета;

- исследуемые образцы нетабачной никотинсодержащей смеси для кальяна визуально определяются как смесь растительного сырья и соуса с доминирующим запахом ароматизатора, коричневого с оттенками цвета.

Консолидированные результаты дегустационной оценки:

- образцы табака для кальяна образуют насыщенный аэрозоль полного

Таблица 1

Результаты определения потребительских показателей исследуемых образцов

Table 1

The results of determining consumer indicators of the test samples

№	Образец	Вид продукции	Органолептическая оценка	Дегустационная оценка, балл	VG, %	PG, %
1	Cobra Select Lemon	табак для кальяна	вязкая масса коричневого цвета с табачно-цитрусовым ароматом	84,8	70,9	—
2	Cobra La Muerte Lemon	табак для кальяна	вязкая масса коричневого цвета с табачно-цитрусовым ароматом	85,0	71,0	—
3	Cobra Virgin Lemon	ННСК	вязкая масса темно-коричневого цвета с цитрусовым ароматом	84,2	60,6	—
4	Cobra Origins Lemon	ННСК	вязкая масса коричневого цвета с цитрусовым ароматом	84,0	60,2	—
5	Chabacco Guava Strong	ННСК	вязкая масса коричневого цвета с фруктовым ароматом	80,2	46,6	8,2
6	Chabacco Asian Mix Strong	ННСК	вязкая масса коричневого цвета с фруктовым ароматом	80,0	46,4	10,9
7	Chabacco Guava Medium	ННСК	вязкая масса коричневого цвета с фруктовым ароматом	80,0	46,1	4,9
8	Chabacco Asian Mix Medium	ННСК	вязкая масса коричневого цвета с фруктовым ароматом	80,0	46,8	6,8
9	Malaysian Mix Garnet Hard	табак для кальяна	вязкая масса темно-коричневого цвета с фруктовым ароматом	80,0	46,8	10,0
10	Malaysian Mix Garnet Medium	табак для кальяна	вязкая масса темно-коричневого цвета с фруктовым ароматом	80,4	46,7	10,2
11	Malaysian Tobacco Red Garnet	табак для кальяна	вязкая масса темно-коричневого цвета с табачным ароматом	82,2	50,9	10,2
12	Brusko Soft	ННСК	вязкая масса красно-коричневого цвета с ароматом малины	80,4	54,6	11,2
13	Brusko Medium	ННСК	вязкая масса красно-коричневого цвета с ароматом малины	80,6	55,0	11,8

вкуса с табачным ароматом и нотами ароматизатора;

– образцы нетабачной смеси для кальяна продуцируют насыщенный аэрозоль с ароматическим профилем, идентичным заявленному;

– образцы нетабачной смеси для кальяна характеризуются отсутствием раздражения, щипания и обкладки, присутствующих табаку для кальяна.

Установлена зависимость дегустационной оценки от содержания глицерина VG в ингредиентном составе смеси, т.к. недостаточное содержание глицерина является причиной слабой способности к образованию насыщенного плотного аэрозоля. Образцы, имеющие в ингредиентном составе более 60 % глицерина, получили высокую дегустационную оценку. Суммарное содержание свыше 50,0 % в образцах глицерина и пропиленгликоля является одним из идентификационных признаков данной продукции.

Содержание никотина в табаке для кальяна/никотинсодержащей смеси для

кальяна определяли в соответствии с ГОСТ 30038-93 «Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод» [11].

Содержание никотина в аэрозоле определяли в соответствии с ГОСТ 30570-2003 (ИСО 10315:2000) «Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии» [12]. Твердо-жидкая фаза аэрозоля улавливалась кембриджским фильтром диаметром 92 мм [13].

Результаты по определению количественного содержания никотина в тестируемых образцах и генерируемом аэрозоле представлены в таблице 2.

Физиологическую и вкусовую крепость продуцируемого аэрозоля определяет содержание никотина [10] в кальянной смеси, составляющее 0,06–0,30 %, при этом переход никотина в аэрозоль незначителен.

Заключение

Критериями оценки табачной и нетабачной смеси для кальяна являются

Таблица 2

Содержание никотина в образцах и продуцируемом аэрозоле

Table 2

Nicotine content in samples and produced aerosol

№	Образец	Вид продукции	Содержание никотина, %	
			в табаке/ННСК	в аэрозоле
1	Cobra Select Lemon	табак для кальяна	0,06	–
2	Cobra La Muerte Lemon	табак для кальяна	0,14	–
3	Cobra Virgin Lemon	ННСК	0,08	–
4	Cobra Origins Lemon	ННСК	0,17	0,02
5	Chabacco Guava Strong	ННСК	0,30	0,09
6	Chabacco Asian Mix Strong	ННСК	0,21	0,07
7	Chabacco Guava Medium	ННСК	0,15	–
8	Chabacco Asian Mix Medium	ННСК	0,13	–
9	Malaysian Mix Garnet Hard	табак для кальяна	0,08	–
10	Malaysian Mix Garnet Medium	табак для кальяна	0,01	–
11	Malaysian Tobacco Red Garnet	табак для кальяна	0,19	0,02
12	Brusko Soft	ННСК	0,13	–
13	Brusko Medium	ННСК	0,18	–

качественные показатели: потребительские свойства и содержание никотина.

Установлена зависимость дегустационной оценки от содержания глицерина VG в ингредиентном составе смеси.

Определено содержание никотина в тестируемых продуктах как основного фактора, устанавливающего потенциальный уровень токсического риска, и установлено, что переход никотина из смеси в аэрозоль незначителен.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу охраны здоровья граждан от последствий потребления никотинсодержащей продукции: Фед. закон от 31 июля 2020 г. № 303-ФЗ.
2. Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Матюхина Н.Н. Исследование потребительских характеристик табака для кальяна // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. Краснодар, 2019. Вып. 182. С. 107–114.
3. Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) <http://standartgost.ru/gTR>.
4. Бубнова Н.Н., Шкидюк М.В. Генерация и сбор аэрозоля табака для кальяна // Новые технологии. 2020. № 2 (52). С. 20–28. Doi: 10.24411/2072-0920-2020-10202.
5. <https://kubstu.ru/data/fdlist/FDD0512.pdf?9z8ejw> (дата обращения 18.02.2021).
6. <https://www.researchgate.net/publication/294261056TheChemicalComponentsofTobaccoandTobaccoSmokeSecondEdition> (дата обращения 19.01.2021).
7. <https://www.aub.edu.lb/> (дата обращения 20.01.2021).
8. МВИ-07-2009 «Методика определения органолептических показателей смеси для кальяна».
9. М-01-2015 «Методика дегустационной оценки смеси для кальяна».
10. Компонентный состав табака для кальяна / Матюхина Н.Н. [и др.] // Новые технологии. 2019. Вып. 1 (47). С. 116–131. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10112.
11. ГОСТ 30038-93. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995. 11 с.
12. ГОСТ 30570-2003 (ИСО 10315:2000). «Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии». Взамен ГОСТ 30570-98 (ИСО 10315-91); введ. 2005-01-01. М.: Стандартинформ, 2005. 5 с.
13. <http://vniitti.ru/conf/conf2019/articles/SkiduckM.V.statya.pdf> (дата обращения 18.02.2021).

REFERENCES:

1. On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation on the issue of protecting the health of citizens from the consequences of the consumption of nicotine-containing products: Fed. Law of July 31, 2020. No. 303-FZ.
2. Mirgorodskaya A.G., Shkiduk M.V., Matyukhina N.N. Research of consumer characteristics of shisha tobacco // Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products. Krasnodar, 2019. 182. P. 107–114.
3. Technical regulations of the Customs Union «Technical regulations for tobacco products» (TR CU 035/2014) <http://standartgost.ru/gTR>.
4. Bubnova N.N., Shkiduk M.V. Generation and collection of shisha tobacco aerosol // New technologies. 2020. No. 2 (52). P. 20–28. Doi: 10.24411 / 2072-0920-2020-10202.
5. <https://kubstu.ru/data/fdlist/FDD0512.pdf?9z8ejw> (date of access 18.02.2021).

6. <https://www.researchgate.net/publication/294261056TheChemicalComponentsofTobaccoandTobaccoSmokeSecondEdition> (accessed 19/01/2021).
7. <https://www.aub.edu.lb/> (date of access 20.01.2021).
8. MVI-07-2009 «Method for determining the organoleptic characteristics of the shisha mixture».
9. M-01-2015 «Methods of tasting evaluation of shisha mixture».
10. Component composition of shisha tobacco / Matyukhina N.N. [et al.] // New technologies. 2019. Issue. 1 (47). P. 116-131. DOI: 10.24411 / 2072-0920-2019-10112.
11. GOST 30038-93. Tobacco and tobacco products. Determination of alkaloids in tobacco. A Spectrophotometric method. Enter. 1995-01-01. M.: Publishing house of standards, 1995. 11 p.
12. GOST 30570-2003 (ISO 10315: 2000). «Cigarettes. Determination of nicotine content in smoke condensate. Gas chromatography method. Instead of GOST 30570-98 (ISO 10315-91); intr/ 2005-01-01. M.: Standartinform, 2005. 5 p.
13. <http://vniitti.ru/conf/conf2019/articles/SkiduckM.V.statya.pdf> (date of access 18.02.2021).

Информация об авторах / Information about the authors

Марина Владимировна Шкидюк, старший научный сотрудник лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

tabak.technolog@rambler.ru

Софья Вадимовна Гвоздецкая, аспирант лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

gvozdetskayasofia@mail.ru

Marina V. Shkidyuk, a senior researcher of the Laboratory of Tobacco Production Technology, FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»

tabak.technolog@rambler.ru

Sofya V. Gvozdetskaya, a post-graduate student of the Laboratory of Tobacco Production Technology of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»

gvozdetskayasofia@mail.ru

Поступила 04.03.2021

Received 04.03.2021

Принята в печать 15.03.2021

Accepted 15.03.2021

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-84-92>
УДК [633.11:631.524.84](470.621)



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Армен А. Макаров¹, Нурбий И. Мамсиров²

¹ФГБУ «Станция агрохимической службы «Прикумская»; территория Буденновск-3, район Буденновский, Ставропольский край, 356803, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. В целях реализации максимальных потенциальных параметров продуктивности озимой пшеницы необходимо в первую очередь использовать высокоурожайные сорта с оптимальными качественными показателями зерна, а также прогрессивные агротехнологии, направленные на получение стабильного урожая культуры. Озимая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам. Одной из неизбежных основных причин понижения урожайности, и как следствие и качества зерна озимой пшеницы по непаровым предшественникам, является недостаточное количество или крайне низкие запасы продуктивной влаги в почве. Кроме того, зачастую засушливая осень в период посева приводит к ее запаздыванию, что является причиной получения неравномерных и слабых всходов. В этой связи проведены исследования по изучению и оценке влияния предшественников на агроценоз, урожайность и качество зерна перспективных сортов озимой пшеницы: Адель, Гром, Таня. Согласно схеме опыта в качестве предшествующих культур для озимой пшеницы были определены горох, кукуруза на силос и подсолнечник. Агротехника в опыте общепринятая для предгорной зоны Республики Адыгея. Результаты проведенных исследований позволили выявить наиболее оптимальные из рассматриваемых предшественников при возделывании озимой пшеницы, способных обеспечивать стабильные урожаи с высоким качеством зерна. Отмечены определенные различия по фотосинтетической деятельности изучаемых сортов озимой пшеницы по различным предшественникам. Установлено, что площадь листовой поверхности у сортов озимой пшеницы находился в пределах 30,0–33,5 тыс. м²/га. Наибольшее содержание сухого вещества в пределах 4,9–5,0 т/га отмечено у сорта Гром, по предшественнику – горох. Наибольшее число зерен в колосе по трем предшественникам отмечено по гороху – 40–43 шт./колос. Также он оказал довольно значительное влияние на массу 1000 зерен и урожай зерна озимой пшеницы. К примеру, по наиболее урожайному сорту Гром, масса 1000 зерен варьировала от 40,1 до 41,6 граммов, в зависимости от предшествующей культуры. По результатам опытов наибольший урожай зерна озимой пшеницы в пределах 5,3 т/га отмечен по сорту

Гром при возделывании его по гороху. Наименьший урожай зерна в пределах 3,8–3,9 т/га характерен для всех исследуемых сортов озимой пшеницы по пропашному предшественнику – подсолнечнику.

Ключевые слова: пшеница озимая, предшественники, горох, кукуруза на силос, подсолнечник, фенология, элемент структуры урожая, урожайность зерна озимой пшеницы, качество зерна озимой пшеницы

Для цитирования: Макаров А.А., Мамси́ров Н.И. Влияние предшественников на продуктивность сортов озимой пшеницы // Новые технологии. 2021. Т.17, № 2. С. 84–92. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-84-92>

INFLUENCE OF PREVIOUS CROPS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES

Armen A. Makarov¹, Nurbii I. Mamsirov²

¹FSBI «Station of «Prikumskaya» agrochemical service; Budennovsk-3 territory, the Budennovsky district, the Stavropol Territory, 356803, the Russian Federation

²FSBEI HE «Maykop State Technological University»; 191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

Annotation. In order to realize the maximum potential parameters of winter wheat productivity, it is necessary, first of all, to use high-yielding varieties with optimal quality indicators of grain, as well as progressive agricultural technologies aimed at obtaining a stable crop yield. Winter wheat places high demands on its previous crops. Insufficient amount of productive moisture in the soil or its extremely low reserves affects the yield, and consequently, the quality of winter wheat grain according to unpaired predecessors. Moreover, dry autumn during the sowing period leads to its delay, which is the reason for obtaining uneven and weak seedlings. In this regard, studies have been carried out to study and assess the influence of predecessors on the agrocenosis, yield and grain quality of promising varieties of Adel, Grom, Tanya winter wheat. According to the experimental scheme, peas, corn for silage and sunflower have been identified as the preceding crops for winter wheat. Agrotechnology in experience is generally accepted for the foothill zone of the Republic of Adygea. The results of the research made it possible to identify the most optimal of the considered predecessors in the cultivation of winter wheat, capable of providing stable yields with high quality grain. Certain differences in the photosynthetic activity of the studied winter wheat varieties for different predecessors have been noted. It has been found that the leaf area of winter wheat varieties is in the range of 30,0–33,5 thousand m²/ha. The highest dry matter content in the range of 4,9–5,0 t/ha is observed in the Grom variety, and the predecessor is peas. The largest number of grains in an ear for three previous crops is 40–43 pcs / ear for peas. It also had a fairly significant effect on the weight of 1000 grains and the grain yield of winter wheat. For example, the weight of 1000 grains of the most productive Thunder variety varied from 40,1 to 41,6 gm, depending on the previous crop. According to the results of the experiments, the highest grain yield of winter wheat within the range of 5,3 t/ha has been noted for the Grom variety when cultivated for peas. The smallest grain yield in the range of 3,8–3,9 t/ha is typical for all studied varieties of winter wheat, namely, according to the cultivated predecessor – sunflower.

Keywords: winter wheat, previous crop, peas, corn for silage, sunflower, phenology, element of the yield structure, grain yield of winter wheat, grain quality of winter wheat

For citation: Makarov A.A., Mamsirov N.I. Influence of previous crops on the productivity of winter wheat varieties // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 84–92. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-84-92>

Главной задачей современного земледелия является всемерное увеличение масштабов зернового производства, повышение устойчивости зерновой базы. Эту задачу возможно решить путем оптимизации структуры посевных площадей хозяйств, управления прогрессивным ростом урожайности полевых культур, повышения эффективности и рациональным применением органо-минеральных удобрений, внедрения в производство высокоурожайных сортов и гибридов, улучшения агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур [5; 10].

Значительная роль в повышении урожаев полевых культур и улучшении качественных показателей зерна отводится приемам селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и технологиям производства. Условия создания новых сортов озимой пшеницы, разработка или оптимизация зональных элементов технологии ее возделывания, в частности определение лучших и отвечающим требованиям полевых культур предшественников, во многом обуславливает величину и качество будущего урожая [1; 2; 4].

В условиях Республики Адыгея, как и в стране в целом, одним из наиболее актуальных остается вопрос стабилизации получения качественного зерна озимой пшеницы при нехватке или ограниченных ресурсах. В связи с этим особо важной задачей растениеводства в регионе является разработка научно обоснованных полевых севооборотов, адаптивно-ландшафтных систем земледелия, оптимизация элементов технологий создания высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы с учетом подбора наиболее приспособленных к конкретным почвенно-климатическим и ландшафтным условиям сортов культуры.

Севооборот в земледелии всегда являлся и является в настоящее время системным решением главной задачи ведения производственной деятельности

– рационального использования земельных ресурсов с учетом их возможного эффективного плодородия и возможного биологического потенциала полевых культур. Севооборот в земледелии играет важную роль. Он дает определенную возможность оценить состояние сельскохозяйственного производства, проанализировать применяемые в конкретных природно-климатических условиях агротехнологии, выявить определенные недостатки, обоснованно направить их в сторону оптимизации [8; 9].

Система севооборотов и структура посевных площадей при любой форме хозяйствования являются в зональных агротехнологиях основой соблюдения всех технологических операций [9]. Оптимальная структура посевных площадей хозяйства и соблюдение научно обоснованного чередования полевых культур во многом способствуют улучшению условий их выращивания, увеличению валового сбора и снижению производственных затрат на получение растениеводческой продукции [5].

В настоящее время в связи с изменением общественной формации, форм собственности и направленности ведения сельскохозяйственного производства разработанные ранее севообороты с длинной ротацией стали для фермерских хозяйств неприемлемы [9]. Наряду с этим во многих хозяйствах Северо-Кавказского региона наблюдаются значительные изменения в ведении сельскохозяйственного производства, в частности совершенствуются элементы агротехники возделывания основных культур [5].

В связи с этим с целью установления оптимальных предшественников и влияния их на агроценоз, урожайность и качество зерна высокопродуктивных сортов озимой пшеницы селекции ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» в 2018–2020 сельскохозяйственных годах проводились исследования на черноземе выщелоченном ООО «Заря» Шовгеновского района Республики Адыгеи.

Объектами исследования были районированные сорта озимой мягкой пшеницы Адель, Гром, Таня. Такие сельскохозяйственные культуры, как горох на зерно, кукуруза на силос и подсолнечник на маслосемена были взяты в опыте в качестве предшественников для данных сортов озимой мягкой пшеницы. Агротехника – общепринятая для предгорной зоны Адыгеи.

Урожайные и качественные показатели зерна самой ценной культуры в зерновом балансе Республики Адыгея – озимой мягкой пшеницы зачастую определяют зональными почвенно-климатическими условиями района ее возделывания. Исходя из этого, при разработке и усовершенствовании элементов зональной агротехнологии возделывания озимой мягкой пшеницы в первую очередь нужно учитывать роль предшественника, как одного из ключевых факторов формирования величины урожая и качества получаемой продукции растениеводства [3; 7].

В системе агротехнологий возделывания любой сельскохозяйственной культуры, кроме всех прочих элементов, севооборот является одним из основных технологических средств, способствующих формированию и закладке стабильных и высоких урожаев [1].

Бессистемное размещение полевых культур вызывает массовое развитие вредителей культурных растений. Кроме того, это приводит к истощению почвы, что сопровождается нагромождением в почве токсичных веществ продуктами жизнедеятельности. Поэтому грамотное чередование предшественников озимой пшеницы в севообороте способствует снижению дополнительных затрат на пестициды и удобрения. Получению высоких и стабильно устойчивых урожаев зерна способствует правильное размещение озимой пшеницы в звеньях севооборотов с учетом биологических особенностей роста. Озимую пшеницу возможно сеять после овса, поскольку он не поражается характерными для нее корневыми

гнилями и оставляет больше пожнивных остатков в сравнении с другими зерновыми культурами.

