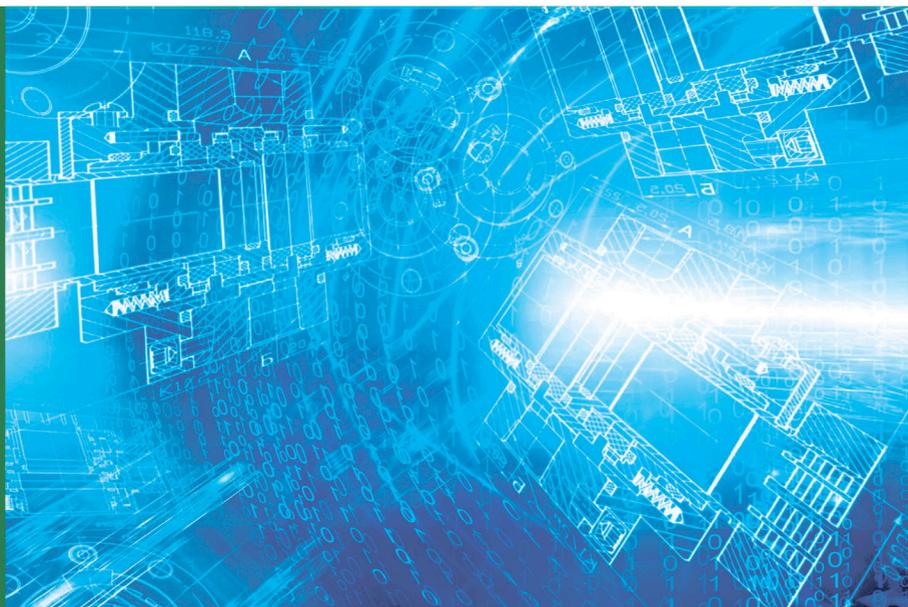




Московский государственный
университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (ПКУ)

ВЕСТНИК МГУТУ

№1 / 2023



СЕРИЯ ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

ЭКОНОМИКА

ПСИХОЛОГИЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ФГБОУ ВО
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**



ВЕСТНИК МГУТУ

**СЕРИЯ ПРИКЛАДНЫХ
НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН:**

**ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ
И БИОТЕХНОЛОГИИ
ЭКОНОМИКА
ПСИХОЛОГИЯ**

2023 / № 1

МОСКВА

Учредитель научного журнала
**«Вестник Московского государственного университета
технологий и управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет). Серия прикладных научных дисциплин»**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет техноло-
гий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Выходит 4 раза в год
ISSN: 2949-4079

Главная редакция

Главный редактор: *Володихин Д.М.*, доктор исторических наук, проректор по научной работе МГУТУ.
Ответственный секретарь: *Чернова А.Е.*, кандидат филологических наук, член Союза писателей России.
Редактор-корректор: *Ипатько Н.В.*, член Союза писателей России.

Редакционная коллегия

Мионов А.С., доктор философских наук, ректор МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).
Володихин Д.М., доктор исторических наук, доцент, проректор по научной работе МГУТУ им. К.Г. Разумовского.
Алексеев С.В., доктор исторических наук, профессор кафедры истории и исторического архивоведения Московского государственного института культуры, председатель Историко-просветительского общества «Радетель».
Грибкова В.А., кандидат технических наук, доцент, декан факультета пищевых технологий и биоинженерии МГУТУ им. К.Г. Разумовского.
Никифоров-Никишин А.Л., доктор биологических наук, профессор, декан факультета биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского.
Хайруллин М.Ф., кандидат технических наук, доцент, и.о. декана факультета экономики и управления МГУТУ им. К.Г. Разумовского.
Юлина Г.Н., кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета социально-гуманитарных технологий МГУТУ им. К.Г. Разумовского.
Иренина Н.В., член Союза писателей России, лауреат премии РПЦ «Новая библиотека».

Вестник Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).
Серия прикладных научных дисциплин. 2023. №1. 208 с.
Тираж 500 экз.
© ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», 2023
© «Снежный ком М» (ИП Штепин Д.В.), 2023
Адрес редакции: 109004 г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 73,
тел. 8 (495) 915-03-40. E-mail: litsot@yandex.ru

РАЗДЕЛ I. ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

А.Т. Васюкова, И.У. Кусова, Р.Х. Кандроков
A.T. Vasyukova, I.U. Kusova, R.K. Kandrov

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗМОЛА КОМПОЗИТНОЙ ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ

STUDY OF THE GRANULOMETRIC COMPOSITION OF INTERMEDIATE PRODUCTS OF GRINDING A COMPOSITE GRAIN MIXTURE

Аннотация:

Гранулометрический состав функциональной многокомпонентной смеси из зерновых и бобовых культур является важным показателем мукомольной технологии производства мучных кулинарных изделий с высокими потребительскими качествами. Проведено исследование влияния степени помола зерновой смеси (8-16 видов сырья: чечевицы, гороха, пшеницы, перловки, полбы, овса, кориандра, черного перца или фасоли, ржи, гречки, соли, кориандра и других композиций в составе многокомпонентной смеси) на режимы драных и размольных систем и технологические свойства получаемых из них продуктов переработки: муки и отрубей.