Наибольшее значение имеют предшественники в предгорной зоне. Здесь ценность предшественника определяется в первую очередь количеством накопленной в почве влаги. Наилучшим предшественником в этой зоне считается занятый или сидеральный пар, сев после которого гарантирует получение своевременных всходов озимой пшеницы благодаря высокому содержанию влаги в почве.

В системе севооборотов любого хозяйства подход к выбору предшествующей культуры для яровых и озимых культур должен быть дифференцированным. В случае если для посева яровых полевых культур бывает достаточно времени для вспашки на зябь и ее разделки к весеннему севу, то для озимых культур необходим несколько иной подход [6; 8].

В условиях данного опыта отмечаются определенные различия фотосинтетической деятельности растений озимой мягкой пшеницы в зависимости от разных предшественников (табл. 1).

По результатам изучения влияния предшественников на фотосинтетическую деятельность озимой мягкой пшеницы установлено, что показатели площади листовой поверхности у всех исследуемых сортов не опускались ниже 30,0 тыс. м²/га. При этом, максимум в пределах 33,5 тыс. м²/га был сформирован по гороху у сорта Гром, а у сорта Адель он равнялся 33,1 тыс. м²/га.

В опыте между показателями массы сухого вещества и чистой продуктивностью фотосинтеза растений установилась прямая положительная корреляционная связь ($r=+87$). Сравнение данных, полученных в опыте, показывает, что масса сухого вещества при размещении озимой пшеницы сорта Гром по гороху находится в пределах 4,9–5,0 т/га.

Возделывание исследуемых сортов озимой мягкой пшеницы после различных

Таблица 1

Влияние предшественников на фотосинтетическую деятельность озимой мягкой пшеницы в фазе колошения (среднее 2018–2020 с.-х. г.)

Table 1

Influence of previous crops on photosynthetic activity of winter bread wheat in the heading phase, (average for 2018–2020 agricultural years)

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	сухая масса, ц/га	ЧПФ, г/м ² в сутки	площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	сухая масса, ц/га	ЧПФ, г/м ² в сутки	площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	сухая масса, ц/га	ЧПФ, г/м ² в сутки
Горох	33,1	48,5	3,5	33,5	50,0	3,6	33,0	48,8	3,5
Кукуруза на силос	32,8	48,0	3,3	33,1	48,6	3,4	32,8	48,4	3,3
Подсолнечник	32,1	47,6	3,1	32,4	47,8	3,2	32,0	47,5	3,1
НСР ₀₅ по сухому веществу	–	2,7	–	–	2,6	–	–	2,7	–

предшественников, как и ожидалось в зависимости от сортовых особенностей, сопровождается формированием разного количества зерен в одном колосе. Показатель озерненности колоска озимой мягкой пшеницы и в целом всего колоса зависит от многих факторов (почвенные и климатические условия, сортовые особенности, качество семенного материала и т.д.), которые необходимо учитывать в зональных агротехнологиях ее возделывания. Отмечаются определенные случаи, когда один пшеничный колос состоит из 20 и более колосков, а озерненность ее находится в пределах 15–17 колосков, т.е. здесь наблюдается так называемый «сброс» колосков пшеницы в период неблагоприятных условий внешней среды (табл. 2). К примеру, когда в фазу «начала налива зерна» озимой пшеницы наступают засушливые периоды при частичном или полном отсутствии атмосферных осадков в сопровождении, как правило,

высокой температуры воздуха и почвы наблюдается довольно слабое оплодотворение цветков.

Следует отметить, что в условиях опыта по одному и тому же предшественнику один и тот же сорт озимой пшеницы способен сформировать разное количество зерен в колосе. Установлено, что лучшим предшественником для всех сортов озимой пшеницы является горох, и максимальное количество зерна в колосе – 42–43 шт. – сформировано у сорта Гром.

Большой практический интерес представляет число зерен с одного колоса и масса 1000 штук зерен, которые в результате определяют величину и качество планируемого урожая озимой пшеницы (табл. 3). Исследованиями отмечены различные темпы накопления сухой биомассы зерновых культур, а у некоторых сортов озимой мягкой пшеницы коррелируют с повышением уровня урожайности

Таблица 2

Влияние предшественников на формирование элементов продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы (среднее 2018–2020 с.-х. г.)

Table 2

Influence of previous crops on the formation of productivity elements of winter soft wheat varieties (average for 2018–2020 agricultural years)

Предшест- венник	Адель			Гром			Таня		
	число колосков, шт./колос	«сброс» колосков, шт./колос	число зерен, шт./колос	число колосков, шт./колос	«сброс» колосков, шт./колос	число зерен, шт./колос	число колосков, шт./колос	«сброс» колосков, шт./колос	число зерен, шт./колос
Горох	19	3	41	19	3	43	18	3	40
Кукуруза на силос	19	3	40	19	3	43	18	3	40
Подсолнечник	18	4	37	18	4	40	17	4	36

Таблица 3

Влияние предшественников на структуру и урожай зерна озимой мягкой пшеницы (среднее 2018–2020 с.-х. г.)

Table 3

The influence of previous crops on the structure and yield of grain of winter soft wheat (average for 2018–2020 agricultural years)

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	масса зерна, г/раст.	масса 1000 зерен, г	урожайность, т/га	масса зерна, г/раст.	масса 1000 зерен, г	урожайность, т/га	масса зерна, г/раст.	масса 1000 зерен, г	урожайность, т/га
Горох	1,09	40,5	4,9	1,18	41,6	5,3	1,16	41,5	5,2
Кукуруза на силос	1,04	40,1	4,7	1,13	40,8	5,1	1,11	40,6	5,0
Подсолнечник	0,93	39,4	4,2	0,89	40,1	4,8	1,02	39,8	4,6
НСР ₀₅	—	—	0,24	—	—	0,22	—	—	0,23

и наполненностью одного колоса. В онтогенезе ростовые процессы в зерновке проходят несколько стадий. Повышенная температура атмосферного воздуха вызывает ускорение созревания зерновки, но в то же время в результате уменьшения количества уже сформировавшихся

зерен пшеницы и меньшей массы зерен образуется низкий конечный урожай.

Результаты исследования показали, что предыдущая культура оказывает существенное влияние на формирование валовой массы и урожайности зерна озимой мягкой пшеницы. Как видно

из приведенной таблицы 3, общая масса зерна в колосе может быть охарактеризована по-разному для разных предшественников, и у всех изученных сортов озимой мягкой пшеницы после гороха она составила 1,18 грамма. Наибольшая масса зерна в колосе была зафиксирована у сорта Гром по гороху, и она несколько выше показателей, полученных по кукурузе на силос. Для всех изученных сортов озимой мягкой пшеницы оптимальные и максимальные параметры количества зерен на единицу площади и массы 1000 зерен довольно различны. Наиболее отзывчивым и продуктивным для возделывания в условиях предгорной зоны республики оказался сорт Гром при размещении его после гороха и кукурузы на силос. В то же время для озимой мягкой пшеницы подсолнечник как предшественник оказался хуже предыдущих. При размещении сортов озимой пшеницы Адель и Таня по любому из изученных предшественников они все равно уступают по урожайности сорту Гром, где в условиях опыта она составила в среднем 5,3 т/га – это максимальная урожайность, которая отмечается среди всех изученных сортов. Минимальная урожайность зерна (3,8–3,9 т/га) в условиях опыта характерна для всех исследованных сортов именно при размещении посевов после подсолнечника.

Что касается качественных показателей, то по разным предшественникам растения озимой пшеницы формируют зерно разного качества – по содержанию белка и клейковины, натуре зерна и стекловидности (табл. 4).

Данные таблицы показали, что при возделывании озимой пшеницы в предгорной зоне Адыгеи существенно проявляются особенности исследуемых сортов и роль предшествующих культур в формировании качественного и полноценного зерна. Натурная масса зерна является одним из важнейших технологических показателей, характеризующих его качество. Отмечено, что наибольшая натурная масса зерна сформирована при размещении сорта Гром по гороху, наименьшая – по сорту Адель после подсолнечника. При этом следует обозначить, что чем выше формируется урожай зерна, тем ниже процент содержания белка.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что потенциальная продуктивность изученных сортов озимой пшеницы полностью раскрывается при возделывании их на высоком агрофоне и размещении по лучшим предшественникам. В исследованиях оптимальными предшественниками для сортов озимой мягкой пшеницы являются горох и кукуруза на силос, для которых отмечены оптимальные параметры

Таблица 4

Влияние различных предшественников на технологические свойства зерна озимой пшеницы (среднее 2018–2020 с.-х. г.)

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л
Горох	14,8	32,8	782	15,0	33,7	785	14,9	32,8	782
Кукуруза на силос	14,2	30,9	779	14,8	32,8	782	14,2	30,8	779
Подсолнечник	14,0	30,1	772	14,2	30,7	776	13,9	30,0	773

Table 4

Influence of various previous crops on the technological properties of winter wheat grain (average for 2018–2020 agricultural year)

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л
Горох	14,8	32,8	782	15,0	33,7	785	14,9	32,8	782
Кукуруза на силос	14,2	30,9	779	14,8	32,8	782	14,2	30,8	779
Подсолнечник	14,0	30,1	772	14,2	30,7	776	13,9	30,0	773

фотосинтетической активности и элементов урожайности. Площадь листовой поверхности равнялась 33,2 тыс. м²/га, при показателях чистой продуктивности фотосинтеза – 3,5 г/м² в сутки, массе зерна с одного колоса – 1,16 г и массе 1000 зерен – 41,4 г, и они были выражены максимальными показателями по

данным предшественникам в сравнении с предшественником-подсолнечником.

Сравнительная характеристика качественных показателей зерна озимой пшеницы выявила положительные стороны сортовых особенностей сорта Гром, таких как содержание белка (14,8 %) и клейковины (33,5 %).

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Адиньяев Э.Д. Научные основы получения высоких урожаев озимой пшеницы на орошаемых землях предгорий Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01. Владикавказ, 1978. 45 с.
2. Бельтюков Л.П. Особенности агротехники полукарликовых сортов озимой пшеницы на Дону // Зерновые и кормовые культуры. Селекция и семеноводство, технология возделывания: сборник научных трудов / Л.П. Бельтюков [и др.]. Зерноград, 2000. С. 20–22.
3. Галиченко И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Земледелие. 2012. № 1. С. 35–37.
4. Макаров А.А., Мамсиров Н.И. Значение регуляторов роста в формировании высоких показателей продуктивности и качества зерна озимой пшеницы // Новые технологии. 2019. № 3. С. 173–180.
5. Мамсиров Н.И. Совершенствование некоторых элементов агротехники возделывания озимой пшеницы // Аграрная Россия. 2018. № 6. С. 9–12.
6. Мамсиров Н.И., Макаров А.А. Влияние способов основной обработки почвы и предшественников на продуктивность озимой пшеницы // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2020. № 2 (94). С. 72–79.
7. Паштецкий В.С., Радченко Л.А., Женченко К.Г. Продуктивность пшеницы озимой в зависимости от предшественников в условиях Крыма // Земледелие. 2016. № 5. С. 20–23.
8. Постников П.А. Биологизированные севообороты – залог повышения урожая // Земледелие. 2010. № 1. С. 24–25.
9. Черкасов Г.Н., Акименко А.С. Совершенствование севооборотов и структуры посевных площадей для хозяйств различной специализации Центрального Черноземья // Земледелие. 2016. № 5. С. 8–12.
10. Федоров Г.Ю. Почвозащитная технология обработки почвы в системе севооборотов // Земледелие. 2010. № 1. С. 7–9.

REFERENCES:

1. Adinyaev E.D. Scientific basis for obtaining high yields of winter wheat on irrigated lands in the foothills of the North Caucasus: abstr. dis. ... Dr. of Agricultural Sciences: 06.01.01. Vladikavkaz, 1978. 45 p.
2. Beltyukov L.P. Features of agricultural technology of semi-dwarf varieties of winter wheat on the Don // Grain and fodder crops. Selection and seed production, cultivation technology: collection of scientific papers / L.P. Beltyukov [et al.]. Zernograd, 2000. P. 20–22.
3. Galichenko I.I. Winter wheat yield depending on predecessors // Agriculture. 2012. No. 1. P. 35–37.
4. Makarov A.A., Mamsirov N.I. The value of growth regulators in the formation of high productivity and grain quality in winter wheat // New technologies. 2019. No. 3. P. 173–180.

5. Mamsirov N.I. Improvement of some elements of agricultural technology for the cultivation of winter wheat // *Agrarian Russia*. 2018. No. 6. P. 9–12.
6. Mamsirov N.I., Makarov A.A. Influence of methods of basic tillage and previous crops on winter wheat productivity // *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2020. No. 2 (94). P. 72–79.
7. Pashtetskiy V.S., Radchenko L.A., Zhenchenko K.G. Productivity of winter wheat depending on predecessors in the conditions of the Crimea // *Agriculture*. 2016. No. 5. P. 20–23.
8. Postnikov P.A. Biologized crop rotations are the key to increasing the yield // *Agriculture*. 2010. No. 1. P. 24–25.
9. Cherkasov G.N., Akimenko A.S. Improvement of crop rotations and the structure of sown areas for farms of various specialization in the Central Black Earth Region // *Agriculture*. 2016. No. 5. P. 8–12.
10. Fedorov G.Yu. Soil protection technology of soil cultivation in the system of crop rotation // *Agriculture*. 2010. No. 1. P. 7–9.

Информация об авторах / Information about the authors

Армен Александрович Макаров,
врио директора ФГБУ «Станция агрохимической службы «Прикумская»
makarov.georgievsk@mail.ru
тел.: 8 (961) 494 62 80

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
nur.urup@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 23 25

Armen A. Makarov, acting director of the FSBI «Prikumskaya» Station of the Agrochemical Service»
makarov.georgievsk@mail.ru
tel.: 8 (961) 494 62 80

Nurbii I. Mamsirov, head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor
nur.urup@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 23 25

Поступила 10.03.2021
Received 10.03.2021

Принята в печать 18.03.2021
Accepted 18.03.2021

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ирина В. Кузнецова

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Тихорецке;
ул. Октябрьская, д. 24б, г. Тихорецк, 352380, Краснодарский край, Российская Федерация*

Аннотация. В современных условиях цифровые технологии активно разрабатываются и используются во всем мире. Ускоренное развитие цифровых технологий на протяжении последних лет предполагает обратить внимание на проблемы внедрения технологий искусственного интеллекта и инфокоммуникационных технологий в систему государственного и муниципального управления в России. Внедрение и использование технологий искусственного интеллекта и инфокоммуникационных технологий в системе государственного управления страны требует системной оценки и методического обоснования ее параметров. В связи с этим, в настоящее время одной из актуальных проблем развития системы государственного и муниципального управления является проблема определения эффективности применения цифровых технологий в системе государственного и муниципального управления. Цель настоящей публикации состоит в рассмотрении различных методик оценки эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления и разработке методики оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта в деятельности государственных органов власти. Для достижения цели решаются задачи обоснования необходимости осуществления оценки эффективности использования цифровых технологий в системе государственного управления, рассмотрении систем показателей оценки эффективности использования цифровых технологий государственными органами власти. Методологической базой исследования являются системный и эмпирический подход. В качестве теоретико-методологической основы исследования выступили работы отечественных и зарубежных авторов в области искусственного интеллекта, внедрения информационно-коммуникационных технологий в систему государственного управления. Результатом проведенных исследований является методика оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления. Предложенный подход к оценке эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления позволяет охарактеризовать процесс использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления в настоящем и

перспективном периодах, выявить наиболее значимые направления повышения эффективности использования технологий искусственного интеллекта в деятельности государственных органов власти.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект, методика оценки эффективности применения цифровых технологий в системе государственного управления, интегрально-экспертный метод, государственное управление, комплексный показатель, индекс развития электронного правительства, индекс человеческого капитала

Для цитирования: Кузнецова И.В. Методики оценки эффективности применения цифровых технологий в системе государственного управления // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 93–100. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-93-100>

METHODS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PUBLIC ADMINISTRATION SYSTEM

Irina V. Kuznetsova

*A branch of FSBEI HE «Kuban State University» in Tikhoretsk;
24b, Oktyabrskaya str., Tikhoretsk, 352380, the Krasnodar Territory, the Russian Federation*

Annotation. In modern conditions digital technologies are actively developed and used all over the world. The accelerated development of digital technologies over the past years suggests paying attention to the problems of introducing artificial intelligence technologies, infocommunication technologies into the system of state and municipal administration in Russia. The introduction and use of artificial intelligence and infocommunication technologies in the state public administration system requires a systematic assessment and methodological substantiation of its parameters. In this regard, at present, one of the urgent problems of the development of the system of state and municipal administration is the problem of determining the effectiveness of the use of digital technologies in the system of state and municipal administration. The purpose of the research is to consider various methods for assessing the effectiveness of the use of information and communication technologies in the public administration system and to develop a methodology for assessing the effectiveness of using artificial intelligence technologies in the activities of state authorities. To achieve the goal, the tasks of justifying the need to assess the effectiveness of the use of digital technologies in the public administration system are solved, systems of indicators for assessing the effectiveness of the use of digital technologies by state authorities are considered. The methodological basis of the research is a systemic, empirical approach. The works of domestic and foreign authors in the field of artificial intelligence and introduction of information and communication technologies into the public administration system are the theoretical and methodological basis of the research. The result of the research is a methodology for assessing the effectiveness of the use of artificial intelligence technologies in the public administration system. The proposed approach to assessing the effectiveness of using artificial intelligence technologies in the public administration system makes it possible to characterize the process of using artificial intelligence technologies in the public administration system in the present and future periods, and to identify the most significant directions for increasing the efficiency of using artificial intelligence technologies in the activities of state authorities.

Keywords: information and communication technologies, artificial intelligence, methodology for assessing the effectiveness of the use of digital technologies in the public administration system, integral expert method, public administration, complex indicator, e-government development index, human capital index.

For citation: Kuznetsova I.V. Methods for assessing the efficiency of application of digital technologies in the public administration system // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 93–100. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-93-100>

В условиях перехода к цифровой экономике возрастает роль цифровых технологий в развитии различных сфер жизнедеятельности общества, ключевой из которых является сфера государственного управления. Инструментарий искусственного интеллекта, информационно-коммуникационных технологий основан на использовании технологий автоматической обработки больших объемов информации, данных, используемых для решения оперативных, текущих, стратегических задач управления государством. Информационные технологии выступают инструментом повышения качества государственных услуг, оказываемых бизнес-структурам и населению страны. Под искусственным интеллектом понимают комплекс информационно-коммуникационных технологий по имитации человеческих когнитивных функций, включая функции самообучения и поиска решений по заранее заданному алгоритму, а также получение результатов решения конкретных задач, аналогично результатам задач, решаемых человеком.

Технологии искусственного интеллекта и инфокоммуникационные технологии постоянно развиваются, а также внедряются инновационные информационные технологии автоматизации обработки статистической, аналитической информации, которая необходима для принятия управленческих решений в сфере государственного управления [1]. Внедрение и использование технологий искусственного интеллекта и инфокоммуникационных технологий в системе государственного управления страны требует системной оценки и методического обоснования ее параметров. Следует отметить, что одной из ключевых мировых тенденций развития государственного и муниципального управления

является цифровизация деятельности государственных и муниципальных органов власти. В связи с этим в настоящее время одной из актуальных проблем развития системы государственного и муниципального управления является проблема определения эффективности применения цифровых технологий в системе государственного и муниципального управления.

На развитие системы государственного и муниципального управления оказывают влияние различные факторы социального, экономического, технологического, политического и информационного характера, обеспечивающие экономический рост национальной, региональной и муниципальной экономики. Для принятия управленческих решений по проведению социальной, экономической, технологической политики в условиях цифровой экономики необходимо проводить комплексную оценку эффективности использования цифровых технологий в системе государственного и муниципального управления.

Для оценки возможности государственных национальных структур использовать информационно-коммуникационные технологии Организация объединенных наций использует ряд показателей, таких как индекс развития электронного правительства, индекс цифровизации и интенсивность использования цифровых технологий в органах государственной власти и местного самоуправления и другие показатели рейтинговой оценки [2].

Индекс развития электронного правительства представляет собой комплексный показатель, характеризующий степень готовности и возможности национальных государственных структур использовать информационно-коммуникационные технологии по оказанию

населению страны государственных услуг. В состав индекса развития электронного правительства включены три показателя с одинаковым удельным весом: индекс онлайн-обслуживания, индекс телекоммуникационной инфраструктуры, индекс человеческого капитала [3].

Индекс онлайн-обслуживания определяется на основе анализа результатов исследования государственных национальных веб-сайтов при помощи экспертного анкетирования. В 2018 году анкета включала 140 вопросов, касающихся цифровизации государственного управления, особенностей деятельности государственных органов власти, учитывая коммуникации органов власти с населением через веб-сайт.

Индекс телекоммуникационной инфраструктуры учитывает численность пользователей сети интернет, включая численность абонентов мобильных, стационарных широкополосных и телефонных сетей.

Оценка индекса человеческого капитала в составе индекса развития электронного правительства рассчитывается

путем анализа показателей грамотности взрослого населения, валовой доли учащихся, ожидаемой и средней продолжительности обучения в учебных заведениях страны.

Согласно результатам оценки индекса развития электронного правительства, проведенной Организацией объединенных наций, Россия в 2018 году заняла 32 место со значением индекса равного 0,7969 балла, при этом по индексу онлайн-обслуживания Россия заняла 25 место со значением индекса равного 0,9167 балла, опередив при этом такие страны, как Эстония, Австрия и Швейцария. По индексу телекоммуникационной инфраструктуры Россия заняла 45 место со значением индекса равного 0,6219, а по индексу человеческого капитала наша страна заняла 28 место со значением показателя равного 0,8522 баллов [4] (рисунок 1).

В 2019 году Российская Федерация по уровню развития электронного правительства заняла 36 место со значением индекса развития электронного правительства равного 0,8244 балла. В то

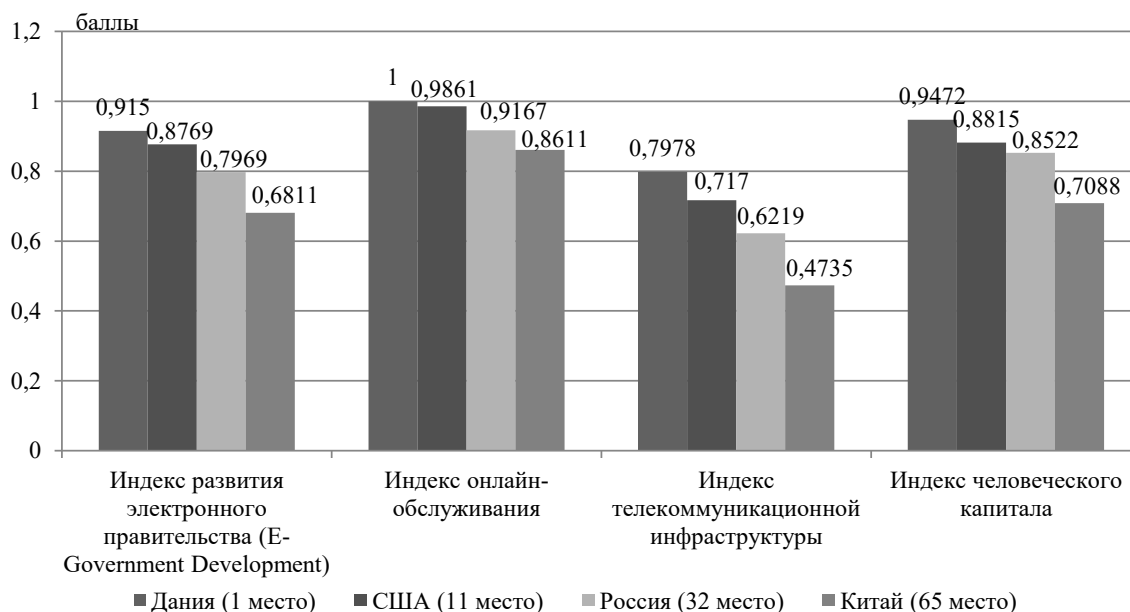


Рис. 1. Показатели России в международном рейтинге развития электронного правительства в 2018 году

Fig. 1. Indicators of Russia in the international ranking of e-government development in 2018

же время Соединенные Штаты Америки поднялись на 9 место по значению индекса развития электронного правительства, а Китай поднялся на 45 место.

Кузовкова Т.А. для анализа применения в системе государственного управления информационно-коммуникационных технологий предложила использовать интегрально-экспертный метод.

Интегрально-экспертный метод оценки эффективности использования информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления предусматривает получение количественных оценок эффективности путем привлечения экспертов, анализирующих ее параметры по совокупности частных социальных и экономических показателей эффективности, применение которых показывает положительные и отрицательные эффекты от использования информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления [5].

Интегрально-экспертный метод послужил основой для формирования системы показателей эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления.

Система показателей комплексной оценки эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления включает в себя определение интегрального показателя эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления.

Расчет коэффициента интегральной эффективности использования информационно-коммуникационных технологий в деятельности государственных органов власти рассчитывается как отношение результативного интегрального показателя эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления к затратному интегральному показателю

результативности использования информационно-коммуникационных технологий в деятельности государственных органов власти страны.

Расчет результативного и затратного интегрального показателя эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления осуществляется посредством определения общих показателей экономической и социальной эффективности от использования информационно-коммуникационных технологий в системе управления государством с выявлением их положительных или отрицательных эффектов [5].

Система показателей оценки эффективности использования информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления включает в себя показатели, показывающие положительный эффект от применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления. К данным показателям относят: экономический рост за счет инновационного развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий, экономия материальных и трудовых ресурсов, рост оперативности государственного управления, рост интеллектуальности труда, увеличение количества предоставляемых населению услуг в электронном виде, увеличение взаимодействия населения с органами государственной власти и другие показатели.

Обобщающий интегральный затратный показатель применения информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления рассчитывается исходя из экспертной оценки затрат на развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры государственных органов власти, затрат на обучение работников государственных структур работе в условиях цифровой экономики, затрат на информационную безопасность, риски. В том

числе для определения обобщающего интегрального затратного показателя оценивают ухудшение физического, психологического здоровья населения в результате работы за компьютером и другие показатели.

Использование интегрально-экспертного метода для оценки эффективности использования информационно-коммуникационных технологий в системе государственного управления позволило констатировать, что степень информатизации государственной системы управления находится на высоком уровне, а также определены пути повышения результативности использования информационно-коммуникационных технологий государственными органами. Существуют и другие методики оценки эффективности использования информационно-коммуникационных технологий

в системе государственного управления, используемые как международными, так и отечественными учеными.

На основании изложенного, для оценки использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления предлагаем использовать комплексный показатель результативности и систему частных показателей, характеризующих результативность применения технологий искусственного интеллекта в решении вопросов социального, экономического, технологического развития страны. В связи с этим, локальные показатели оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления можно разделить на три группы: экономические, социальные и технологические показатели (таблица 1).

Таблица 1

Система локальных показателей эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления

Table 1

The system of local indicators of the effectiveness of the use of artificial intelligence technologies in the public administration system

Экономические показатели	Социальные показатели	Технологические показатели
– рост ВВП страны от внедрения технологий искусственного интеллекта в систему государственного управления, – экономия потребления материальных ресурсов при использовании технологий искусственного интеллекта органами власти, – рост реальных доходов населения страны от использования технологий искусственного интеллекта, – рост производительности труда работников бюджетных организаций, – рост финансового результата хозяйствующих субъектов страны от использования искусственного интеллекта	– повышение информационной безопасности работников государственных органов власти и населения страны, – экономия времени работников органов власти и населения на документооборот, – повышение квалификации работников органов власти, – увеличение количества государственных услуг, – оказываемых населению страны, – повышение качества оказания услуг населению посредством использования искусственного интеллекта в государственных организациях страны	– экономия времени на обработку массивов данных государственных органов власти, – повышение оперативности принятия управленческих решений, – повышение контроля за массивами данных органов власти, – повышение прозрачности взаимодействия населения, бизнес-структур с органами государственной власти, – повышение информационной безопасности страны в результате использования технологий искусственного интеллекта в органах власти

Агрегированные показатели экономической, социальной или технологической эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления по отдельности рассчитываются как сумма произведений частных коэффициентов экономической эффективности и весовых коэффициентов:

$$P_{\text{эфф}} = \sum_{i=1}^5 K_i * B_i \quad (1)$$

где $P_{\text{эфф}}$ – агрегированный показатель экономической, социальной или технологической эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления,

K_i – i -коэффициент экономической, социальной или технологической эффективности применения технологий искусственного интеллекта в системе государственного интеллекта,

B_i – весовой коэффициент соответствующего i -коэффициента экономической, социальной или технологической эффективности применения технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления.

Каждый коэффициент экономической, социальной или технологической эффективности рассчитывается как отношение значения соответствующего локального экономического, социального или технологического показателя к величине затрат на внедрение, развитие технологий искусственного интеллекта в органах власти и соответствующих организациях. Значение соответствующего показателя может быть установлено с помощью методов математической статистики и экспертных методов. Экспертные методы используются и для определения значений весовых коэффициентов в диапазоне от 0 до 1.

Комплексный показатель эффективности внедрения технологий искусственного интеллекта в систему государственного управления определяется как сумма агрегированных показателей экономической, социальной и

технологической эффективности. Аналогичным образом определяются и отрицательные эффекты от внедрения технологий искусственного интеллекта в органы государственной власти.

Предложенная методика оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления позволяет охарактеризовать процесс использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления в настоящем и перспективном периодах, выявить наиболее значимые направления повышения эффективности использования технологий искусственного интеллекта в деятельности государственных органов власти.

Таким образом, в настоящее время существует множество подходов к оценке эффективности применения информационно-коммуникационных технологий, технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления. Методики оценки эффективности использования цифровых технологий в деятельности государственных органов власти направлены на получение информации об уровне развития информационно-коммуникационных технологий, технологий искусственного интеллекта, о результатах использования в системе государственного управления страны. Предложенная методика оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления позволяет охарактеризовать процесс использования технологий искусственного интеллекта в системе государственного управления в настоящем и перспективном периодах, выявить наиболее значимые направления повышения эффективности использования технологий искусственного интеллекта в деятельности государственных органов власти.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев А.В. Организационно-экономический механизм внедрения технологий искусственного интеллекта в России // Новые технологии. 2020. № 3 (53). С. 89–99.
2. Кузнецова И.В. Развитие информационных технологий в государственном (муниципальном) управлении // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования: сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 138–140.
3. Добролюбова Е.И. Международные показатели цифровизации государственного управления: обзор практики // Вестник РУДН. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2019. Vol. 6, № 1. С. 28–40.
4. Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 360 с.
5. Кузовкова Т.А., Баврин В.Н. Формирование показателей и оценка эффективности применения инфокоммуникационных технологий в системе государственного управления // Век качества. 2017. № 3. С. 88–102.

REFERENCES:

1. Alexeev A.V. Organizational and economic mechanism for the introduction of artificial intelligence technologies in Russia // New technologies. 2020. No. 3 (53). P. 89–99.
2. Kuznetsova I.V. Development of information technologies in state (municipal) management // Digital economy: prospects for development and improvement: collection of scientific articles of the International Scientific and Practical Conference. Kursk, 2020. P. 138–140.
3. Dobrolyubova E.I. International indicators of public administration digitalization: an overview of practice // Bulletin of RUDN. Series: State and Municipal Administration. 2019. Vol. 6, No. 1. P. 28–40.
4. Abdrakhmanova G.I., Vishnevsky K.O. Digital Economy Indicators: 2020: Statistical Compendium. Moscow: SRI HSE, 2020. 360 p.
5. Kuzovkova T.A., Bavrin V.N. Formation of indicators and assessment of the effectiveness of the use of infocommunication technologies in the system of public administration // Age of quality. 2017. No. 3. P. 88–102.

Информация об авторе / Information about the author

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

Irina V. Kuznetsova, an associate professor of the Department of Economics and Management of the branch of FSBEI HE «Kuban State University» in Tikhoretsk; Candidate of Economics
kuznirina@yandex.ru

Поступила 04.03.2021
Received 04.03.2021

Принята в печать 05.04.2021
Accepted 05.04.2021



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ФИНАНСИРОВАНИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19

Марина Н. Михайлюк¹, Марина К. Ашинова², Мухаммад Наик²

¹Сочинский институт (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»; ул. Куйбышева, д. 32, г. Сочи, 354340, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Пандемия COVID-19 вызвала большие гуманитарные и финансовые издержки во всем мире, которые продолжают расти. Чтобы защитить жизни и позволить системам здравоохранения справиться с этой болезнью, потребовались меры изоляции, ограничения на передвижение людей и массовые закрытия объектов с целью замедлить распространение вируса. Таким образом, кризис в сфере здравоохранения серьезно сказывается на экономической активности. В результате пандемии в 2020 году произошло резкое сокращение мировой экономики. Наиболее уязвимым в условиях пандемии оказался малый и средний бизнес. Цель написания статьи – с помощью оценки состояния и направлений господдержки малого и среднего предпринимательства предложить возможности его финансирования в условиях пандемии коронавируса COVID-19. При этом использованы современные методы научного познания: анализ, синтез, индукция, абстракция. В статье обоснована важность и значение сохранения и развития малого и среднего предпринимательства для экономики страны в условиях пандемии коронавируса COVID-19. Исследована инфраструктура поддержки малого и среднего предпринимательства на всех уровнях власти. Рассмотрено количество субъектов МСП, количество занятых в них, а также их доступ к финансовым ресурсам. Проанализированы направления господдержки малого и среднего бизнеса, такие как освобождение от налогов; субсидии на выплату зарплат; скидка в 12 130 рублей для ИП на выплату страховых взносов; кредиты на зарплаты, разного рода отсрочки и скидки при аренде государственного или муниципального имущества; мораторий на инициирование дел по банкротству; для самозанятых – возврат уплаченного за 2019 год налога и «налоговый капитал» в 12 130 рублей на текущий год. Выявлены недоработки данных методов государственной поддержки, на основании которых разработаны предложения по развитию предпринимательской инициативы: прирост добавленной стоимости в секторе МСП опережающими темпами по сравнению с ростом всей экономики; наращивание инновационного, творческого и экспортного потенциала МСП; расширение круга потенциальных предпринимателей в составе трудоспособного населения.

Ключевые слова: малый и средний бизнес, финансы, предпринимательство, пандемия коронавируса COVID-19, кризис, стартапы, инновации, кредит, налоги

Для цитирования: Михайлюк М.Н., Ашинова М.К., Наик Мухаммад. Финансирование малого и среднего бизнеса в условиях пандемии коронавируса COVID-19 // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 101–110. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-101-110>

SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES FINANCING IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC

Marina N. Mikhailyuk¹, Marina K. Ashinova², Muhammad Naik²

¹*Sochi Institute (a branch) of the federal state autonomous educational institution of higher education «Peoples' Friendship University of Russia»;
32 Kuibyshev str., Sochi, 354340, the Russian Federation*

²*FSBEI HE «Maykop State Technological University»;
191 Pervomaiskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation*

Annotation. The COVID-19 pandemic has caused large humanitarian and financial costs around the world that continue to rise. To protect lives and enable health care services to cope with the disease and to slack the spread of the virus, isolation measures, movement restrictions and massive closures were required. Thus, crisis in the health care system is seriously affecting economic activity. As a result of the pandemic, the global economy contracted sharply in 2020. Small and medium-sized businesses became the most vulnerable ones in the pandemic period. The purpose of the article is to offer opportunities for financing small and medium-sized businesses in the conditions of the COVID-19 coronavirus pandemic by assessing the state and directions of state support. At the same time, modern methods of scientific knowledge have been used: analysis, synthesis, induction, abstraction. The article substantiates the importance and significance of the preservation and development of small and medium-sized businesses for the state economy in the conditions of the COVID-19 coronavirus pandemic. The infrastructure for supporting small and medium-sized businesses at all levels of government has been investigated. The number of small and medium-sized businesses, quantity of the employed, as well as their access to financial resources has been considered. The directions of state support for small and medium-sized businesses have been analyzed, such as tax exemption; subsidies for the payment of salaries; discount of 12,130 rubles for individual entrepreneurs to pay insurance premiums; loans for salaries, various kinds of deferrals and discounts when renting state or municipal property; a moratorium on the initiation of bankruptcy cases; for the self-employed – a tax refund for 2019 and «tax capital» of 12,130 rubles for the current year. The shortcomings of these methods of state support have been identified, and proposals for the development of entrepreneurial initiative developed: an increase in value added in small and medium-sized businesses at a faster pace compared to the growth of the entire economy; building an innovative, creative and export potential of small and medium-sized businesses; expanding the circle of potential entrepreneurs among the working-age population.

Keywords: small and medium businesses, finance, entrepreneurship, COVID-19 coronavirus pandemic, crisis, startups, innovation, credit, taxes

For citation: Mikhailuk M.N., Ashinova M.K., Naik Muhammad. Small and medium-sized businesses financing in the conditions of the covid-19 coronavirus pandemic // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 101–110. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-101-110>

11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения объявила эпидемию, вызванную вирусом COVID-19, глобальной пандемией. Российские власти для сдерживания распространения вируса

ввели запрет (ограничение) передвижения, карантин, самоизоляцию и сокращение коммерческой деятельности, включая закрытие предприятий. Данные меры значительно замедлили экономическую

активность в стране и оказали негативное влияние на бизнес. Особенно они отразились на сфере услуг и торговле непродовольственными товарами, где предприятия были вынуждены остановить свою деятельность. Некоторые малые и средние предприятия не смогли «пережить» ограничительных мер, направленные на борьбу с пандемией.

Малое предпринимательство играет существенную роль в экономике страны. Обычно предпринимательство воспринимают как важный фактор обеспечения занятости населения, иногда как некоторый компенсационный инструмент на региональных рынках труда. Однако мы полагаем, что миссия предпринимательства в экономике существенно шире [1]:

- малое и среднее предпринимательство (МСП) является важнейшим источником новых идей для экономики. Здесь формируются технологические стартапы и прорывные инновации. Вновь созданные компании лучше улавливают перспективный спрос и тем самым открывают новые направления экономического роста;

- с расширением процессов цифровой трансформации даже небольшой бизнес становится глобальным и способным к включению в глобальные цепочки добавленной стоимости. С учетом вероятной трансформации многих цепочек в посткризисный период небольшие компании могут стать основой быстрой перестройки сетей поставок;

- наряду со статическим вкладом в экономику роль предпринимательства исключительно важна с позиций обеспечения высоких темпов роста. Именно в секторе малого и среднего бизнеса наблюдается такой феномен, как быстрорастущие компании – «газели»;

- именно предпринимательство может стать важнейшим инструментом обеспечения экономической успешности граждан, реализации гибких траекторий развития для населения различных возрастов и компетенций.

Развитие малого и среднего бизнеса является важным приоритетом экономической политики государства. За последние десятилетия была создана инфраструктура поддержки малого и среднего предпринимательства на всех уровнях власти. Ведущим институтом для оказания финансовой поддержки субъектам МСП является Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства (Корпорация МСП), входящая в структуру Минэкономразвития.