Анализ гранулометрического состава измельчаемых компонентов показал, что при уменьшении диаметра сита количество мелкой фракции с проходом через сито возрастает. Первый проход на каждой из пяти драных систем является готовым продуктом в виде муки с размером частиц до 132 мкм. После размола на всех стадиях размольной системы получают отруби. Проходом первой-седьмой размольных систем получается готовый продукт в виде муки из композитной зерновой смеси с размером частиц до 132 мкм. Использование разработанной технологической схемы позволяет добиться выравнивания гранулометрического состава многокомпонентной смеси.

Выполнен анализ гранулометрического состава в зависимости от величины межвальцового зазора. С уменьшением величины межвальцового зазора размоло-сортирующего агрегата РСА-4-2 с нарезными вальцами извлечение на всех пяти драных системах увеличивается. Увеличение извлечения через контрольное сито размером 132 мкм со-

ставило: для смеси 1НС — 19,2 %, для смеси 2ДС-2 — 18,0 %, для смеси 3ВС-2 — 17,4 %, для смеси 4ДС-3 — 20,6 % и для смеси 5ВС-3 — 19,8 %. Полученные результаты свидетельствуют о хороших крупобразующих свойствах представленных образцов — 4ДС-3; 3ВС-2; 5ВС-3; 2ДС-2; 1НС. Данные комpositитные зерновые смеси могут быть рекомендованы для промышленной переработки в муку, которую, в свою очередь, можно рекомендовать в качестве пищевой добавки, сбалансированной по аминокислотному составу.

Ключевые слова: комpositитная зерновая смесь, гранулометрический состав, промежуточные продукты размола.

Наиболее перспективным в настоящее время является направление, которое рекомендует использовать в широких пределах принципы пищевой комбинаторики при разработке новых, сбалансированных по аминокислотному составу, содержанию макро- и микронутриентов сухих функциональных смесей, рецептура которых может содержать несколько видов сырья¹. Это в широком ассортименте крупы или различные виды муки, порошки (фитопорошки) или экстракты, источники растительного и животного белка, жиры, пищевые волокна, макро- и микросоединения².

Разработки в области улучшения ассортимента продуктов питания повышенного спроса при непосредственном использовании органического и дикорастущего сырья, а также продуктов переработки таких нетрадиционных зерновых культур, как киноа, тритикале, полба, булгур, амарантовая крупа, являются перспективным направлением для пищевой и перерабатывающей отраслей промышленности. Это подтверждается повышенным интересом со стороны как аграриев, так и переработчиков. Мукомольные, хлебопекарные, макаронные и биохимические свойства различных сортов и промышленных партий перечисленного

¹ Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В., Семькин Д.В. Исследование влияния гранулометрического состава экструдированной смеси на процесс экструзии и качество многокомпонентных снежков // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 43. № 4. С. 129-135.

² Рудась П.Г., Семькин Д.В., Петергов А.И., Степанов В.И. Экструдированные пищевые изделия сложных форм и разнообразных вкусов // Вестник КрасГАУ. 2011. № 9. С. 292-298; Brennan M.A., Derbyshire E., Tiwari B.K., Brennan C.S. Ready-to-eat snack products: the role of extrusion technology in developing consumer acceptable and nutritious snacks // International Journal of Food Science & Technology. 2013. V. 48. № 5. P. 893-902; Ibanoglu S., Ainsworth P., Ozer E. A., Plunkett A. Physical and sensory evaluation of a nutritionally balanced gluten-free extruded snack // Journal of Food Engineering. 2006. V. 75. № 4. P. 469-472.

сырья интересуют и пищевоконцентратную промышленность, и систему общественного питания. Исследования, проводимые в настоящее время отечественными и зарубежными учеными, позволяют рекомендовать к использованию продукты переработки широкого ассортимента сырья в виде составных компонентов рецептуры или биологически активных добавок при выпуске продуктов питания для всех категорий населения, в том числе социально незащищенных слоев (детей, пенсионеров, малоимущих, инвалидов и прочих контингентов)³.

Важным параметром производства продуктов рассматриваемого ассортимента, помимо разработки сбалансированных рецептур и рекомендаций по использованию оптимальных параметров технологического процесса, является получение различных структур: упругих, вязких, пластичных, твердых, пенообразных. Для этого основополагающим остается подбор рационального гранулометрического состава исходного сырья, оказывающего влияние на качество готового продукта и процесс его производства⁴.

Целью настоящего исследования являлось изучение гранулометрического состава многокомпонентного зернового, бобового, пряно-ароматного сырья для использования в технологиях изготовления мучных кулинарных изделий.

В качестве объектов исследования использованы разработанные многокомпонентные смеси 1НС. 2ДС-2, 3ВС-2, 4ДС-3 и 5ВС-3, включающие от 8 до 16 компонентов (чечевицу, горох, пшено, перловку, полбу, овес, кориандр, черный перец или фасоль, рожь, гречку, соль и др.), что обеспечивает максимально сбалансированный аминокислотный состав и насыщенность готового продукта биологически активными веществами: витаминами, макро- и микроэлементами, антиоксидантами, пищевыми волокнами, пигментами. Все это позволяет получить не только сбалансированную качественную пищу, но и привлекательную вкусовую и цветовую гамму готовых изделий.

³ *Кандрокоев Р.Х., Панкратов Г.Н., Кусова И.У.* Влияние межвальцового зазора на крупобразующую способность и гранулометрический состав промежуточных продуктов измельчения зерна тритикале // *Хлебопродукты*. 2021. № 6. С. 36-38; *Кандрокоев Р.Х., Панкратов Г.Н.* Технология переработки зерна тритикале в крупку типа «манная» // *Хлебопродукты*. 2017. № 1. С. 52-54; *Vasyukova A.T., Krivoshonok K.V., Akchurina A.I., Bogonosova I.A., Bondarenko Y.V., Alekseeva A.A.* Development of food products enriched with a complex of dietary supplements for children // *Process Management and Scientific Developments. Proceedings of the International Conference. Birmingham, 2022*. P. 192-199.

⁴ *Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В., Семькин Д.В.* Исследование влияния гранулометрического состава экструдированной смеси на процесс экструзии и качество многокомпонентных снежков.

Состав разработанных многокомпонентных смесей для измельчения в муку и определения гранулометрического состава (1НС, 2ДС-2, 3ВС-2, 4ДС-3, 5ВС-3, № 1 с лисичками, № 2 с порошком виноградной косточки, № 3-5Д) приведен в Таблице 1.

Табл. 1. Состав разработанных многокомпонентных смесей.

Наименование смеси	Состав компонентов рецептуры
1НС	Фасоль, пшеница, маш, перловка, чечевица, полба, скорлупа кедрового ореха, соль, кориандр.
2ДС-2	Перловка, пшеница, пшено, чечевица, фасоль, полба, соль, кориандр.
3/ВС-2	Пшеница, чечевица, горох, пшено, перловка, полба, овес, кориандр, черный перец, соль.
4/ДС-3	Гречка, пшеница, пшено, горох, перловка, полба, рожь, кориандр, черный перец, соль.
5/ВС-3	Фасоль, пшеница, пшено, горох, перловка, полба, рожь, кориандр, черный перец, соль.
№ 1 с лисичками	Пшено, гречка, горох, перловка, булгур, подсолнечник, гриб лисичка, кунжут, кориандр, соль, куркума, сахар.
№ 2 с порошком виноградной косточки	Гречка, овес, чечевица, подсолнечник, пшено, виноградная косточка, амарант, конопля, соль, кориандр, куркума, сахар белый, душица, перец душистый.
№ 3-5Д	Кабачок, перловка, гречка, яблоко, полба, морковь, соль, черемуха, черника, черноплодная рябина, брусника, перец душистый, эстрагон, куркума, сахар белый.

Измельчение зерновых компонентов проводилось с использованием размоло-сортирующего агрегата РСА-4-2. Просеивание промежуточных продуктов измельчения представленных композитных зерновых смесей для определения гранулометрического состава осуществлялось на лабораторном рассеве со сменными ситами с диаметрами отверстий: 2,5 мм; 1,6 мм; 1,2 мм; 0,63 мм; 0,45 мм и 0,132 мм.

Размол исходных композитных зерновых смесей проводился по разработанной лабораторной технологической схеме, состоящей из пяти драных и семи размольных систем. После размола исходных

композитных зерновых смесей на первой драной системе первый сходовый продукт поступает на вторую драную систему, второй и третий сходовые продукты объединяются и идут на первую размольную. Первый сходовый продукт после измельчения на вальцовом станке второй драной системы поступает на третью драную систему, второй и третий идут на измельчение на первую размольную. Первый сходовый продукт после измельчения на третьей драной системе поступает на четвертую драную систему, второй и третий сходовые продукты идут на первую размольную. Первый сходовый продукт после четвертой драной системы поступает на вальцовый станок пятой драной системы, второй и третий сходовые продукты направляются на первую размольную систему. Первый сходовый продукт после пятой драной системы представляет собой отруби и направляется в бункер для отрубей, второй и третий сходовые продукты идут на первую размольную систему.

После размола на вальцовом станке первой размольной системы первый, второй и третий сходовые продукты объединяются и направляются на вторую размольную систему. Первый, второй и третий сходовые продукты после второй размольной системы объединяются и направляются на третью размольную систему. Первый сходовый продукт третьей размольной системы представляет собой отруби, которые направляются в бункер для отрубей, а второй и третий сходовые продукты поступают на четвертую размольную систему. Первый сходовый продукт четвертой размольной системы представляет собой отруби, которые направляются в бункер для отрубей, а второй и третий сходовые продукты поступают на пятую размольную систему. Первый сход пятой размольной системы представляет собой отруби, которые направляются в бункер для отрубей, а второй и третий сходовые продукты поступают на шестую размольную систему. Первый сход шестой размольной системы представляет собой отруби, которые направляются в бункер для отрубей, а второй и третий сходовые продукты поступают на седьмую размольную систему. Первый, второй и третий сходовые продукты после седьмой размольной системы являются отрубями и направляются в бункер для отрубей.

Проходом всех семи размольных систем получается готовый продукт в виде тонкоизмельченной муки с размером частиц до 132 мкм.

Схема размола многокомпонентной смеси 1НС показана на Рисунке 1.