Задачи развития предпринимательства неоднократно выдвигались в качестве приоритетных в российской экономической политике. Однако, несмотря на активное обсуждение проблем развития малого и среднего предпринимательства, множество реализуемых мер поддержки, малый и средний бизнес пока играет ограниченную роль в российской экономике: в 2019 г. его вклад в ВВП составил 21,9%, в несырьевой экспорт – 8,8%, в занятость – 25%. В то же время в развитых экономиках сектор МСП занимает половину и более экономики: так, в Германии он обеспечивает 55% ВВП, в США – 44%, в странах ОЭСР – в среднем 33%. В России на 10 тыс. населения приходится около 180 субъектов МСП, тогда как в Бразилии – 240, в Германии – 274, в Венгрии – 548. За последнее десятилетие рождаемость субъектов МСП незначительно изменилась, в частности, это обусловлено отсутствием существенной положительной динамики в оценке населением благоприятных условий для ведения предпринимательской деятельности. При этом более чем в 4 раза выросла ликвидация МСП, это определило нарастание чистой убыли МСП с 2015 г. (рис. 1).

В I полугодии 2020 года компании малого и среднего бизнеса в России находились под давлением факторов, вызвавших замедление экономики России в целом: во II квартале меры по противодействию пандемии привели к приостановке предприятий сферы услуг и торговли. Для предотвращения массовых



Рис. 1. Показатели развития сектора МСП и оценка населением благоприятных условий для предпринимательской деятельности, 2009–2019 гг. [2]

Fig. 1. Indicators of the development of small and medium-sized businesses and assessment of favorable conditions for entrepreneurial activity by the population, 2009–2019 [2]

банкротств и закрытия организаций правительство поддержало ряд отраслей преференциями, включающими отсрочку по уплате налогов и льготное кредитование. В итоге негативное влияние локдауна на емкость сектора МСП оказалось ниже, чем это прогнозировалось в разгар пандемии: большинство компаний возобновили работу после завершения действия ограничительных мер.

По данным Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства, который ведет ФНС России, в I полугодии 2020 года количество субъектов МСП сократилось на 2,6 % к аналогичному периоду прошлого года – до 6,051 млн единиц.

Количество занятых в них снизилось на 2,4 % – до 15,269 млн человек (таблица 1).

Количество субъектов МСП к августу 2020 года продолжило сокращаться и достигло 5,590 млн единиц. Для сравнения, 10 августа 2019 года оно составляло 5,836 млн единиц (–4,2 %), в 2018 году – 5,922 млн (–5,6 %), в 2017 году – 5,543 млн (0,9 %). Таким образом, объем сегмента

МСП фактически вернулся к уровню 2017 года; прирост, достигнутый в 2018–2019 годах, обнулился.

При этом следует отметить, что во время пандемии доступ к финансовым ресурсам смогли получить не все индивидуальные предприниматели: вследствие приостановки деятельности во время карантина, столкнувшись с сокращением выручки, занять средства для продолжения работы и выплаты зарплаты удалось не всем. Начиная со 2 квартала 2020 года, по данным Банка России, доля кредитов ИП сократилась с 20 % до 9 % и далее до 7 % в общей выдаче кредитов субъектам МСП (рис. 2).

Как результат, за год (с 10 августа 2019 года по 10 августа 2020 года) количество ИП в Реестре МСП снизилось на 3,4 % – до 3,261 млн. С начала года (с 1 января по 10 августа 2020 года) сокращение составило 3,8 %. Количество юридических лиц за этот же период уменьшилось на 5,3 % и 7,9 % соответственно.

Направления господдержки малого и среднего бизнеса доступны лишь предприятиям из пострадавших отраслей [5]. Это такие виды поддержки, как:

Таблица 1

Численность субъектов МСП в России [3]

Table 1

The number of SMEs in Russia [3]

Показатель	на 10.08.2017	На 10.08.2018	На 10.08.2019	На 10.01.2020	На 10.08.2020	Изменение за год (10.01.2020 – 10.08.2020), %	Изменение за год (10.08.2019 – 10.08.2020), %	Изменение за два года (10.08.2018 – 10.08.2020), %	Изменение за три года (10.08.2017 – 10.08.2020), %
Количество субъектов МСП, млн ед.	5,5	5,9	5,8	5,9	5,6	-5,5 %	-4,2 %	-5,6 %	0,9 %
Численность работников, млн чел.	15,7	16,1	15,4	15,3	15,5	1,3 %	0,8 %	-3,3 %	-0,9 %

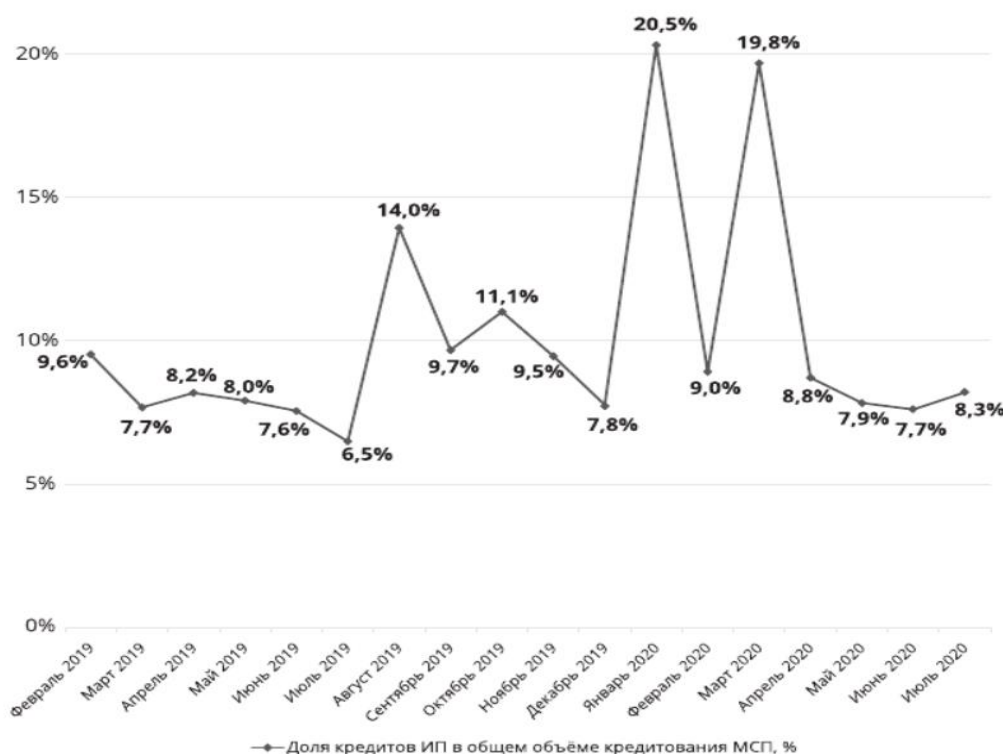


Рис. 2. Доля кредитов ИП в общих выдачах кредитов субъектам МСП [4]

Fig. 2. The share of individual entrepreneurship loans in total loans issued to SMEs [4]

– освобождение от налогов (кроме НДС и НДФЛ, по которым предприятия лишь передают налоги в бюджет) и сборов на II квартал;
 – субсидии на выплату зарплат – по 12 130 рублей на работника на 2 месяца,

оформляется через ФНС. Возвращать не нужно, но и долгов собирать нельзя – тем, у кого есть долги, субсидии не дадут. Главное – сохранить 90 % персонала;
 – скидка в 12 130 рублей для ИП на выплату страховых взносов;

– кредиты на зарплаты. Есть 2 программы: первая рассчитана на полгода беспроцентного периода, а вторая – с 1 июня под 2% годовых. А если предприятие сохранит 90% численности персонала целый год, то кредит возвращать не придется вообще;

– разного рода отсрочки и скидки при аренде государственного или муниципального имущества, возможность уйти на «арендные каникулы» или вообще досрочно разорвать договор аренды без штрафных санкций;

– мораторий на инициирование дел по банкротству;

– для самозанятых – возврат уплаченного за 2019 год налога и «налоговый капитал» в 12 130 рублей на текущий год.

Вариантов поддержки, на первый взгляд, может показаться много, но имеют место быть некоторые недостатки. Во-первых, это жесткая привязка к конкретным кодам по ОКВЭД (кроме самозанятых), то есть, по формальным признакам ИП или организация могут не быть признаны пострадавшими и не получают ровным счетом ничего.

Больше всего малый и средний бизнес обычно тратит средств на зарплаты, аренду и оплату поставщикам, а налоги и кредиты представляют собой далеко не самую крупную часть расходов. Так, если с зарплатами все более-менее решается, то вопросы с оплатой аренды и поставщиками для малого и среднего бизнеса остаются проблемой.

Кроме того, возвращать кредиты все равно придется, а с III квартала 2020 г. уже уплачиваются налоги. В таких условиях сохранить 80–90% штата будет сложно. Но уже ясно, что новых программ поддержки бизнеса пока не ожидается, поскольку ограничительные меры постепенно снимаются.

В связи с этим развитие предпринимательства должно рассматриваться как одна из приоритетных задач государства и всего общества на ближайшее десятилетие, при этом в качестве предложений

по развитию предпринимательской инициативы следует выделить [6]:

(1) прирост добавленной стоимости в секторе МСП опережающими темпами по сравнению с ростом всей экономики — например, не ниже 10% в реальном выражении;

(2) наращивание инновационного, творческого и экспортного потенциала МСП, в том числе за счет опережающего развития креативных индустрий, сектора высокотехнологичных услуг;

(3) расширение круга потенциальных предпринимателей в составе трудоспособного населения. В текущей политической повестке поддержка предпринимательской деятельности приоритетно нацелена на обеспечение занятости, но, по нашему мнению, необходимы также следующие дополнительные акценты (направления) в политике по развитию предпринимательства:

– повышение устойчивости МСП и поддержка быстрорастущих фирм;

– стимулирование экспортной и инновационной деятельности в МСП, содействие расширению видов деятельности;

– улучшение среды для предпринимательства, увеличение притока в МСП молодых и квалифицированных предпринимателей;

– развитие массовых предпринимательских компетенций, ориентированных не только на малые и средние предприятия, но и на самозанятых.

В качестве эффективных инструментов поддержки малого и среднего предпринимательства в условиях пандемии следует выделить следующие мероприятия:

– Поддержка быстрорастущих компаний: быстрорастущие субъекты МСП, как правило, обладают высоким технологическим уровнем производства, чаще используют современные цифровые технологии и в целом более инвестиционно активны, чем прочие субъекты МСП. В качестве меры поддержки предлагается использовать предоставление

быстрорастущим малым и средним компаниям 2–3-летних кредитов под обязательства быстрого роста выручки и расширения занятости, при выполнении которых государство погашало бы выданный кредит. Условия получения кредита: экономическая результативность, качество менеджмента, позитивная история устойчивого динамичного развития в период 2016–2019 гг. [7];

– Стимулирование компаний по освоению новых страновых и продуктовых рынков. В качестве мер поддержки предлагаются:

(1) предоставление грантов, поощряющих освоение новых географических рынков; создание принципиально новой продукции (услуг);

(2) формирование специальных программ в государственных институтах развития, например, в Фонде содействия инновациям и Фонде развития промышленности;

(3) организация конкурсов и премий для «молодых» компаний, осваивающих новые рынки. Для расширения видов деятельности, которые реализуются в МСП, важно снизить риски входа в новые области. Необходимым представляется определение специального режима «максимального благоприятствования» для любых новых (незапрещенных) видов деятельности. Для стимулирования входа МСП в принципиально новые сферы деятельности целесообразно проработать схему предоставления вновь создаваемым малым и средним компаниям в пилотном режиме (для двух-трех формирующихся секторов) налоговых каникул на 4–6 лет;

– Содействие цифровой трансформации: цифровые технологии выступают важным фактором роста производительности компаний, снижают издержки доступа на внешние рынки, позволяют реализовать новые модели бизнеса и организационные инновации, однако, как правило, существует «цифровой разрыв» между крупными, более современными

в использовании цифровых технологий компаниями и небольшими фирмами. По нашим оценкам, среди российских компаний обрабатывающих отраслей промышленности какую-либо цифровую технологию используют 65 % крупных компаний против 35 % малых компаний. Применительно к цифровой трансформации МСП возможными представляются следующие меры поддержки:

(1) короткие интенсивные обучающие программы по цифровым компетенциям уровня executive,

(2) обучающие программы и поддержка подключения к цифровым платформам,

(3) субсидирование затрат на разработку и внедрение e-commerce, организация грантовых конкурсов на разработку e-commerce платформ национального и регионального уровня,

(4) цифровые ваучеры для микро- и малых предприятий, цифровые ваучеры небольшого размера для оценки потребности и выгод компаний от цифровизации;

– Обеспечение стабильности (неухудшение) налогового режима, развитие дружественного регулирования, декриминализация хозяйственных споров, включая введение такого вида налоговой ответственности, как «предупреждение» для МСП, впервые совершивших налоговые правонарушения. По нашим оценкам, условия деятельности МСП отличаются в целом более значительными рисками, чем для крупных компаний: риск столкнуться с давлением недобросовестных представителей правоохранительных органов значим для микробизнеса и среднего бизнеса (это характерно для 14 % фирм), а риски передела собственности существенны для средних компаний (риск рейдерских атак отмечен для 11 % средних фирм). Риски перехвата управления особенно значимы для успешных средних компаний по мере повышения их заметности. Для усиления мотивов малых и средних компаний

к расширению масштабов своего бизнеса в России важно обеспечить устойчивое улучшение российской юрисдикции (прежде всего качества регулирования и его практического исполнения). При этом необходимо определение процедур регулярной оценки конкурентоспособности российской юрисдикции применительно к различным аспектам инновационной деятельности (например, налогообложение расходов на НИОКР, техническое регулирование, регистрация результатов интеллектуальной деятельности и защита соответствующих прав, сроки принятия решений по предоставлению грантов для ранних стадий инноваций и т.п.);

– Развитие молодежного предпринимательства, стимулирование притока в предпринимательство населения с высоким уровнем человеческого капитала. Анализ показывает, что молодежь более склонна оценивать предпринимательскую деятельность как привлекательную сферу занятости (среди людей в возрасте до 29 лет таких 29%, 40 лет и старше – менее 18%), одновременно среди молодежи значимо больше тех, кто согласен, что предпринимательству можно научиться (среди людей в возрасте до 29 лет таких 53%, 40 лет и старше – менее 43%). Необходимо реализовать меры:

(1) по финансовой капитализации лучших инструментов поддержки молодежного и студенческого предпринимательства, применяемых на уровне регионов, образовательных и других организаций, в том числе передать вузам региональную инновационную инфраструктуру (технопарки, инкубаторы),

(2) обеспечить возможность каждому студенту пройти практико-ориентированный курс предпринимательства,

(3) разработать и внедрить в систему послешкольного образования (среднего

профессионального и высшего) модель компетенций, связанных с предпринимательством и предприимчивостью, а также систему их формирования, измерения и мониторинга,

(4) в программах профессиональной ориентации и развития карьеры предусмотреть возможность выбора самозанятости и предпринимательства,

(5) внедрить в оценку деятельности вузов и колледжей критерии, связанные с поддержкой молодежного предпринимательства;

– Повышение эффективности системы государственной поддержки МСП за счет ориентации всех ее компонентов на достижение конкретных результатов путем:

(1) актуализации Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года,

(2) установления связи ключевых показателей эффективности институтов развития (Корпорация МСП, Фонд содействия инновациям) с соотношениями осуществленных затрат и прироста выручки и рабочих мест в МСП,

(3) разработки и внедрения системы ключевых показателей эффективности для инфраструктуры поддержки субъектов МСП на региональном и муниципальном уровне,

(4) развития инструментов независимой оценки результативности механизмов поддержки МСП.

Резюмируя, можно назвать пандемию большой перезагрузкой для малого и среднего бизнеса. Ее могут пережить только те компании, которые смогли адаптироваться под новые реалии и делали для этого все возможное. И после пандемии они окажутся сильнее и устойчивее, чем до нее.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Михайлюк М.Н., Ашинова М.К., Айуб Омид Каризада М. Роль инноваций в развитии бизнеса // Новые технологии. 2020. № 2. С. 97–106.
2. Цифры и факты Центра исследований структурной политики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://indpolicy.hse.ru/>
3. Поддержка МСП в контексте COVID-19 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/>
4. Финансирование малого и среднего бизнеса в 2019 году и в 1 полугодии 2020 года. Аналитические материалы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/>
5. 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.
6. Франчайзинг в сфере детских услуг как эффективное направление организации бизнеса / Чиназирова С.К. [и др.] // The Scientific Heritage. 2020. № 53–4 (53). С. 6–9.
7. Разработка информационной системы оценки промышленных и экологических рисков предприятия / Чиназирова С.К. [и др.] // The Scientific Heritage. 2020. № 52–3 (52). С. 44–49.

REFERENCES:

1. Mikhailyuk M.N., Ashinova M.K., Ayub Omid Karizada M. The role of innovation in business development // New technologies. 2020. No. 2. P. 97–106.
2. Figures and facts of the Center for Structural Policy Research [Electronic resource]. Access mode: <https://indpolicy.hse.ru/>
3. Support for SMEs in the context of COVID-19 [Electronic resource]. Access mode: <https://docviewer.yandex.ru/>
4. Financing of small and medium-sized businesses in 2019 and in the 1st half of 2020. Analytical materials [Electronic resource]. Access mode: <https://docviewer.yandex.ru/>
5. Ashinova M.K., Chinazirova S.K., Kostenko R.V. Digital transformation of the financial services industry // Mathematical foundations for the development and use of machine intelligence: a collection of scientific articles dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Technical Sciences, Professor Lyabakh Nikolai Nikolaevich. Maykop: MSTU, 2018. P. 4–14.
6. Franchising in the field of children's services as an effective direction of business organization / Chinazirova S.K. [et al.] // The Scientific Heritage. 2020. No. 53–4 (53). P. 6–9.
7. Development of an information system for assessing industrial and environmental risks of an enterprise / Chinazirova S.K. [et al.] // The Scientific Heritage. 2020. No. 52–3 (52). P. 44–49.