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлено, что наибольший выход промежуточных продуктов измельчения представленными пяти помольных композитных зерновых смесей на пяти крупобразующих драных системах составляют фракции размером 157-250 мкм.

Выявлено, что промежуточная фракция измельчения размером более 450 мкм является максимальной. Это необходимо учитывать при переработке комбинированных помольных партий на промышленных мукомольных заводах и при расчетах нагрузок на ситовые системы по развитой схеме измельчения с включением шлифовочных и ситовых систем.

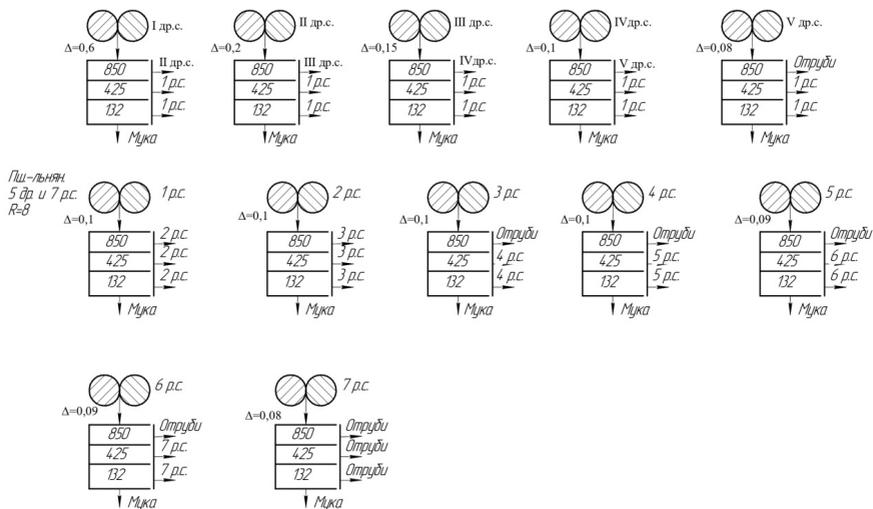


Рис. 1. Схема размола многокомпонентной смеси 1НС.

Список литературы

Кандроков Р.Х., Панкратов Г.Н., Кусова И.У. Влияние межвальцового зазора на крупнообразующую способность и гранулометрический состав промежуточных продуктов измельчения зерна тритикале // Хлебопродукты. 2021. № 6. С. 36-38.

Кандроков Р.Х., Панкратов Г.Н. Технология переработки зерна тритикале в крупку типа «манная» // Хлебопродукты. 2017. № 1. С. 52-54.

Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В., Семькин Д.В. Исследование влияния гранулометрического состава экструдированной смеси на процесс экструзии и качество многокомпонентных снежков // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 43. № 4. С. 129-135.

Рудась П.Г., Семькин Д.В., Петергов А.И., Степанов В.И. Экструдированные пищевые изделия сложных форм и разнообразных вкусов // Вестник КрасГАУ. 2011. № 9. С. 292-298.

Brennan M.A., Derbyshire E., Tiwari B.K., Brennan C.S. Ready-to-eat snack products: the role of extrusion technology in developing consumer acceptable and nutritious snacks // International Journal of Food Science & Technology. 2013. V. 48. № 5. P. 893-902.

Vasyukova A.T., Krivoshonok K.V., Akchurina A.I., Bogonosova I.A., Bondarenko Y.V., Alekseeva A.A. Development of food products enriched with a complex of dietary supplements for children // Process Management and Scientific Developments. Proceedings of the International Conference. Birmingham, 2022. P. 192-199.

Ibanoglu S., Ainsworth P., Ozer E. A., Plunkett A. Physical and sensory evaluation of a nutritionally balanced gluten-free extruded snack // Journal of Food Engineering. 2006. V. 75. № 4. P. 469-472.

Сведения об авторах

Васюкова Анна Тимофеевна, доктор технических наук, профессор, Российский биотехнологический университет. E-mail: vasyukova-at@yandex.ru

Кусова Ирина Урузмаговна, кандидат технических наук, доцент, Российский биотехнологический университет. E-mail: ir.kusowa@yandex.ru

Кандроков Роман Хажсетович, кандидат технических наук, доцент, Российский биотехнологический университет. E-mail: kandrokovrx@mgupp.ru

Information about the authors

Vasyukova Anna Timofeevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian Biotechnological University. E-mail: vasyukova-at@yandex.ru

Kusova Irina Uruzmagovna, Ph.D., Associate Professor, Russian Biotechnological University. E-mail: ir.kusowa@yandex.ru

Kandrokov Roman Khazhsetovich, Ph.D., Associate Professor, Russian Biotechnological University. E-mail: kandrokovrx@mgupp.ru

О.В. Веселова, К.В. Власова

O.V. Veselova, K.V. Vlasova

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ ФРУКТОВЫХ ПОРОШКОВ

DEVELOPMENT OF BEVERAGE TECHNOLOGY BASED ON NATURAL FRUIT POWDERS

Аннотация:

Статья посвящена технологии изготовления сухих безалкогольных напитков на основе натуральных фруктовых порошков. При создании продукта использовались также такие виды сырья, как фруктоза, лимонная и аскорбиновая кислоты, экстракт ацероллы сухой, соль. По итогам проведения органолептической оценки как сухих, так и готовых к употреблению напитков было установлено, что наилучшие показатели имел сухой напиток «Бабл-Гам», а также готовый напиток «Мангостин-Персик». Данные напитки имели приятный вкус и запах, оттенок, в них отсутствовали осадок и мутность, порошки для приготовления напитка быстро растворялись в воде. Немного уступил по результатам оценки напиток «Вафля-Малина».

Готовые напитки по показателям качества и безопасности соответствовали требованиям нормативной документации. При расчете пищевой ценности напитка «Мангостин-Персик» было установлено, что одна его порция удовлетворяет физиологические потребности организма в витамине А на 22 %, в витамине С — на 57 % и имеет низкую калорийность — 2,8 ккал. Разработанные продукты на основе натуральных фруктовых порошков позволят расширить ассортимент безалкогольных напитков, а также восполнить у их потребителей недостаток витаминов А и С.

Ключевые слова: сухие смеси, фруктовые напитки, органолептическая оценка, физико-химические показатели, пищевая ценность.

Abstract:

The article is devoted to the creation of dry soft drinks based on natural fruit powders. The work also used such raw materials as fructose, citric and ascorbic acids, dry acerolla extract, salt. According to the results of the organoleptic evaluation of both dry and ready-to-drink beverages, it was found that the best indicators were the dry drink «Bubble Gum», as well as the ready-made drink «Mangosteen-Peach». These drinks had a pleasant taste and smell, shade, there was no sediment and turbidity in the finished drinks,

the powders for making the drink quickly dissolved in water. Slightly inferior to the results of the drink «Waffle Raspberry».

Ready-made drinks in terms of quality and safety met the requirements of regulatory documentation. When calculating the nutritional value of the drink «Mangosteen-Peach», it was found that the consumption of a portion of the drink will satisfy the physiological needs for vitamin A — by 22%, vitamin C — 57% with a low calorie content — 2.8 kcal. The developed drinks based on natural fruit powders will expand the range of alcohol-free beverages, as well as compensate for the lack of vitamins A and C among their consumers.

Keywords: dry mixes, fruit drinks, organoleptic evaluation, physico-chemical indicators, nutritional value.

Обмен воды играет важную роль в протекании всех биохимических процессов в организме человека. Во многих странах использование местного растительного сырья в технологиях безалкогольных напитков имеет большое значение в питании населения и положительно влияет на здоровье людей. Доказано, что употребление безалкогольных напитков связано со снижением потребления алкоголя^{5,6}.

Сегодня все большее распространение получают напитки, приготовленные из концентратов растительного сырья в виде растворимых порошков, а также комбинированные напитки с плодово-ягодными соками.

Сухие концентраты имеют преимущества перед жидкими: занимают значительно меньшую площадь производственных и складских помещений; характеризуются незначительной массой, что сокращает транспортные расходы; имеют простую технологию производства; обеспечивают удобство употребления в домашних условиях, в турпоходах, дальних экспедициях, при полевых работах; имеют длительный срок хранения⁷.

Напитки, основным рецептурным компонентом которых является сырье растительного происхождения, обладают тонизирующими и восстанавливающими свойствами. У натурального растительного сырья, используемого в напитках, отсутствуют противопоказания даже при длительном употреблении.

⁵ Мандрыка М.Е. Состояние и перспектива производства сухих напитков из натурального сырья // Пиво и напитки. 2004. № 6. С. 10-14.

⁶ Оганесянц Л.А. Технология безалкогольных напитков. Учебник для вузов. СПб.: ГИОРД, 2012. 344 с.

⁷ Попов А.М. Анализ и синтез технологий гранулированных концентратов напитков. Кемерово: Кемеровский технол. ин-т пищевой пром-сти, 2003. 244 с.

Основным преимуществом сухих напитков является достаточно длительный срок годности (от 12 до 36 месяцев) при сохранении показателей качества, а также пищевой и биологической ценности смесей^{8, 9}.

В зависимости от особенностей сырьевой базы развитие безалкогольной промышленности в различных странах имеет свои направления и преимущества, отражающие местный колорит.

Значительную долю сегмента продуктов с порошкообразной структурой занимают сухие смеси для производства безалкогольных напитков в США, Японии, странах Европейского Союза. Половину всей мировой продукции порошкообразных смесей выпускает США. Наиболее распространены сухие напитки простого состава, которые содержат сахар или его заменители, подслащивающие вещества, пищевые кислоты, ароматизаторы, красители¹⁰.

В России ассортимент безалкогольных напитков достаточно широк, однако доля порошковых продуктов в нем весьма незначительна.

Целью данного исследования являлась разработка рецептуры и технологии фруктовых напитков из сухих смесей.

Основной задачей в процессе разработки технологии таких напитков явилось конструирование вкусо-ароматического профиля компонентов, отвечающего потребительским предпочтениям.

При выполнении работы использовались общепринятые методы анализа:

- влажность сухих концентратов напитков — ГОСТ Р 52610-2006;
- титруемая кислотность готового напитка — ГОСТ 6687.4-86;
- содержание тяжелых металлов в сухих концентратах напитков — ГОСТ Р 51301-99, ГОСТ 31628-2012, МУ 5178-90;
- микробиологические показатели сухих концентратов напитков — ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 31747-2012 П 5, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ 10444.12-2013.