Информация об авторах / Information about the authors

Марина Николаевна Михайлюк, заведующая кафедрой финансов и кредита Сочинского института (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», кандидат экономических наук

mihailyuk.artem@yandex.ru

Марина Казбековна Ашинова, профессор кафедры финансов и кредита

Marina N. Mikhailyuk, head of the Department of Finance and Credit of Sochi Institute (a branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia», Candidate of Economics
mihailyuk.artem@yandex.ru

Marina K. Ashinova, Professor of the Department of Finance and Credit, FSBEI HE «Maykop State Technological

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор экономических наук, профессор
ashinovam@mail.ru

Мухаммад Наик, аспирант ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

University», Doctor of Economics, a professor
ashinovam@mail.ru

Muhammad Naik, a post-graduate student of FSBEI HE «Maykop State Technological University»

Поступила 31.03.2021
Received 31.03.2021

Принята в печать 23.04.2021
Accepted 23.04.2021

БЕРЕЖЛИВЫЙ ВУЗ – ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ

**Всеволод Л. Аджиенко¹, Людмила В. Верменникова²,
Надежда С. Давыдова³, Саида К. Куижева⁴**

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации;
площадь Павших борцов, д. 1, г. Волгоград, 400131, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации;
ул. им. М. Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Российская Федерация

³АО «Производственная система «Росатом»;
Гамсоновский пер, д. 5 стр. 3, г. Москва, Российская Федерация

⁴ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, Республика Адыгея, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Бережливое производство как инновационная система взглядов обеспечивает возможность существенного роста эффективности работы предприятий и организаций различной отраслевой принадлежности. В настоящее время высокая потребность в кадрах с бережливыми компетенциями и расширение сферы применения идеологии бережливого производства в экономике России обусловили появление новой модели организации управления в ряде университетов – «бережливых вузах». В статье анализируется процесс и обобщается опыт внедрения принципов бережливого производства в ряде вузов России, определяются главные направления появления позитивных эффектов, определяются возможности формирования региональных образовательных систем, ориентированных на достижение долгосрочных целей развития бережливой личности, формирования в каждом конкретном регионе и стране бережливой культуры. Объект исследования – организации системы высшего образования России, внедряющие принципы бережливого производства в своей деятельности, системе управления. Предмет исследования – роль и место вузов в системе формирования бережливых компетенций, создании потока развития бережливой личности. В работе рассматриваются основные элементы инновационной модели управления вузом, основанной на принципах бережливости. В качестве главного условия эффективного функционирования такой модели выделяется формирование соответствующей корпоративной культуры. Ее функции состоят в формировании мировоззрения будущего специалиста, актуализации ценностей бережливого производства в социально-психологической структуре личности, создание в организации специальной информационно-прозрачной среды коммуникаций, способствующей распространению идей бережливости в университете и за его пределами. Кроме того, в статье обобщается опыт работы зарубежных университетов, реализующих в своей деятельности идеи бережливого производства (Lean Production), проводятся аналогии с позитивными эффектами, которые могут наблюдаться в результате внедрения бережливого производства в практику работы российских вузов.

Ключевые слова: бережливое производство, бережливый вуз, Ассоциация бережливых вузов, модель управления, инновации, корпоративная культура, эффективный регион, лучшая практика, фабрика процессов

Для цитирования: Бережливый вуз – инновационная модель управления университетом / Аджиенко В.Л. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 111–120. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-111-120>

A LEAN UNIVERSITY AS AN INNOVATIVE MODEL OF UNIVERSITY MANAGEMENT

Vsevolod L. Adzhienko¹, Lyudmila V. Vermennikova²,
Nadezhda S. Davydova³, Saida K. Kuizheva⁴

¹FSBEI HE «Volgograd State Medical University»
of the Ministry of Health of the Russian Federation;
1 Square of the Fallen Fighters, Volgograd, 400131, the Russian Federation

²FSBEI HE «Kuban State Medical University»
of the Ministry of Health of the Russian Federation;
4 Sedin str., Krasnodar, 350063, the Russian Federation

³«Rosatom» Production System» Co. Ltd.;
5 Gamsonovsky lane, building 3, Moscow, the Russian Federation

⁴FSBEI HE «Maykop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maykop, the Republic of Adygea, 385000, the Russian Federation

Annotation. Lean production is an innovative paradigm, providing an opportunity for a significant increase in the efficiency of enterprises and organizations of various industries. Currently, the high need for personnel with lean competencies and the expansion of the scope of application of the lean production ideology in the Russian economy have led to the emergence of a new model of management organization in a number of universities – «lean universities». The article analyzes the process and the experience of introducing the lean production principles in a number of Russian universities, identifies the main directions for the emergence of positive effects and the possibilities of forming regional educational systems focused on achieving long-term development goals of a lean individual, the formation of a lean culture in each specific region and country. The object of the research is the organizations of the higher education system in Russia, introducing the principles of lean production in their activities and in the management system. The subject of the research is the role and place of universities in the system of forming lean competencies, creating a flow of development of a lean personality. The article examines the main elements of an innovative model of university management based on the principles of frugality. The formation of an appropriate corporate culture is highlighted as the main condition for the effective functioning of such a model. Its functions consist in forming the worldview of a future specialist, actualize the values of lean production in a personality's socio-psychological structure, creating a special information-transparent communication environment in the organization that promotes the dissemination of ideas of frugality at the university and beyond. Moreover, the article summarizes the experience of foreign universities that implement the ideas of Lean Production in their activities, and draws analogies with the positive effects that can be observed as a result of the implementation of lean production in the practice of the Russian universities.

Keywords: lean manufacturing, a lean university, Association of lean universities, management model, innovation, corporate culture, efficient region, the best practice, process factory

For citation: *A lean university as an innovative model of university management / V.L. Adjienko [et al.] // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 111–120. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-111-120>*

Современная Россия переживает период изменений, происходящих под влиянием целого ряда внешних вызовов – изменения в геополитической сфере, санкции, пандемия. Кроме того, можно выделить и целый ряд внутренних факторов, во многом определяющих качество жизни общества сегодня, в ближайшей перспективе и далеком будущем – демографическая ситуация с неблагоприятной для экономики возрастной структурой; изменения в системе целеориентирования, что нашло отражение в системе нацпроектов, ряде документов стратегического характера; активная цифровизация и роботизация технологических процессов и многое другое. Эта ситуация для системы высшего образования усложняется еще и тем, что ВУЗы в своей деятельности должны учитывать не только текущие условия, но и будущие состояния многих сфер своих интересов: образовательное пространство как российское, так и международное, рынок труда, уровень развития производства, технологии, инновации и многое другое. Указанные причины заставляют ВУЗы искать новые пути рационализации своей деятельности, адекватные по скорости и направлению мер реагирования на изменения ситуации во внешней среде и внутренних процессах. Ряд ВУЗов видят решение этой задачи в применении философии, принципов и инструментов бережливого производства.

Бережливое производство как управленческий подход вобрал в себя все лучшее, что есть в современной практике управления, во многом опираясь на два основания – процессный и системный подходы. В настоящее время бережливое производство – это стройная система взглядов, которую можно представить в виде четырех уровней: философия, ценности, принципы, инструменты.

Широкое внедрение бережливого производства позволяет улучшить процессы, сконцентрировать усилия на создании ценности для потребителя, сократить потери времени и ресурсов всех видов. Считается, что бережливое производство зародилось в Японии, ставшей интегратором лучших мировых практик. В системном представлении бережливое производство достаточно легко поддается трансграничным переносам, и их локализация в производственной сфере происходит без значительных издержек. Наиболее значимый вклад в локализацию в России бережливого производства внесла Госкорпорация «Росатом».

В течение двенадцати лет в ГК «Росатом» происходило становление и развитие собственной производственной системы, включающей лучшие мировые практики и отечественные научные разработки. Производственная система «Росатома» сегодня – это новая «пересборка» уже известных подходов по повышению производительности.

Успехи, достигнутые в ГК «Росатом», позволили расширить сферу применения бережливых технологий. В 2017 году первые регионы начали проект «Бережливое правительство» в сотрудничестве с Госкорпорацией «Росатом». За 3 года в рамках проекта «Эффективный регион» в девятнадцати регионах РФ реализовано более 10 тысяч проектов в различных видах экономической деятельности. Созданы и расширяют свою зону влияния Ассоциация бережливых ВУЗов, Лига бережливых колледжей и Клуб директоров бережливых школ и детских садов. Информация о деятельности этих координационных структур приведена в таблице.

В 2020 году был осуществлен переход от наращивания проектной массы к созданию образцов лучшей практики в

Таблица 1

Основная информация о координационных структурах системы образования России
в сфере бережливого производства

Table 1

Basic information on the coordination structures of the Russian education system
in the field of lean manufacturing

Структура, дата создания	Оргструктура	Собрания	Разработанные методики и модели	Образцы, конкурсы, конференции
Ассоциация Бережливых ВУЗов 28.11.2018 	2018 – 10 вузов 2020 – 15 вузов + 5 кандидатов Председатель: ректор	7 заседаний, каждые 2-3 месяца на площадке одного из вузов- участников	- Критерии бережливого ВУЗа – 7 блоков, 33 критерия. - Процессная модель ВУЗа. - Методика оценки качества «Фабрик процессов» в ВУЗах, ведется сертификация силами Ассоциации (2 фабрики сертифицированы в 2019 году) 72-х часовой типовой курс по БП (теория + практика) - С 2020 года добавляется научная секция – организация научных исследований и защиты диссертаций по направлениям бережливого образования	4 ВУЗа образца, 12 ВУЗов тиражируют опыт. Принцип – к каждому образцу закреплены по 3 тиражируемых ВУЗа. - Конкурс проектов по теме «Приемная комиссия» (приняло участие 6 ВУЗов). Поощрения пока нематериальные – планируется организация АНО для возможности сбора и управления денежными средствами.
Лига бережливых колледжей 28.05.2019 	2019 – 5 ССУЗ 2020 – 7 ССУЗ +14 кандидатов Председатель: руководитель колледжа	25 заседаний, каждый месяц	- Критерии бережливого колледжа – 7 блоков, 27 критериев. - Процессная модель колледжа (в разработке)	4 колледжа-образца. 2 всероссийских научно-практических конференции «Бережливое управление в ПОО: проблемы и перспективы» 1 Межрегиональная студенческая олимпиада по бережливому производству - Запланированы: конкурс по организации рабочих мест, конкурсы студенческих проектов
Клуб директоров бережливых школ и детских садов 12.09.2019 	2020 – 8 школ + 2 кандидата Председатель: директор лицея	30 заседаний, 2 раза в месяц на площадке одной из школ	- Критерии бережливой школы – 7 блоков, 27 критериев. - Критерии бережливого детского сада – 6 блоков, 27 критериев. - Процессные модели школы и детского сада. - Модель бережливой личности ребенка.	Запланирована стратегическая сессия по теме «Бережливая личность ребенка».

различных сферах социально-экономической жизни в регионах с последующим тиражированием этого опыта. Для оценки качества бережливого образца разработана методика партнерской проверки. За год в стране было создано и подтверждено 33 образца, среди которых можно выделить федеральные образцы в образовании: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Губернаторский многопрофильный лицей-интернат в г. Кемерово, детский сад «Волшебная страна» в Кемеровском районе Кемеровской области.

В регионах, участвующих в проекте «Эффективный регион», появились все необходимые предпосылки для формирования сквозных межорганизационных потоков, а именно совокупность организаций различного уровня, общающихся на одном бережливом языке и связанных отношениями «Поставщик – Заказчик» относительно одинакового продукта. Цель этого потока – предоставить личности разные возможности и бережливые знания для успешной, радостной

и плодотворной жизни. Мы не только трансформируем рабочее пространство, но и самого человека. Он становится иным – более целеустремленным, более осознанным. Речь идет о РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ.

Основная идея сквозного потока – применение принципа «вытягивания». Якорный работодатель своими требованиями вытягивает выпускников вузов и колледжей, те, в свою очередь, формулируют требования для школы, а школы для детских садов. На полную мощность такая цепочка заработает только через 15–20 лет, но первые плоды мы можем увидеть уже через 1–2 года.

В настоящее время формируются такие потоки в трех регионах: в Белгородской области: производственный и инжиниринговый, в Кемеровской области: медицинский и производственный, в Липецкой области: медицинский и производственный поток развития бережливой личности.

Бережливые ВУЗы при формировании этого потока играют ключевую роль.

Таким образом, произошел квантовый скачок в понимании бережливого производства: от эффективности конкретного предприятия до формирования сквозных потоков, направленных на формирование, развитие и процветание бережливой личности. В образовании бережливое производство расширяет возможности и свободу выбора для каждого конкретного человека, формирует бережливые знания для успешной, радостной и плодотворной жизни.

Для поддержания непрерывного потока организационных изменений, обеспечивающих организационную гибкость в постоянно меняющихся условиях внешнего мира организациям в системе высшего профессионального образования, необходимо создание инновационной корпоративной культуры. Инновационная корпоративная культура «бережливого вуза» характеризуется включением в систему норм образовательной организации ценностей бережливого производства, ориентацией на постепенно происходящие изменения в бизнес-процессах, создание инновационных образовательных и иных продуктов, стремлением к постоянному совершенствованию своей деятельности.

Модель инновационной корпоративной культуры, основанной на философии и принципах бережливого производства, включает в себя несколько составных элементов: систему подачи проблем и предложений по улучшениям, проектную деятельность, направленную на повышение эффективности организации, систему управления по целям в формате SQDCM(E), постоянное взаимодействие с работодателем с целью актуализации требований к компетенциям молодых специалистов, а также создание сквозного потока формирования бережливой личности на всех уровнях образования.

Инновационная корпоративная культура призвана выполнять следующие функции:

– смыслообразующая функция. Инновационная корпоративная культура образовательной организации в системе высшего профессионального образования призвана формировать мировоззрение молодого специалиста. Ключевая задача – формирование человека созидющего, думающего, делающего [1];

– трансляция ценностных установок сотрудникам и обучающимся. Данные установки должны мотивировать людей на инновационную деятельность, постоянное развитие и совершенствование для достижения личных и профессиональных целей в контексте целей высшего порядка. Особое внимание должно уделяться ценностным вопросам формирования личности [2];

– создание неформальных коммуникаций, посредством которых сотрудники вовлекаются в инновационную деятельность. Образовательные организации должны не только осуществлять подготовку кадров новой формации, но и обеспечивать соответствие своих процессов высокому уровню эффективности и клиентоориентированности [3];

– самоуправление и саморегулирование. Корпоративная среда способна формировать и транслировать нормы поведения, предписывающие участникам отношений определенный порядок действий, в условиях влияния этой среды создаются механизмы взаимодействия участников инновационного процесса. Для реализации данной функции используются листы проблем и предложений, кружки качества и проектные группы.

За рубежом бережливое высшее образование (Lean Higher Education) находится в процессе становления, в который вовлечен ряд университетов Мексики, Финляндии, Южной Африки, Индии, Китая и Саудовской Аравии, наиболее ему привержены университеты Северной Америки и Великобритании (Nadeau S., 2017). Бережливое высшее образование продемонстрировало свой

потенциал в реализации улучшений как в предоставлении собственно образования, так и сопутствующих сервисов (Balzer et al., 2016).

Allu E.L. A. (2019) приводит 15 преимуществ, получаемых университетом от применения бережливого производства:

Повышение квалификации сотрудников: создает чувство причастности всех сотрудников университета к общему делу и таким образом гармонизирует цели (Moore et al., 2007; Carter et al., 2011).

Рост доходов: является результатом улучшения клиентских сервисов и повышения генерации доходов (Moore et al., 2007; Diamond, 2015).

Удовлетворенность студентов: студенты выигрывают от улучшений и эффективности образовательных и административных услуг университета, адресованных непосредственно им (Emiliani, 2016).

Повышение производительности труда: в областях, в которых проведены изменения, значительно укрепляется корпоративный дух и трудовая этика (Thomas, 2009; Bortollotti et al., 2015).

Удовлетворенность профессорско-преподавательского состава: преподаватели выигрывают от улучшения процессов и операционного менеджмента (Moore et al., 2007).

Экономия времени: сокращается время ожидания (Isaksson et al., 2013; Diamond, 2015).

Продвижение принципа устойчивого развития: демонстрирует преимущества концепции непрерывного улучшения (Yorkstone, 2016).

Бережливая культура и мышление: университет становится проводником бережливого мышления в своем непосредственном окружении и в движении общества к бережливой культуре (Yorkstone, 2016).

Совершенствование учебных планов: включение бережливого производства в учебные планы делает его частью повседневной активности (Balzer, 2010).

Транзакции и административные процессы: бережливое высшее образование легко улучшает административную и обеспечивающую деятельность, в особенности бухгалтерские и планово-экономические процессы (Svensson et al., 2015).

Процессы оценивания: если бережливое производство встроено в учебный процесс, появляется возможность улучшения процессов оценивания студентов посредством применения различных критериев и инструментов (El-Sayed et al., 2015).

Операционная эффективность и экономическая устойчивость: интеграция бережливого производства в высшее образование концентрирует усилия на эффективном достижении результата и снижает непроизводительные расходы (Bortollotti et al., 2015).

Планирование: за счет институционализации в университете бережливого высшего образования предотвращаются ошибки контроля и планирования (Balzer et al., 2016).

Дистанционное обучение: бережливое высшее образование предлагает улучшение в области дополнительного и последипломного образования с использованием дистанционных образовательных технологий (Isaksson et al., 2013).

Качество и сокращение затрат: бережливое высшее образование применяет философию, продвигающую качество и сокращение затрат при осуществлении образовательной деятельности (Vukadinovic et al., 2017).

Возможность достижения таких позитивных изменений доказана деятельностью ряда российских университетов, принявших идеологию бережливого производства за основу организации своей деятельности, – «бережливых ВУЗов». Первым таким ВУЗом стал Майкопский государственный технологический университет. В настоящее время опыт применения бережливых технологий в образовательных организациях собирается и обобщается в рамках созданной в 2018 году Ассоциации бережливых

ВУЗов. Вместе с тем, для эффективно-го тиражирования лучших практик и выработанных образцов применения философии, принципов и инструментов бережливого производства необходима реализация ряда мероприятий:

- создание системы информационной поддержки процессов внедрения бережливого производства в работу высших учебных заведений с широким охватом всех заинтересованных сторон и возможностью обсуждений и обмена опытом;

- формирование на базе ВУЗов организационной основы внедрения бережливого производства: обучающие центры, системы управления бережливыми проектами и др.;

- бережливое производство – подход, хорошо зарекомендовавший себя в производственной сфере и в основном среди крупных предприятий и организаций. В образовательной среде есть свои нюансы работы, учет которых должен проводиться на основе адаптации, переосмысления отдельных положений бережливого производства. Эта задача по совокупности своих свойств близка к научным исследованиям, проведение которых также может представлять собой ориентир для высших учебных заведений.

Во всех перечисленных мероприятиях главную роль должен играть человек, глубоко владеющий знаниями бережливого производства и навыками их применения в различных областях: производстве, управлении, здравоохранении, образовании, социальной сфере. Кроме того, эффективное распространение бережливых компетенций предполагает владение современными образовательными технологиями, методиками и педагогическими приемами. В настоящее время мировая и российская практика обучения бережливому производству выработала специальную форму, получившую название «Фабрика процессов», главная идея которой – погружение обучающихся в специальные условия, близкие к реальным,

в которых им предлагается решить типичные для бережливого производства задачи: определение системы ценностей для потребителя, сокращение потерь, улучшение процессов работы предприятия, организации.

Среди известных подходов к реализации концепции бережливого производства на предприятии можно выделить два наиболее общих, которые могут быть использованы в системе высшего образования:

- от реализации отдельных конкретных проектов к построению общей системы управления, основанной на lean-технологиях (алгоритм внедрения бережливого производства по Джеймсу Вумеку – снизу-вверх, от частного к общему);

- от определения стратегического видения будущего компании через аудит всех бизнес-процессов к их реинжинирингу (алгоритм внедрения по Денису Хоббсу – сверху-вниз, от общего к частному).

Оба подхода имеют общие элементы: активизацию творческого потенциала работников предприятия через обучение философии, ценностям и инструментам бережливого производства, вовлечение персонала в реализацию бережливых проектов или иным способом, выделение, визуализацию и анализ отдельных бизнес-процессов.

Однако оба подхода не обладают потенциалом тиражирования, могут применяться на практике лишь после значительной индивидуализации и адаптации к условиям конкретных организаций. Кроме того, указанные подходы обладают высокой трудоемкостью, что делает возможным их применение в значительной мере в условиях крупных компаний. В отличие от указанных, предлагается подход, ориентированный на применение в среде организаций малых и средних организационных форм и реализуемый в виде двух составляющих, отличающихся способностью локализации: общая

часть, не зависящая от отраслевой принадлежности предприятия, сферы его деятельности и пр., и частная, учитывающая особенности конкретного предприятия (организации).

Создание на основе организаций членов ассоциации бережливых вузов – центров распространения идеологии бережливого производства в целях отбора лучших практик, обмена опытом, обучения кадров (в том числе педагогических, научных и научно-педагогических работников и руководящих работников сферы образования) будет способствовать обеспечению и успешной реализации концептуальных задач, обозначенных в Стратегии научно-технологического

развития Российской Федерации, национальных проектах.