В рецептурах сухих напитков основным сырьем являются полуфабрикаты из ягод и фруктов (порошки), которые содержат комплекс витаминов, минеральных веществ и обеспечивают высокие потребительские свойства готового продукта (вкус, цвет и аромат). Использо-

⁸ Бачурская Л.Д., Гуляев В.Н. Пищевые концентраты. М.: «Пищевая промышленность», 2006. 362 с.

⁹ Бугаец И.А., Тамова М.Ю., Бугаец Н.А. и др. Разработка научно-обоснованных рецептур пищевых концентратов повышенной биологической ценности // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 1.

¹⁰ Ефремов В.В. Приготовление витаминных напитков. М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1994. 170 с.

вание сублимационной сушки для подготовки растительного сырья позволяет сохранить пищевую ценность напитка и практически полностью — витамины и минеральные вещества свежих плодов и ягод¹¹.

При разработке вкусо-ароматического профиля напитков изучалось влияние рецептурных компонентов (порошков из сублимированных ягод и фруктов: малины, банана, манго, папайи, мангостина) на сенсорные показатели готового продукта (вкуса, цвета, аромата).

Ягоды малины содержат небольшое количество жира и белков, богаты углеводами, клетчаткой и биологически активными веществами (органические кислоты, витамины, минералы, флавоноиды). Они также имеют в своем составе незаменимые аминокислоты, антоцианы, формирующие малиновую окраску, и полифенолы, представленные катехинами. В малине содержится витамин-антиоксидант С, витамины группы В, РР, каротин, Е, а также минеральные вещества — К, Mg, Fe, Cu, Mn.

Сублимированный банан широко используется как пищевой ингредиент при изготовлении фруктово-ягодных наполнителей каш, мюсли, пакетированных соков. По содержанию витаминов, минералов и других полезных веществ порошок банана практически не уступает свежим плодам. Фрукт содержит много калия и магния (59 и 27 % суточной нормы соответственно), витамины В₆, В₉, С, А и Е. Также продукт насыщен минеральными веществами — Mn, P, Se, Fe, Zn.

Порошок из сублимированного манго — это натуральный продукт светло-желтого цвета, содержащий комплекс минеральных веществ (К, Са, Zn, Mn, Fe, P), витаминов (группы В — В₁, В₂, В₅, В₆, В₉; А, С, D), ферментов, легкоусвояемых углеводов, незаменимых аминокислот, пищевых волокон, пектина и насыщенных жирных кислот.

Папайя — фрукт, который является источником ферментов папаина, каллазы, глютамин-трансферазы, лизоцима, липазы, а также аминокислот, сапонинов и алкалоидов, гликозидов. Порошок папайи является источником белков, клетчатки, бета-каротина, витаминов группы В, А, С, D и Е, минеральных веществ — К, Са, Na, Fe, P, а также содержит органические кислоты, глюкозу и фруктозу, богат антиоксидантными флавоноидами.

Мангостин при сравнительно небольшой энергетической ценности (73 ккал на 100 г) богат антиоксидантами — ксантонами. Содержит также комплекс витаминов А, С, Е, D, группы В. Порошок мангостина содержит также флавоноиды, Fe, P, К, Са.

¹¹ Шевченко А.М. Обоснование выбора состава корригентов для сухих шипучих напитков с адаптогенами и витаминами // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2005. № 3.

В рецептурный состав напитков было включено подслащающее вещество фруктоза. Она в два раза слаще глюкозы и в пять раз — лактозы. Фруктоза стабилизирует уровень сахара в крови, препятствует возникновению кариеса и диабета, укрепляет иммунитет, снимает усталость, дает силы и энергию организму.

Содержание биологически активных веществ в ягодных и фруктовых порошках не позволяет обеспечить получение обогащенного продукта с содержанием микронутриентов, соответствующего суточной норме потребления. Поэтому в качестве обогащающего компонента использованы аскорбиновая кислота и экстракт ацероллы сухой Martin Bauer.

Экстракт ацероллы — отличный источник витамина А и бета-каротина, фолиевой кислоты и других витаминов группы В (В₁, В₂, В₃, В₅), минеральных веществ — К, Са, Fe, Мп, Mg, Zn и Na. Он содержит яблочную кислоту, белок и ненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, полифенолы, антоцианы.

Предварительно проведенный анализ позволил осуществить конструирование вкусо-ароматического профиля сухих напитков 6 вариантов: «Мята-Лимон», «Кола-Вишня», «Бабл-Гам», «Манго», «Вафля-Малина», «Мангостин-Персик». Основой всех напитков стал натуральный фруктовый порошок, полученный методом сублимационной сушки.

Сухие смеси были приготовлены в лаборатории ООО «ВМ Про».

Производство сухого напитка состоит из следующих этапов:

- приемка сырья;
- подготовка и смешивание рецептурных компонентов;
- фасовка, упаковка, маркировка и отправка готовой продукции на склад;
- хранение и транспортировка готовой продукции^{12, 13}.

Рецептуры сухих напитков представлены в Таблице 1.