Заключение: новая модель управления университетами, основанная на принципах бережливого производства, является главным элементом системы формирования бережливых компетенций, развития бережливой личности. Комплекс мероприятий по расширению сферы применения бережливых технологий в производстве, управлении, социальной сфере позволит создать благоприятные условия для формирования бережливой культуры в каждом конкретном регионе и в стране в целом, обеспечить экономический рост и улучшение качества жизни населения.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Давыдова Н.С. Путь бережливой личности. Особенности пути. М.: Издательские решения. 2020. 88 с.
2. Давыдова Н.С., Мазунина С.Д., Позмогова Н.П. Организационно-методические вопросы применения бережливых технологий в медицине с точки зрения мотивации и обучения персонала // Вятский медицинский вестник. 2020. № 1 (65). С. 74–81.
3. Верменникова Л.В., Лупишко А.Н., Веселова Д.В. Lean-технологии как эффективный способ трансформации процессов и внедрения цифровых технологий в образовательной организации // Вестник Удмуртского университета. Серия: Экономика и право. 2020. Т. 3, вып. 3. С. 325–332.
4. Allu E.L. A. (2019) Lean for sustainable development in South Africa: A case study of three universities. Integrity Journal of Education and Training, Vol. 3(2), p. 22–29. <https://doi.org/10.31248/IJET2019.039>
5. Balzer W.K. (2010) Lean Higher Education: Increasing the value and performance of university processes, CRC Press, Boca Raton, FL.
6. Balzer W.K., Francis D.E., Krehbiel T.C., Shea N. (2016) A review and perspective on Lean in higher education, Quality Assurance in Education. Vol. 24, No. 4. P. 442–462. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2015-0011>
7. Bortollotti T., Boscari, S., Danese P. (2015) Successful lean implementation, organizational culture and soft lean practice. International Journal of Production Economics, 160, p. 182–201.
8. Carter B., Danford A., Howcroft D., Richardson H., Smith A. and Taylor P. (2011) Lean and mean in the civil service: The case of processing in HMRC. Public Money and Management, 31(2), p. 115–122.
9. Diamond I. (2015) Working smarter 2015. UK: Universities Scotland.
10. El-Sayed M., El-Sayed J., Morgan J., Cameron T. (2011) Lean program and course assessments for quality improvement. International Journal of Process Education, 3(1), p. 65–72.
11. Emiliani M.L. (2016) Evolution in lean teaching. Available at <https://bobemiliani.com/wpcontent/uploads/2016/09/eltpaper.pdf>. Accessed 15/3/2018.
12. Isaksson R., Kuttainen C., Garvare R. (2013) Lean higher education and lean research. Angelo Conference Proceedings, 16th Toulon-Verona Conference «Excellence in Services» University of Ljubljana, Slovenia, (29–30 August 2013). P. 380–391.

13. Moore M., Nash M., Henderson K. (2007). *Becoming a Lean University*. Best practices of Southern Association of College and University Business Officers (SACUBO). Available at <http://www.okyanusbilgiambari.com/bilgiambari/Yalin/Yalin.Egitim/LeanUniversity.Becoming.UnivofCentralOkla.pdf>. Accessed 2/2/2018.
14. Nadeau S. (2017) Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma in Higher Education: A Review of Experiences around the World. *American Journal of Industrial and Business Management*, 7, p. 591–603. <https://doi.org/10.4236/ajbm.2017.75044>.
15. Svensson C., Antony J., Ba-Essa M., Bakhsh M. and Albliwi S. (2015) A lean six sigma program in higher education. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 32(9), p. 951–969.
16. Thomas I. (2009). Critical thinking, transformative learning, sustainable education, and problem-based learning in universities. *Journal of Transformative Education*, 7(3), p. 245–264.
17. Vukadinovic S., Djapan M., Macuzic I. (2017) Education for lean and lean for education: A literature review. *International Journal for Quality Research*, 11(1), p. 35–50.
18. Yorkstone S. (2016) *Lean universities. The Routledge companion to Lean management*. Abingdon: Taylor & Francis (Routledge), NY. ISBN: 978-1138920590.

REFERENCES:

1. Davydova N.S. *The path of a lean personality. Features of the path*. M.: Publishing solutions. 2020. 88 p.
2. Davydova N.S., Mazunina S.D., Pozmogova N.P. Organizational and methodological issues of the use of lean technologies in medicine from the point of view of staff motivation and training // *Vyatka Medical Bulletin*. 2020. No. 1 (65). P. 74–81.
3. Vermennikova L.V., Lupishko A.N., Veselova D.V. Lean-technologies as an effective way of transforming processes and introducing digital technologies in an educational organization // *Bulletin of the Udmurt University. Series: Economics and Law*. 2020. Vol. 3, no. 3. P. 325–332.
4. Allu E.L. A. (2019) Lean for sustainable development in South Africa: A case study of three universities. *Integrity Journal of Education and Training*, Vol. 3(2), p. 22–29. <https://doi.org/10.31248/IJET2019.039>
5. Balzer W.K. (2010) *Lean Higher Education: Increasing the value and performance of university processes*, CRC Press, Boca Raton, FL.
6. Balzer W.K., Francis D.E., Krehbiel T.C., Shea N. (2016) A review and perspective on Lean in higher education, *Quality Assurance in Education*. Vol. 24, No. 4. P. 442–462. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2015-0011>
7. Bortollotti T., Boscari, S., Danese P. (2015) Successful lean implementation, organizational culture and soft lean practice. *International Journal of Production Economics*, 160, p. 182–201.
8. Carter B., Danford A., Howcroft D., Richardson H., Smith A. and Taylor P. (2011) Lean and mean in the civil service: The case of processing in HMRC. *Public Money and Management*, 31(2), p. 115–122.
9. Diamond I. (2015) *Working smarter 2015*. UK: Universities Scotland.
10. El-Sayed M., El-Sayed J., Morgan J., Cameron T. (2011) Lean program and course assessments for quality improvement. *International Journal of Process Education*, 3(1), p. 65–72.
11. Emiliani M.L. (2016) *Evolution in lean teaching*. Available at <https://bobemiliani.com/wpcontent/uploads/2016/09/eltpaper.pdf>. Accessed 15/3/2018.
12. Isaksson R., Kuttainen C., Garvare R. (2013) Lean higher education and lean research. *Angelo Conference Proceedings, 16th Toulon-Verona Conference «Excellence in Services» University of Ljubljana, Slovenia, (29–30 August 2013)*. P. 380–391.
13. Moore M., Nash M., Henderson K. (2007). *Becoming a Lean University*. Best practices of Southern Association of College and University Business Officers (SACUBO). Available at <http://www.okyanusbilgiambari.com/bilgiambari/Yalin/Yalin.Egitim/LeanUniversity.Becoming.UnivofCentralOkla.pdf>. Accessed 2/2/2018.

14. Nadeau S. (2017) Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma in Higher Education: A Review of Experiences around the World. *American Journal of Industrial and Business Management*, 7, p. 591–603. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.75044>.
15. Svensson C., Antony J., Ba-Essa M., Bakhsh M. and Albliwi S. (2015) A lean six sigma program in higher education. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 32(9), p. 951–969.
16. Thomas I. (2009). Critical thinking, transformative learning, sustainable education, and problem-based learning in universities. *Journal of Transformative Education*, 7(3), p. 245–264.
17. Vukadinovic S., Djapan M., Macuzic I. (2017) Education for lean and lean for education: A literature review. *International Journal for Quality Research*, 11(1), p. 35–50.
18. Yorkstone S. (2016) *Lean universities. The Routledge companion to Lean management*. Abingdon: Taylor & Francis (Routledge), NY. ISBN: 978-1138920590.

Информация об авторах / Information about the authors

Всеволод Леонидович Аджиенко, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор

Людмила Викторовна Верменникова, руководитель Центра бережливых технологий, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кандидат экономических наук

Надежда Станиславовна Давыдова, координатор Ассоциации бережливых ВУЗов, руководитель проекта АО «Производственная система «Росатом», доктор экономических наук
davns@bk.ru

Саида Казбековна Куижева, ректор ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор экономических наук, доцент
rector@mkgtu.ru

Vsevolod L. Adzhienko, head of the Department of Public Health and Healthcare of the Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, a professor

Lyudmila V. Vermennikova, head of the Center for Lean Technologies, an associate professor of the Department of Public Health and Healthcare of the Advanced Training Faculty and Teaching Staff of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Candidate of Economics

Nadezhda S. Davydova, a coordinator of the Association of Lean Universities, a project manager of «Rosatom» Production System» Co., Ltd. Doctor of Economics
davns@bk.ru

Saida K. Kuizheva, Rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Maikop State Technological University», Doctor of Economics, Associate Professor
rector@mkgtu.ru

Поступила 16.03.2021
Received 16.03.2021

Принята в печать 15.04.2021
Accepted 15.04.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-121-130>
УДК 658.18



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИН-ТРАНСФОРМАЦИЙ

Надежда С. Давыдова¹, Наталья В. Гращенкова²

¹АО «Производственная система «Росатом»;
Гамсоновский пер., д. 5, стр. 3, г. Москва, 115191, Российская Федерация

²Кузнечный завод ПАО «Камский автомобильный завод»;
Автозаводский пр., д. 2, г. Набережные Челны, Республика Татарстан,
423827, Российская Федерация

Аннотация. Более 20 лет на предприятиях Российской Федерации внедряется концепция бережливого производства. В статье проанализированы: системная работа организаций Российской Федерации по повышению эффективности и конкурентоспособности производственных систем за счет внедрения инструментов и методов бережливого производства; результаты проекта «Эффективный регион», реализуемого регионами в сотрудничестве с Госкорпорацией «Росатом», и национального проекта «Повышение производительности труда и поддержка занятости». На основании анализа был сделан вывод и рассмотрены причины того, что рост интереса предприятий и организаций к бережливому производству не сопровождается ростом интереса к сертификации организаций на соответствие требованиям системы менеджмента бережливого производства. В заключении рассмотрены особенности и отличия системы менеджмента бережливого производства от других систем менеджмента, основное отличие которой заключается в том, что философией управления бережливого предприятия является SFM (Shop floor Management) «управление бизнес-процессами из места создания ценности», известной в мире и в России как система управления целями. Внедрение которой обеспечивает постоянное повышение эффективности процессов за счет выявления и устранения потерь, достижения должного состояния предприятия по стандартизованным показателям по направлениям SQDCLME: (S (безопасность), Q (качество), D (исполнение заказа), C (затраты), L (рабочая сила), M (корпоративная культура), E (окружающая среда). В работе предложено комплексное применение системы управления целями и процессного подхода – основы стандартов на системы менеджмента, разработанных международной организацией по сертификации. В заключение был сделан вывод, что переосмысление сути внедрения системы менеджмента бережливого производства от инструментов и методов к философии, ценностям, культуре в сочетании с комплексным применением системы управления целями и процессного подхода позволит трансформировать производственную культуру за счет формирования нового бизнес-мышления и будет способствовать устойчивости проводимых лин-трансформаций.

Ключевые слова: система менеджмента бережливого производства, лин-трансформации, инструменты и методы бережливого производства, философия бережливого производства, сертификация, система управления целями, процессный подход

Для цитирования: Давыдова Н.С., Гращенко Н.В. Система менеджмента бережливо-го производства и устойчивость лин-трансформаций // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 121–130. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-121-130>

LEAN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM AND SUSTAINABILITY OF LEAN-TRANSFORMATIONS

Nadezhda S. Davydova¹, Natalia V. Grashchenkova²

¹ «Rosatom» Production System» Co. Ltd.;

5 Gamsonovskiy lane, building 3, Moscow, 115191, the Russian Federation

² Forging plant of PJSC «Kama Automobile Plant»;

2 Avtozavodskiy pr., Naberezhnye Chelny, the Republic of Tatarstan, 423827, the Russian Federation

Annotation. For more than 20 years the enterprises of the Russian Federation have been introducing the concept of lean production. The article analyzes the systematic work of the organizations of the Russian Federation to improve the efficiency and competitiveness of production systems through the introduction of tools and methods of lean production; the results of the «Efficient Region» project implemented by the regions in cooperation with «Rosatom» State Corporation and «Increasing labor productivity and supporting employment» national project. A conclusion has been made on the basis of the analysis, and the reasons considered that the growth of interest of enterprises and organizations in lean production is not accompanied by an increase in interest in certification of organizations for compliance with the requirements of the lean production management system. In conclusion, the features and differences of the lean production management system from other management systems have been considered, the main of which is that the philosophy of management of a lean enterprise is SFM (Shop floor Management) «management of business processes from the place of value creation», known both in the world and in Russia, as a goal management system. Its implementation ensures a constant increase in the efficiency of processes due to identifying and eliminating losses, achieving the proper state of an enterprise according to standardized indicators in the SQDCLME areas: S (safety), Q (quality), D (delivery), C (costs), L (labor), M (corporate culture), E (environment). The article proposes a comprehensive application of the goal management system and the process approach which is the basis of management system standards developed by an international certification organization. Lean production management including tools and philosophy, values, culture, combined with the integrated application of the goal management system and the process approach, will transform the production culture through the formation of new business thinking and will contribute to the sustainability of the ongoing lean transformations.

Keywords: lean production management system, lean transformation, tools and methods of lean production, philosophy of lean production, certification, goal management system, process approach

For citation: Davydova N.S., Grashchenkova N.V. Lean production management system and sustainability of lean transformations // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 121–130. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-121-130>

Российская промышленность работает в хронически стрессовой среде: кризис следует за кризисом, жесткая кредитно-денежная политика ограничивает инвестиции, слабый спрос определяет низкую рентабельность, а открытые

торговые границы заставляют конкурировать с Китаем, Европой и США одновременно. В таких условиях вопросом выживания становится бескомпромиссная оптимизация производственных процессов. Одна из возможных моделей

такой оптимизации – бережливое производство (lean production) [1, с. 1]. В России попытки внедрения инструментов и методов бережливого производства начались в 2000-е годы, а широкомасштабное внедрение концепции бережливого производства началось после проведения Первого Российского Lean-Форума в Екатеринбурге в 2006 году. Пионерами российского бережливого производства, как и во всем мире, являются автомобильные производители: Горьковский автомобильный завод, Волжский автомобильный завод, Камский автомобильный завод [2].

Что сделано в Российской Федерации для повышения эффективности и конкурентоспособности производственных систем российских предприятий:

1. Разработана серия национальных стандартов Российской Федерации по бережливому производству – на сегодняшний день введено в действие 16 национальных стандартов. Намерения были благими: разработать нормативно-методическое обеспечение модернизации организационно-управленческих основ российской промышленности в соответствии с современными подходами и моделями [3, с. 8]. Но проблема заключается в том, что широкого распространения, исполнения и использования национальные стандарты не получили ни на уровне Правительства Российской Федерации, ни на уровне предприятий. Например, термины, определения, понятия, используемые в национальном проекте «Повышение производительности труда и поддержка занятости», не в полной мере соответствуют требованиям национальных стандартов.

2. Создана система добровольной сертификации СДС «ЛИНСЕРТ», которая предназначена для проведения независимой и квалифицированной оценки соответствия организаций, внедрившим принципы бережливого производства, требованиям СДС «ЛИНСЕРТ» к системам менеджмента бережливого

производства. Основная цель системы – создание условий для достижения уверенности потребителей продукции (услуг) в высокой эффективности деятельности и качестве инфраструктуры у производителей продукции и исполнителей услуг на основе компетентной и беспристрастной сертификации. В настоящее время ряд организаций уже прошли процесс сертификации, что требует дальнейшего теоретического осмысления системы менеджмента бережливого производства и наработки российского опыта [4, с. 1].

3. Министерством промышленности и торговли РФ разработаны и введены в действие «Рекомендации по применению принципов бережливого производства в различных отраслях промышленности» (приказ Минпромторга России от 20 июня 2017 г. № 1907). К сожалению, эти рекомендации не получили масштабного распространения.

4. С 2017 года регионы начали проект «Бережливое правительство» в сотрудничестве с Госкорпорацией «Росатом». Суть проекта «Эффективный регион» – повышение эффективности органов государственного и муниципального управления с целью повышения удовлетворенности населения в регионах, сокращения всех видов потерь времени и ресурсов при взаимодействии населения с органами власти и организациями всех видов собственности различных секторов социальной сферы с применением методов бережливого производства. За три года в рамках проекта «Эффективный регион» в девятнадцати регионах РФ реализовано более 10 тысяч проектов в различных видах экономической деятельности, где время протекания процессов сокращено в 2–19 раз, качество результата повышено в 1,5–2 раза, удовлетворенность клиентов и сотрудников – свыше 95 процентов.

5. Реализуется национальный проект «Повышение производительности труда и поддержка занятости». Проект дает возможность повысить производительность труда за счет применения инструментов

бережливого производства, повысить квалификацию и вовлеченность персонала, получить льготные кредиты в случае успеха проекта на предприятии [5, с. 9]. Среди основных результатов, которые были получены за 2018–2020 годы, хотелось бы выделить следующие. Количество предприятий, вовлеченных в реализацию национального проекта – 2 100 (для сравнения в 2018 году – 45), что говорит о повышении интереса предприятий к внедрению инструментов и методов бережливого производства. Количество предприятий, получивших помощь в выходе на экспорт – 331. Более 18 тысяч человек обучено инструментам бережливого производства. Реализация проекта в таком формате направлена на формирование новой культуры производительности труда и постоянного совершенствования системы производства предприятия, что позволило снизить время на протекание процесса минимум в 2 раза; уменьшить объемы партий не менее чем в 4 раза; сократить запасы не менее чем на 50%; повысить загрузку оборудования до 85% [6, с. 9–10].

6. В процесс внедрения бережливых технологий активно вовлекаются и высшие образовательные учреждения как центры создания кадров новой формации. В настоящее время появилась новая модель высших учебных заведений – «Бережливый вуз». Это инновационная система организации работы, основанная на применении философии, принципов и инструментов бережливого производства, направленная на подготовку клиентоориентированных специалистов, готовых к реализации непрерывных улучшений, ведущих к повышению удовлетворенности клиентов, росту качества и безопасности товаров и услуг. В 2019 году была создана Ассоциация бережливых вузов России, объединяющая 13 высших учебных заведений различного профиля. Почетным членом Ассоциации является АО ПСР «Росатом» [7; 8; 9].

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что в Российской Федерации проводится большая системная работа по внедрению инструментов и методов бережливого производства, как следствие растет и интерес российских предприятий к бережливому управлению. Масштаб и охват предприятий огромен: на конец 2020 года это 2 100 предприятий, а к 2024 году планируется вовлечь не менее 10 000 предприятий [6, с. 9].

Казалось бы, можно прогнозировать дальнейшее развитие идей системы менеджмента бережливого производства в Российской Федерации, поскольку растет интерес к национальным регламентам по бережливому производству, увеличивается количество руководящих указаний от органов государственной власти, управляющих компаний по применению методов бережливого производства. И наконец, опыт активных лин-предприятий и здравый смысл подсказывают руководителям предприятий, что пора заняться этой темой серьезно.

К сожалению, интерес к бережливому производству не сопровождается ростом интереса к сертификации организаций по системе менеджмента бережливого производства. Вопрос о том, сколько сертифицированных предприятий и сколько сертификатов поддерживается, является достаточно сложным, поскольку нет единой базы учета выданных сертификатов ни по одному стандарту в РФ. По данным открытого доступа: 2015 год – 2 сертификата АО «ИНТЕРСКОЛ» и ПАО «КАМАЗ» (оба сертификата не поддерживаются); 2016 год – 1 сертификат АО «УК «БМЗ» Брянский машиностроительный завод» (сертификат поддерживается); 2018 год – 4 сертификата БУЗ УР «Городская поликлиника № 2» г. Ижевск (сертификат поддерживается), Нижегородский завод 70-летия Победы и Нижегородский машиностроительный завод, ГБУЗ «Самарская городская поликлиника № 6 Промышленного

района; 2020 год – 1 сертификат Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ» – сертификат поддерживается).

В чем причины отсутствия интереса к сертификации при росте интереса к самому бережливому управлению?

Во-первых, бережливое управление часто связывают исключительно с методами бережливого производства и сокращением потерь, не уделяя внимания ценности для потребителя. В соответствии с ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» «Философия бережливого производства основана на представлении бизнеса как потока создания ценности для потребителя, гибкости, выявлении и сокращении потерь, постоянном улучшении всех видов деятельности на всех уровнях организации, вовлечении и развитии персонала с целью повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон. Бережливое производство – концепция организации бизнеса, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь» [10, с. 4].

Во-вторых, недостаточно внимания уделяется формированию философии производственной системы. Считается, что если есть в организации декларация о производственной системе, то этого достаточно, все остальное – это пустая трата времени и сил. Если даже и существует в организации необходимость в утверждении принципов бережливого производства, то можно обойтись стандартными принципами, в том числе такими, как «люди – самый ценный актив», «все внимание – на гемба», «кайдзен» и т.п. При сертификации системы менеджмента бережливого производства особое внимание уделяется формированию философии, поскольку философия и

корпоративная культура – это закладка фундамента производственной системы. В этом фундаменте должны быть заложены собственные принципы. Заимствование чужих принципов не способствует успеху, так как каждая организация является уникальной и неповторимой.

В-третьих, нет долгосрочного амбициозного видения развития системы менеджмента бережливого производства в организации. Нет запроса на долгосрочную успешность лин-трансформаций. По мнению Global KAIZENTM Conference, успешны всего 5 процентов бережливых трансформаций. Критериями успешности являются: рост показателей маржинальности более чем на 10% каждый год, сокращение объемов дефектности в 2 раза каждый год, повышение продуктивности (производительности) на 20% каждый год. Именно такие ежегодные цели установлены в качестве критериев успеха для программ трансформации американско-западных компаний [11].

И наконец, пожалуй, самое главное – не сложилась культура востребованности и признания обществом сертификации системы менеджмента бережливого производства. Мы готовы даже верить тому, что организация сама себя называет бирюзовой, и изучать опыт таких организаций в нашей стране. Но не сложился в управленческой культуре факт признания высокого статуса самого сертификата системы менеджмента бережливого производства. Нет привилегий и бонусов при заключении сделки или подписании контракта, не сложился сам имидж сертифицированной организации как организации надежной, клиентоориентированной, постоянно совершенствующейся и инновационной. Сертификат остается просто бумагой, по мнению деловой общественности. Почему же тогда сами организации проходят сертификацию? Потому что подготовка к сертификации позволяет создать в организации систему и непрерывно ее развивать. Но это понимают те немногие, кто

прошел сертификацию. Таким образом, в обществе не сложился запрос на саму сертификацию, нет заказчика. Есть сам руководитель в организации и есть команда, которым сертификация нужна и которые понимают, что именно система менеджмента бережливого производства дает им импульс для развития. Внешняя среда к сертификации системы менеджмента бережливого производства никак нас не провоцирует. То есть, наличие или отсутствие данного сертификата никак не влияет на получение каких-либо преимуществ, в противовес, например, сертификату соответствия ГОСТ Р ИСО 9001 «Системы менеджмента качества».

Считаем целесообразным задуматься над вопросом внедрения не только инструментов и методов, а философии и ценностей системы менеджмента бережливого производства, которая имеет ряд особенностей и отличий от других систем менеджмента, требования к которым формализованы международной организацией по сертификации (ИСО). И не стоит забывать тот факт, что на предприятиях уже внедрены наиболее популярные стандарты ИСО, например, в области качества, экологии и т.д.

Рассмотрим концепцию бережливого производства как систему менеджмента и определим особенности и отличия от других систем менеджмента. Для этого проанализируем ее концептуальные основы, представленные на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что «отличительными особенностями предприятия» являются не только традиционные для систем менеджмента (миссии, видения, принципы), но и самые важные (философия, культура и ценности), которые, как говорилось выше, обеспечивают представление бизнеса как потока создания ценности для потребителя, гибкости, выявлении и сокращении потерь, постоянном улучшении всех видов деятельности на всех уровнях организации, вовлечении и развитии персонала с целью повышения удовлетворенности потребителей

и других заинтересованных сторон [10, с. 4]. И обеспечит устойчивое развитие как «создание стоимости для акционеров и стоимости для общества, при этом снижая влияние [предприятия] на окружающую среду по всей цепочке создания ценности, в которой оно работает» [12, с. 15].

Стандарты ИСО на системы менеджмента изначально задумывались в качестве критериев, по которым может быть оценена, например, способность предприятий обеспечить стабильный выпуск продукции, отвечающей требованиям потребителей. Это поясняет формальное отношение предприятий к их внедрению, ведь внедрение требований этих стандартов не было направлено на повышение эффективности системы управления предприятия. Лишь в 2015 году вышла новая версия стандарта высшего уровня ИСО 9001 «Системы менеджмента качества», который позиционировал себя как модель построения системы управления. Только предприятия не придали этому значения и не стали перестраивать свои системы управления.

Система менеджмента бережливого производства отличается от стандартов ИСО на системы менеджмента тем, что она охватывает не локальные области функционирования предприятия, а все предприятие в комплексе. Философией управления бережливого предприятия является SFM (Shop floor Management) «управление бизнес-процессами из места создания ценности», известной в мире и в России как система управления целями. Цель SFM – постоянное обеспечение эффективности процессов за счет выявления и устранения потерь, достижения должного состояния предприятия по стандартизованным показателям по направлениям SQDCM (S (безопасность), Q (качество), D (исполнение заказа), C (затраты), M (корпоративная культура). SQDCM – наиболее используемые направления на российских предприятиях [11]. Однако в рамках данной работы предложено расширить до SQDCLME

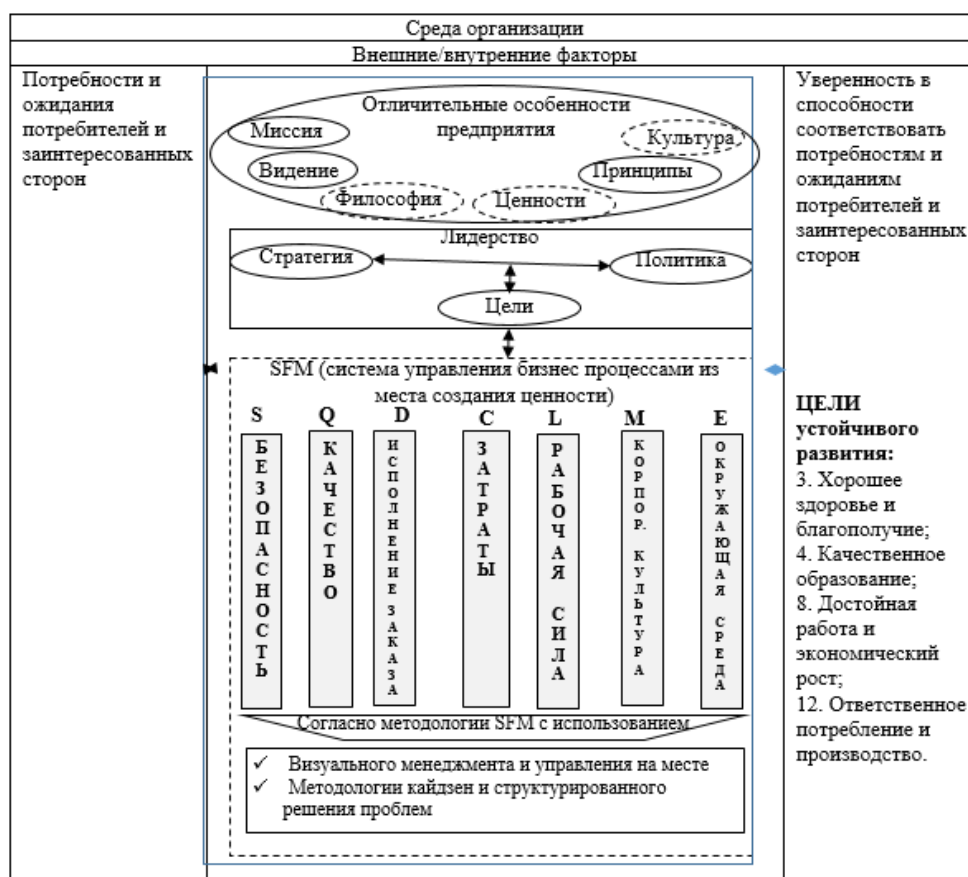


Рис. 1. Концептуальные основы системы менеджмента бережливого производства

Fig. 1. Conceptual foundations of the lean production management system

(дополнены L (рабочая сила), E (окружающая среда)). В которой L (labor – рабочая сила), которая создает продукт, E (environment – окружающая среда) включает в себя: заботу о будущих поколениях, обеспечение заменимости персонала (преемственность), снижение негативного воздействия на окружающую среду (земля – вода – воздух), что гармонично сочетается с определением устойчивого развития как развития, удовлетворяющего потребности настоящего времени, не ставя под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности [14, с. 1].

Направления SQDCLME охватывают всю деятельность предприятия, и если подойти комплексно, объединив систему управления целями и процессный подход, то можно установить соответствия

стандартам ИСО следующего вида. Каждый стандарт ИСО сможет упорядочить направления SQDCLME, например: S (безопасность) – ГОСТ Р ИСО 45 001 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья»; Q (качество) – ГОСТ Р ИСО 9001 «Системы менеджмента качества»; L (персонал) – ГОСТ Р ИСО 10018-2014 «Менеджмент качества. Руководящие указания по вовлечению работников и их компетентности»; E (окружающая среда) – ГОСТ Р ИСО 14 001 «Системы экологического менеджмента», ГОСТ Р 57523-2017 «Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала» и т.д. Это позволит предприятиям обеспечить свое устойчивое развитие и внести вклад в достижение целей устойчивого развития, например, в такие как: хорошее здоровье

и благополучие, качественное образование; достойная работа и экономический рост, ответственное потребление и производство.

Таким образом, формирование системы менеджмента бережливого производства будет способствовать устойчивости проводимых лин-трансформаций. Переосмысление сути внедрения системы

менеджмента бережливого производства от инструментов и методов к философии, ценностям, культуре в сочетании с комплексным применением системы управления целями и процессного подхода позволит трансформировать производственную культуру за счет формирования нового бизнес-мышления.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Давыдов Д. Бережливое производство: рождение концепции и российский опыт реализации [Электронный ресурс] // Техноблог. 2020 [обновлено 27 июля 2020, процитировано 07 февраля 2021]. Режим доступа: <https://teknoblog.ru/2020/07/27/106761>.
2. История бережливого производства, предпосылки его появления [Электронный ресурс] // Автор24. 2021. [процитировано 07 февраля 2021]. Режим доступа: <https://spravochnick.ru/menedzhmentorganizacii/berezhlivoeproizvodstvo/>.
3. Грачев А.Н., Липидус В.А. Бережливое производство: от зарубежного опыта к разработке национального стандарта // Сертификация. 2014. № 4. С. 8–11.
4. Для чего нужна СДС «ЛИНСЕРТ»? [Электронный ресурс] // ВНИИС. 2018. [обновлено апрель 2018, процитировано 06 марта 2021]. Режим доступа: <https://www.vniis.ru/wp-content/uploads/2018/04/Dlya-chego-nuzhna-SDS.pdf>.
5. Отчет о промежуточных результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ планирования и реализации мероприятий национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» [Электронный ресурс] [обновлено 15 января 2020, процитировано 07 февраля 2021]. Режим доступа: <https://old.ach.gov.ru/activities/control/>.
6. Национальный проект «Производительность труда» [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития Российской Федерации. 2020. [процитировано 07 февраля 2021]. Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/>.
7. Верменникова Л.В., Веселова Д.В. Бережливый вуз как инновационная система организации работы высшего образовательного учреждения, направленная на подготовку кадров новой формации // Эффективное государственное и муниципальное управление как многоаспектный фактор социально-экономического развития современной России: материалы II Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2019. С. 94–98.
8. Бережливые проекты в вузе: факторы успеха / В.Л. Аджиенко [и др.] // Проектная и бережливая синергия как фактор повышения производительности труда (образование): сборник материалов форума (27–28 нояб. 2018 г.). Белгород, 2018. С. 27–29.
9. Челомбитко А.Н. Влияние бережливого производства на основные результаты деятельности университетов // Университетское управление: практика и анализ. 2020. Т. 24, № 4. С. 100–115.
10. ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2015-03-01 / Фед. агентство по техническому регулированию. М.: Стандартинформ, 2020. 18 с.
11. Kaizen Barometer: «95 % программ Lean – неуспешны» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://aoritminfo.ru/95-programm-lean-neuspeshny/?utlt=fb&fbclid=IwAR2yIq6xyJ-bZT1iF7Z8uxNrQSm9L-1ayNZLNE171neaDYxPhGukDFu9EYI> (дата обращения: 14.03.2020).

12. Charles O., Holliday Jr. CEO Du Pont Corporation [процитировано в Karen J. Watkins, Sustainability Takes Centre Stage] [Electronic resource] (22 апр., 2002 г.) Chemical and Engineering News, том 80, номер 16 CENEAR 80 16 стр. 15–17, 21–22 ISSN 0009-2347. URL: <http://pubs.acs.org/cen/coverstory/8016/8016sustainable.html>.

13. Зырянов А.М., Семенычев Ф.А. SFM. Управление из места создания ценности. Leanbase [Электронный ресурс] [процитировано 07 февраля 2021]. Режим доступа: <https://leanbase.ru/knowledgebase/sfm-upravlenie-iz-mesta-sozdaniya-cennosti/>

14. ГОСТ Р 54598.1-2015 Менеджмент устойчивого развития. Ч. 1. Руководство: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2015-07-01 / Фед. агентство по техническому регулированию. М.: Стандартинформ, 2016. 30 с.

REFERENCES:

1. Davydov D. Lean production: the birth of the concept and the Russian experience of implementation [Electronic resource] // Technoblog. 2020 [updated 27 Jul 2020, cited 07 Feb 2021]. Access mode: <https://teknoblog.ru/2020/07/27/106761>.

2. The history of lean production, the prerequisites for its appearance [Electronic resource] // Author24.2021.[cited on Feb 07, 2021]. Access mode: <https://spravochnik.ru/menedzhmentorganizacii/berezhlivoeproizvodstvo/>.

3. Grachev A.N., Lapidus V.A. Lean production: from foreign experience to the development of a national standard // Certification. 2014. No. 4. P. 8–11.

4. What is LINCERT SDS for? [Electronic resource] // VNIIS. 2018. [updated Apr 2018, cited 2021 March 06]. Access mode: <https://www.vniis.ru/wp-content/uploads/2018/04/Dlya-chego-nuzhna-SDS.pdf>.

5. Report on the interim results of the expert and analytical event «Analysis of planning and implementation of activities of the «Labor productivity and employment support» national project [Electronic resource] [updated January 15, 2020, cited February 07, 2021]. Access mode: <https://old.ach.gov.ru/activities/control/>.

6. «Labor productivity» national project [Electronic resource] // Ministry of Economic Development of the Russian Federation. 2020. [cited 2021 Feb 07]. Access mode: <https://www.economy.gov.ru/>.

7. Vermennikova L.V., Veselova D.V. Lean university as an innovative system for organizing the work of a higher educational institution aimed at training personnel of a new formation // Effective state and municipal management as a multi-aspect factor in the socio-economic development of modern Russia: materials of the II International Scientific and Practical Conference. Krasnodar, 2019. P. 94–98.

8. Lean projects in a university: factors of success / V.L. Adzhienko [et al.] // Project and Lean Synergy as a Factor of Increasing Labor Productivity (Education): Collection of Forum Materials (November 27–28, 2018). Belgorod, 2018. P. 27–29.

9. Chelombitko A.N. The influence of lean production on the main results of university activities // University management: practice and analysis. 2020. Vol. 24. No. 4. P. 100–115.

10. GOST R 56020-2014 Lean production. Basic provisions and vocabulary: national standard of the Russian Federation: date of introduction 2015-03-01 / Fed. technical regulation agency. M.: Standartinform, 2020. 18 p.

11. Kaizen Barometer: «95 % of Lean programs are unsuccessful» [Electronic resource]. Access mode: <https://aoritminfo.ru/95-programm-lean-neuspeshny/?utlt=fb&fbclid=IwAR2yIq6xyJ-bZT1iF7Z8uxNrQSm9L-layNZLNE17lneaDYxPhGukDFu9EYI> (date of access): 14.03.20.

12. Charles O., Holiday Jr. CEO Du Pont Corporation [as cited in Karen J. Watkins, Sustainability Takes Center Stage] [Electronic resource] (Apr. 22, 2002) Chemical and Engineering News, Volume 80, Number 16 CENEAR 80 16 pp. 15–17, 21–22 ISSN 0009-2347. URL: <http://pubs.acs.org/cen/coverstory/8016/8016sustainable.html>.

13. Zyryanov A.M., Semenichev F.A. SFM. Management from the place of value creation. Leanbase [Electronic resource] [cited February 07, 2021]. Access mode: <https://leanbase.ru/knowledgebase/sfm-upravlenie-iz-mesta-sozdaniya-cennosti//>.

14. GOST R 54598.1-2015 Sustainable Development Management. Part 1. Guidelines: national standard of the Russian Federation: date of introduction 2015-07-01 / Fed. technical regulation agency. M.: Standartinform, 2016. 30 p.

Информация об авторах / Information about the authors

Надежда Станиславовна Давыдова, координатор Ассоциации бережливых ВУЗов, руководитель проекта АО «Производственная система «Росатом», доктор экономических наук
davns@bk.ru

Наталья Васильевна Гращенко, начальник отдела развития производственной системы КАМАЗ и системы менеджмента качества Кузнечного завода ПАО «Камский автомобильный завод»
GrashenkovaNV@kamaz.ru

Nadezhda S. Davydova, a coordinator of the Association of Lean Universities, a project manager of «Rosatom» Production System» Co. Ltd., Doctor of Economics
davns@bk.ru

Natalya V. Grashchenkova, head of the Department for KAMAZ Production System Development and the Quality Management System of the Forging Plant of PJSC «Kama Automobile Plant»
GrashenkovaNV@kamaz.ru

Поступила 24.03.2021
Received 24.03.2021

Принята в печать 20.04.2021
Accepted 20.04.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-131-137>
УДК 331.108.26:658.18



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ В СФЕРЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Галина В. Карамушко, Наталья Г. Маськова

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

Аннотация. Цель статьи: развитие и совершенствование кадрового потенциала организации посредством использования компетентностной модели в сфере бережливого производства. Методы: использованы результаты кабинетных исследований, проведенных авторами, методами обобщения, сравнительного анализа, индукции, декомпозиции, формализации, моделирования. Результаты: в работе определена сущность и необходимость компетентностного подхода в освоении философии, принципов и инструментов бережливого производства. В настоящее время бережливое производство – это стройная система взглядов, которую можно представить в виде четырех уровней: философия, ценности, принципы, инструменты. Широкое внедрение бережливого производства позволяет улучшить процессы, сконцентрировать усилия на создании ценности для потребителя, сократить потери времени и ресурсов всех видов. Также в работе представлена матрица бережливых компетенций, которая позволяет проводить оценку наиболее важных компетенций для конкретных должностей и дает возможность работникам сопоставить собственные представления о себе, своем потенциале с представлениями руководителя и в соответствии с этим ориентировать свой образ действий в сфере бережливого производства, повышении квалификации. Заключение: развитие и совершенствование кадрового потенциала, в том числе педагогических, научных и научно-педагогических, инженерно-технических работников, находится в прямой зависимости от управленческой системы. Главную роль должен играть человек, глубоко владеющий знаниями бережливого производства и навыками их применения в различных областях: производстве, управлении, здравоохранении, образовании, социальной сфере. Поэтому представленная в работе компетентностная модель в сфере бережливых технологий будет ориентирована на достижение стратегических целей, совершенствование и улучшение процессов в организации, сокращение потерь, следовательно, добавит ценности для организации. Оценивание работников по матрице компетенций позволит руководителю организации проанализировать применяемые им подходы, инструменты в сфере бережливого производства и предложить обучение по инновационным образовательным программам и технологиям, обеспечивающим высокое качество освоения бережливых компетенций.