Для приготовления готовых к употреблению напитков «Мята-Лимон», «Кола-Вишня», «Бабл-Гам», «Манго» необходимо развести содержимое пакетика в 250 мл холодной питьевой воды и тщательно перемешать. Для приготовления напитков «Вафля-Малина» и «Мангостин-Персик» содержимое пакетика следует развести в 250 мл горячей питьевой воды.

¹² Мьякинникова Е.И., Касьянов Г.И. Сухие быстровосстанавливаемые концентраты для производства напитков // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2015. № 4.

¹³ Чумак А.А. Разработка технологии специализированных сухих пищевых концентратов напитков и оценка их потребительских свойств. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ, 2009. 24 с.

Табл. 1. Рецептуры сухих напитков.

Наименование рецептурного компонента	Содержание компонента, г					
	«Мята-Лимон»	«Кола-Вишня»	«Бабл-Гам»	«Манго»	«Вафля-Малина»	«Манго-стин-Персик»
Фруктоза	7,5	17,5	20,0	15	20	15
Лимонная кислота	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5
Ароматизатор «Лимон»	0,25	—	—	—	—	
Ароматизатор «Мята»	0,1	—	—	—	—	
Ароматизатор «Кола»	—	0,35	—	—	—	
Ароматизатор «Вишня»	—	0,1	—	—	—	
Ароматизатор «Бабл-Гам»	—	—	0,25	—	—	
Ароматизатор «Манго»	—	—	—	0,35	—	
Ароматизатор «Малина»	—	—	—	—	0,1	
Ароматизатор «Вафля»	—	—	—	—	0,08	
Ароматизатор «Персик»	—	—	—	—	—	0,1
Аскорбиновая кислота	0,15	0,15	—	0,1	—	0,15
Экстракт ацероллы сухой Martin Bauer	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1
Порошок банана	—	—	1,0	—	—	—
Порошок манго	—	—	—	0,75	—	—
Порошок малины	—	—	—	—	0,5	—

Наименование рецептурного компонента	Содержание компонента, г					
	«Мята-Лимон»	«Кола-Вишня»	«Бабл-Гам»	«Манго»	«Вафля-Малина»	«Мангостин-Персик»
Порошок мангостина	—	—	—	—	—	0,375
Порошок папайи	—	—	—	—	—	0,25
Концентрат лимона	0,05	—	—	—	—	—
Соль	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1
Двууглекислый натрий	—	0,25	—	0,25	—	—
Выход	9,2	20,05	22,35	18,15	21,78	17,575

Органолептическая оценка готовых напитков представлена в Таблице 2.

Табл. 2. Органолептическая оценка готовых напитков.

Наименование напитка	Наименование показателя					
	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Запах	Цвет	Растворимость
«Мята-Лимон»	Однородная прозрачная жидкость	Напиток плохо растворяется, имеется осадок	Горьковатый привкус, ярко выраженный привкус мяты	Рецептурных компонентов	Желто-зеленый	Растворяется в воде в течение 2 мин.
«Кола-Вишня»	Однородная жидкость темного цвета	Напиток плохо растворяется, имеются хлопья и осадок	Рецептурных компонентов, горьковатый привкус	Рецептурных компонентов, слабый аромат вишни	Темно-вишневый цвет	Растворяется в воде не полностью в течение 2 мин. 40 сек.
«Бабл-Гам»	Однородная прозрачная жидкость	Напиток хорошо растворяется, имеется небольшая мутность	Рецептурных компонентов	Рецептурных компонентов, ярко выраженный привкус ароматизатора «Бабл-Гам»	Не имеет ярко выраженного цвета	Растворяется в воде в течение 49 сек.

Наименование напитка	Наименование показателя					
	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Запах	Цвет	Растворимость
«Манго»	Однородная прозрачная жидкость	Напиток хорошо растворяется	Рецептурных компонентов, горький привкус	Рецептурных компонентов, ярко выраженный привкус ароматизатора	Имеет ярко выраженный персиковый цвет	Растворяется в воде в течение 1 мин. 14 сек.
«Вафля-Малина»	Однородная жидкость малинового цвета	Напиток плохо растворяется, имеются хлопья и осадок	Рецептурных компонентов	Рецептурных компонентов, ярко выраженный привкус малины	Имеет ярко выраженный малиновый цвет	Растворяется в воде в течение 1 мин. 55 сек.
«Мангостин-Персик»	Однородная прозрачная жидкость	Напиток хорошо растворяется	Рецептурных компонентов	Рецептурных компонентов, ярко выраженный привкус персика	Имеет неярко выраженный цвет с розовым оттенком	Растворяется в воде в течение 1 мин.

Сравнительная характеристика результатов органолептической оценки представлена на Рисунке 1.

По результатам органолептической оценки видно, что готовый напиток «Мангостин-Персик» получил суммарный балл 23,5. Данный напиток имел приятный вкус и запах, светло-розовый оттенок, в готовом продукте отсутствовали осадок и мутность, порошок быстро растворялся в воде. Ему немного уступили по результатам оценки готовые к употреблению напитки «Бабл-Гам» и «Вафля-Малина». Так, «Бабл-Гам» получил суммарный балл 18,7. В сухом виде он имел рассыпчатую консистенцию, белый цвет, приятный запах.