Ключевые слова: регион, образовательные технологии, бережливое производство, пилотный проект, лин-технологии, компетентностный подход, бережливые компетенции, модель компетенций, карта компетенций

Для цитирования: Карамушко Г.В., Маськова Н.Г. Управление персоналом на основе формирования компетентностной модели в сфере бережливого производства // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 2. С. 131–137. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-131-137>

PERSONNEL MANAGEMENT ON THE BASIS OF THE COMPETENCE MODEL FORMATION IN LEAN PRODUCTION

Galina V. Karamushko, Natalia G. Maskova

FSBEI HE «Maykop State Technological University»;

191, Pervomaiskaya str., Maykop, 385000, the Republic of Adygea, the Russian Federation

Annotation. The purpose of the research is to develop and improve human resources of an organization by using a competence model in the field of lean production. The following methods are used: methods of generalization, comparative analysis, induction, decomposition, formalization, and modeling. The results: the paper defines the essence and necessity of a competency-based approach in mastering the philosophy, principles and tools of lean production. Nowadays, lean manufacturing is a harmonious frame of reference that can be represented in the form of four levels: philosophy, values, principles, tools. The widespread introduction of lean manufacturing allows you to improve processes, concentrate efforts on creating value for a consumer, and reduce the waste of time and resources of all kinds. Also, the article presents a matrix of lean competencies, which allows you to assess the most important competencies for specific positions and allows employees to compare their own ideas about themselves, their potential with the ideas of a manager and, in accordance with this, to orient their way of action in the field of lean production, advanced training. The conclusion: the development and improvement of human resources, including pedagogical, scientific and scientific and pedagogical workers, engineering and technical workers are directly dependent on the management system. The person who owns deeply the knowledge of lean production and the skills of their application in various fields: production, management, healthcare, education, social sphere plays the major role. Therefore, the competency model presented in the research in the field of lean technologies will be focused on achieving strategic goals, improving organization processes, reducing losses, and therefore add value to the organization. Assessment of employees using the competency matrix will allow the head of an organization to analyze the approaches and tools used by him in the field of lean manufacturing and offer training in innovative educational programs and technologies that ensure high quality of development of lean competencies.

Keywords: region, educational technologies, lean manufacturing, pilot project, lean technologies, competence-based approach, lean competencies, competency model, competency map

For citation: Karamushko G.V., Maskova N.G. Personnel management on the basis of the competence model formation in lean production // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 131–137. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-131-137>

Современный этап развития региональной экономики наполнен инновационными преобразованиями, которые активизируют рост экономики региона, повышают уровень конкурентоспособности, изменяют качественное содержание факторов экономики. Социальным и экономическим индикатором развития общества является человеческий фактор. В его основе такие параметры, как научный потенциал экономики региона, способность к поступательному

и неуклонному развитию и совершенствованию, восприятию прогрессивных научно-технических методов. Однако для развития народного хозяйства важен не только объем (количество) применяемой рабочей силы, еще большее значение имеет ее качество, т.е. отраслевая, региональная, профессиональная и квалификационная структура, а также ее мобильность, т.е. возможность перемещения на новые рабочие места, профессии или в другие регионы страны в

соответствии с потребностями экономического и социального прогресса. Наряду с качественной и количественной характеристикой рабочей силы большую роль играет эффективность ее использования на всех участках народного хозяйства. Этому должна способствовать правильная организация производства и труда, применяемые методы управления, в рамки которых входит грамотная кадровая и персональная работа. Мощным импульсом систематического развития кадровой и персональной работы является и то, что признается решающая роль рабочей силы в процессе производства. Рабочая сила и трудовые резервы – одно из ключевых условий, определяющих темпы развития региона.

С октября 2017 года Майкопский государственный технологический университет стал активным участником пилотного проекта «Бережливое правительство», который стартовал в Республике Адыгея по инициативе и при поддержке ГК «Росатом». С начала 2018 года университет широко использует в своей работе философию, принципы и инструменты бережливого производства, начав реализацию проекта «Бережливый ВУЗ – МГТУ».

В настоящее время мировая и российская практика обучения бережливому производству выработала специальную форму, получившую название «Фабрика процессов», главная идея которой – погружение обучающихся в специальные условия, близкие к реальным, в которых им предлагается решить типичные для бережливого производства задачи: определение системы ценностей для потребителя, сокращение потерь, улучшение процессов работы предприятия, организации. На базе университета с 2017 года успешно функционирует обучающий центр «Фабрика процессов», деятельность которого направлена на распространение бережливого производства в производстве и управлении, образовании и здравоохранении, социальной сфере [1].

Развитие и совершенствование кадрового потенциала, в том числе педагогических, научных и научно-педагогических, инженерно-технических работников, находятся в прямой зависимости от управленческой системы [5]. Главную роль должен играть человек, глубоко владеющий знаниями бережливого производства и навыками их применения в различных областях: производстве, управлении, здравоохранении, образовании, социальной сфере.

Индикатором успешности реализации проекта «Эффективный регион» в республике будет проводимая кадровая работа руководства, включающая решение ряда задач:

- профессионально подготавливать и повышать квалификацию сотрудников в сфере бережливого производства;
- формировать профессиональные компетенции на основе lean-мышления;
- повышать компетентность сотрудников в применении lean-технологии в производственных процессах;
- осуществлять подготовку специалистов, умеющих реализовывать проекты по улучшениям;
- проводить подбор и распределение сотрудников в соответствии с матрицей компетенций;
- сформировать систему ценностей личности обучающегося на принципах бережливого мышления и lean-культуры в организациях.

Формирование компетенций в сфере бережливого производства основано на компетентностном подходе. Суть компетентностного подхода определяется формированием бережливых умений, навыков и способов деятельности: когнитивных, организационно-деятельностных (методологических), креативных (творческих); коммуникативных и мировоззренческих качеств.

Основные идеи компетентностного подхода в подготовке специалистов в сфере бережливых технологий:

- важность самостоятельной формы обучения – дистанционное обучение

посредством MOOK (Массовые открытые онлайн-курсы);

- организация обучения с применением индивидуальной и групповой форм работы;

- создание собственного образовательного продукта (бизнес-тренинга);

- формирование общественной и эмоциональной рефлексии обучающихся;

- использование технологий, позволяющих оценивать деятельность обучающихся;

- результат обучения – сформированные бережливые компетенции;

- подготовка и защита проектов в сфере бережливого производства.

Эффективное формирование и развитие бережливых компетенций предполагает владение современными образовательными технологиями, методиками и педагогическими приемами, которые реализуются в различных формах обучения при компетентностном подходе (рисунок 1).

Оценка качеств работников – важный инструмент кадровой и персональной деятельности, социальной и управленческой работы в целом – представляет собой постоянный процесс. Он начинается с момента, когда новый сотрудник

приглашается в организацию, и протекает в течение всей его деятельности, а заканчивается в момент его ухода из данного коллектива. Полезно осуществлять оценку с определенной периодичностью и ставить новые цели в развитии личности сотрудников. Оценку необходимо проводить как на основе обязательных для всех участков и видов работы правил, так и с учетом верного понимания смысла (цели) оценки [2].

Одна из предпосылок правильного проведения оценки на основе карты компетенций – опора на критерии, исходящие из требований к квалификации из содержания деятельности сотрудника на рабочем месте. В настоящее время система управления персоналом не обходится без правильно построенной модели компетенции персонала. Ее используют и при отборе кандидатов на должности для формирования кадрового резерва, повышения квалификации сотрудников, адаптации новичков. Модель компетенций – это набор навыков и характеристик, предъявляемых к специалисту для определенной должности [5].

Модель бережливых компетенций должна обладать определенными свойствами:

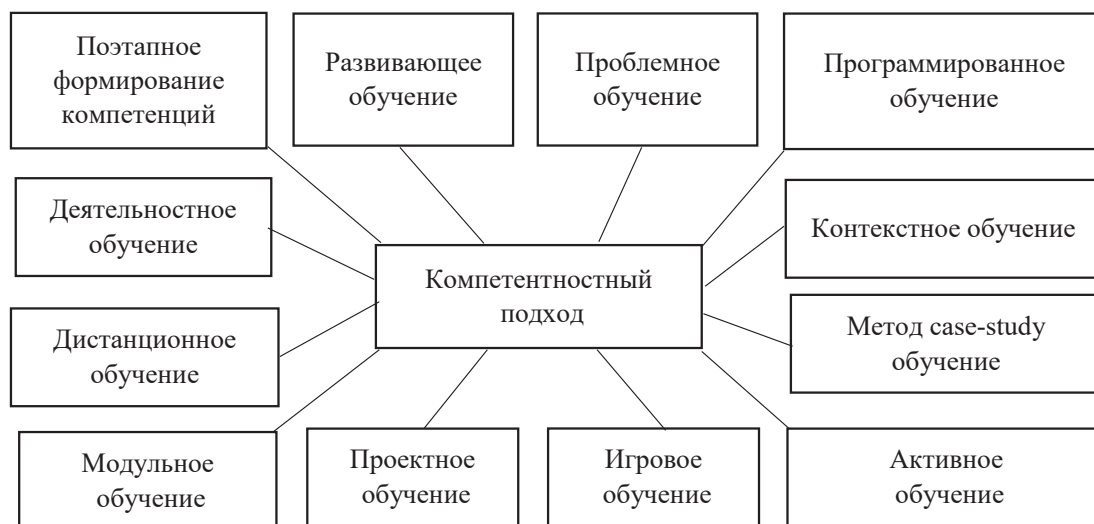


Рис. 1. Составляющие компетентностного подхода

Fig. 1. Components of a competency-based approach

1) Ценность и актуальность для организации. Модель бережливых компетенций ориентирована на достижение стратегических целей, совершенствование и улучшение процессов в организации, сокращение потерь, следовательно, должна приносить ценность для организации. Важно учитывать и ее ценность для заказчиков и всех заинтересованных сторон, т.е. нацеленность на улучшение качества; клиентоориентированность, снижение стоимости производимой продукции или оказываемой услуги и т.д.

2) Уникальность модели, наполнение характеристиками, подчеркивающими исключительность и узнаваемость организации.

3) Измеряемость профессиональных характеристик модели. Для этого следует определить границы, которые необходимо достигнуть, или установить конкретный показатель.

4) Формализованность модели, т.е. представление в словесном (вербальном), графическом, математическом, табличном виде.

Разработка модели компетенций предполагает планирование, создание рабочей группы, формирование информационной базы, установление уровней компетенций, составление модели компетенции и тестирование [3].

На разных этапах регионального развития народного хозяйства подчеркивается значение отдельных стратегических направлений, которые определяются посредством бережливых компетенций. Так, в настоящее время наиболее важными из них являются клиентоориентированность, эффективность, качество продукции (услуг).

Матрица компетенций включает перечень моделей компетенций. Отличительной чертой матрицы компетенций от модели является то, что матрица – перечень компетенций для всех должностей, а модель компетенций составляется для конкретной должности сотрудника.

По матрице компетенций определяют и проводят оценку наиболее важных компетенций для конкретных должностей (таблица 1). Составив такую матрицу,

Таблица 1

Матрица бережливых компетенций обучающихся

Table 1

Learner's Lean Competencies Matrix

№	ФИО сотрудника	Наименование компетенций											
		Знать философию, ценности, принципы, инструменты бережливого производства	Владеть навыками планирования в бережливом производстве (составление паспорта, карточки проекта)	Знать алгоритм внедрения бережливого производства в организации	Владеть навыками картирования потоков создания ценности (Метод КПСЦ)	Знать виды потерь, источники их возникновения и методы устранения	Владеть навыками организации эффективного рабочего пространства (Метод 5С)	Владеть навыками по выявлению, анализу проблем и разработке мероприятий по их устранению (Метод «5 Почему», диаграмма Парето, диаграмма Искривления, пирамида проблем)	Знать способы и инструменты визуализации	Владеть навыками стандартизированной работы	Владеть навыками тренера	Уметь осуществлять уход за оборудованием (Метод TPM)	Знать устройства или процедуры, которые предотвращают появление дефектов в производственных процессах (Метод PokaYoke, встроенное качество)
1.													
2.													
...													

можно увидеть, соответствует ли сотрудник занимаемой должности и на какие должности его можно перевести с данным набором компетенций. Следовательно, чтобы разработать матрицу компетенций необходимо составить вначале модель компетенций для каждой должности. Определим компетенции, которые наиболее значимы в работе организации по lean-технологиям, далее оценивается степень их сформированности для каждого сотрудника.

После выявления наиболее значимых компетенций следует описать каждую компетенцию и определиться со шкалой оценки. От того, насколько четко и конкретно дано описание компетенции, зависит проводимая оценка сотрудников и принятие кадровых решений в организации.

Пятибалльная шкала оценки своих компетенций в сфере бережливого производства:

- 1 – компетенция не сформирована/отсутствует;
- 2 – владею компетенцией частично;
- 3 – обладаю компетенцией, умею применять;
- 4 – обладаю компетенцией, умею применять, могу научить, но требуется наставник;
- 5 – обладаю компетенцией, умею применять, могу выступать в качестве тренера.

При помощи этого инструмента можно стимулировать осознание работником значения развития собственной личности и стремление к развитию в сфере бережливого производства. Связь между оптимальной структурой занятых работников и развитием личности очевидна. Повышение квалификации сотрудников помогает формированию оптимальной структуры [4].

Оценка дает руководителю возможность все полнее узнавать подчиненных, их уровень компетентности в сфере бережливых технологий. Тем самым реализуется познавательная функция оценки, а

также ее контрольная функция. С помощью оценки можно также стимулировать повышение квалификации, показывая работнику возможность перехода на более сложную работу или на более высокую должность, его включения в состав кадровых резервов и т.д. Это отражает стимулирующую функцию оценки.

Для руководящего работника результаты оценки являются также средством для того, чтобы проанализировать эффективность использования кадров и выявить необходимые кадровые резервы для замещения управленческих должностей. Оценивание работников по матрице компетенций позволяет руководителю проанализировать применяемые им подходы, инструменты в сфере бережливого производства. Ведь деятельность управляемого коллектива в значительной мере отражает стиль и уровень работы руководителя. Словом, оценка работы управляемых превращается одновременно и в оценку работы управляющего.

Оценка также имеет значение для самого оцениваемого. Большинство сотрудников хотят знать, как их руководитель и весь коллектив оценивают их работу по бережливым технологиям, в чем, по их мнению, ее успешные стороны и слабые места. Они хотят знать и мнение начальника о перспективах повышения своей квалификации, перехода на более высокую должность и т.д. Матрица компетенций дает им также возможность сопоставить собственные представления о себе, своем потенциале с представлениями руководителя и в соответствии с этим ориентировать свой образ действий в сфере бережливого производства, повышении квалификации и т.д. Оценка способствует более глубокому и объективному уяснению личностью философии, принципов и ценностей бережливого производства. Наконец, важно оценивать работника с точки зрения коллективистских начал любой трудовой деятельности, т.е. его способность работать в проектной группе или руководить ею.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Карамушко Г.В., Маськова Н.Г. Оценка ситуации в инвестиционной сфере экономики Республики Адыгея с использованием инструментов бережливого производства // Новые технологии. 2019. Вып. 2. С. 158–167.
2. Концепция компетентностного подхода в управлении персоналом [Электронный ресурс]: монография / А.Я. Кибанов [и др.]. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 156 с. Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Скурихина Т.Г., Видмер П.Ю. Компетенция и компетентность в системе показателей качества человеческих ресурсов организации // Управление организацией: Диагностика, стратегия, эффективность: труды XIII МНПК. СПб.: Политехн. ун-т, 2019. С. 732–736.
4. Dubois D., Rothwel W. Competency-Based Human Resource Management [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.getabstract.com/ru>.
5. Sampson D., Fytros D. Competence Models in Technology-Enhanced Competence-Based Learning [Электронный ресурс] // Handbook on Information Technologies for Education and Training. 2008. С. 155–177. Режим доступа: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74155-89>.

REFERENCES:

1. Karamushko G.V., Maskova N.G. Assessment of the situation in the investment sphere of the economy of the Republic of Adygea using lean tools // New technologies. 2019. Issue. 2. P. 158–167.
2. The concept of a competence-based approach in personnel management [Electronic resource]: a monograph / A.Ya. Kibanov [et al.]. M.: SIC INFRA-M, 2016. 156 p. Access mode: <http://znanium.com>.
3. Skurikhina T.G., Widmer P.Yu. Competence and competency in the system of indicators of the quality of human resources of an organization // Organization management: Diagnostics, strategy, efficiency: proceedings of the XIII MNPK. SPb.: Polytechnic. un-t, 2019. P. 732–736.
4. Dubois D., Rothwel W. Competency-Based Human Resource Management [Electronic resource]. Access mode: <https://www.getabstract.com/ru>.
5. Sampson D., Fytros D. Competence Models in Technology-Enhanced Competence-Based Learning [Electronic resource] // Handbook on Information Technologies for Education and Training. 2008. P. 155–177. Access mode: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74155-89>.

Информация об авторах / Information about the authors

Галина Владимировна Карамушко,
доцент кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук, доцент
тел.: 8 (918) 420 53 53

Наталья Геннадьевна Маськова,
доцент кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук, доцент
тел.: 8 (906) 438 18 59

Galina V. Karamushko, an associate professor of the Department of Management and Regional Economics, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economics, an associate professor
tel.: 8 (918) 420 53 53

Natalya G. Maskova, an associate professor of the Department of Management and Regional Economics, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economics, an associate professor
tel.: 8 (906) 438 18 59

Поступила 25.02.2021
Received 25.02.2021

Принята в печать 15.03.2021
Accepted 15.03.2021

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 и 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 (210х297); 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, полужирным 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: prorektor_nr@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:

Котов Р.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Котов Роман Алексеевич, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», ул. Первомайская, 155, Майкоп, 385000, Российская Федерация

E-mail: mincon@mail.ru

Тел.: 8 (918) 427 88 10

Текст аннотации на русском языке (150–200 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)

Литература:

1. Филипович И.И. Стратегические приоритеты инвестиционной политики региона // Научный вестник Южного института менеджмента. 2015. № 4. С. 74–78.

Рукописи и электронные варианты статей авторам не возвращаются.

Дополнительную информацию можно получить по электронному адресу:

e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru; по тел.: (8772) 52 30 03,

Нагоева Анжелика Кимовна.

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию журнала материалов, соответствующих его 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 двусторонне 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 трёх 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 радиационной 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. Не принятые 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. № 2. 2021

Издательство МГТУ

385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

Подписано в печать 25.04.2021 г. Бумага Херох Performer. Печать цифровая.

Гарнитура Times New Roman. Усл.-п.л. 17,5. Формат 84x108¹/₁₆. Тираж 500 экз. Заказ № 020.

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