Далее были определены физико-химические показатели качества напитков, которые получили максимальный балл в результате органолептической оценки качества (Таблица 3). Данные показатели определяли как для сухих, так и для готовых напитков (влажность, титруемая кислотность) в соответствии с действующей нормативной документацией. Влажность разработанных образцов сухого напитка составила от 4,9 до 5,4 %, что соответствует допустимым значениям ГОСТ Р 52610-2006.

При исследовании титруемой кислотности готовых напитков установлено, что полученные значения (от 2,3 до 3,1 см³) соответствуют



Рис. 1. Сравнительная характеристика результатов органолептической оценки.

требованиям ГОСТ 6687.4-86 и ТР ТС 021/2011. Органические кислоты (лимонная и аскорбиновая) являются рецептурными компонентами, а также содержатся во фруктовых порошках. Они формируют кисло-сладкий вкус напитка и способствуют его усвоению.

Табл. 3. Физико-химические показатели напитков.

Наименование показателя	Допустимое значение	Фактическое значение			Нормативная документация
		«Вафля-Малина»	«Бабл-Гам»	«Мангостин-Персик»	
Влажность сухого концентрата, %	Не более 7,5	5,2±0,2	4,9±0,2	5,4±0,3	ГОСТ Р 52610-2006
Титруемая кислотность напитка, см ³	1,0-15,0	2,7±0,03	2,3±0,03	3,1±0,04	ГОСТ 6687.4-86

Безопасность разработанных образцов сухих концентратов напитков «Вафля-Малина», «Бабл-Гам» и «Мангостин-Персик» анализировалась в соответствии с ТР ТС 021/2011. В сухом концентрате напитка определяли наличие тяжелых металлов, а также показатели микробиологической безопасности (КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, дрожжи и плесени, *E. coli*).

Полученные результаты безопасности сухих концентратов напитков представлены в Таблице 4.

Табл. 4. Содержание тяжелых металлов
в сухих концентратах напитков.

Наименование показателя	Допустимое значение (ТР ТС 021/2011), мг/кг, не более	Фактическое значение, мг/кг			Нормативная документация
		«Вафля-Малина»	«Бабл-Гам»	«Мангостин-Персик»	
Свинец	5,0	0,38 ±0,1	0,22 ±0,1	0,27 ±0,1	ГОСТ Р 51301-99
Мышьяк	3,0	0,094 ±0,03	0,088 ±0,03	0,074 ±0,03	ГОСТ 31628-2012
Кадмий	1,0	0,12 ±0,03	0,10 ±0,03	0,11 ±0,03	ГОСТ Р 51301-99
Ртуть	1,0	<0,005	<0,005	<0,005	МУ 5178-90

Из данных Таблицы 4 видно, что содержание тяжелых металлов в сухих концентратах напитков находится в допустимых пределах и не превышает нормативных значений, установленных соответствующей документацией.

Из Таблицы 5 отчетливо видно, что патогенные микроорганизмы, бактерии группы кишечной палочки и *E. Coli* не обнаружены. Значения содержания дрожжей и плесеней находятся в допустимых пределах.

На основании проведенных исследований установлено, что разработанные сухие напитки соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Результаты расчета пищевой ценности напитка «Мангостин-Персик» с учетом данных справочника химического состава представлены в Таблице 6.

Табл. 5. Микробиологические показатели сухих концентратов напитков.

Наименование показателя	Допустимое значение (ТР ТС 021/2011)	Фактическое значение			Нормативная документация
		«Вафля-Малина»	«Бабл-Гам»	«Мангостин-Персик»	
Патогенные, в том числе сальмонеллы, КОЕ/см ³ в 10	не допускается	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	ГОСТ 31659-2012
КМАФАнМ, КОЕ/г	не более 5x10 ⁴	2,2x10 ²	1,7x10 ²	2,0x10 ²	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы) в 0,1 г	не допускается	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	ГОСТ 31747-2012 П 5
E. coli в 1 г	не допускается	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	ГОСТ 30726-2001
Дрожжи и плесени (в сумме), КОЕ/см ³	не более 100	< 10	< 10	< 10	ГОСТ 10444.12-2013

Табл. 6. Пищевая ценность напитка «Мангостин-Персик».

Пищевые вещества	Дневная потребность, г	Содержание пищевых веществ в напитке, г	Удовлетворение суточной потребности, %
Белки, г	85	0	0
Жиры, г	102	0	0
Углеводы	382	15,49	4
Минеральные вещества, мг			
Na	1300	0,002	0
K	2500	4,6	0,2
Ca	1000	0,9	0,08
Mg	400	0,3	0,1

Пищевые системы и биотехнологии

Пищевые вещества	Дневная потребность, г	Содержание пищевых веществ в напитке, г	Удовлетворение суточной потребности, %
P	800	0,4	0,04
Fe	14	0,005	0,04
Витамины, мг			
A	0,9	0,2	22
B ₁	1,5	0,001	0,07
B ₂	1,8	0,0007	0,04
PP	20	0,0001	0,005
C	90	51,4	57
Калорийность, ккал	2700	74,5	2,8

Как видно из Таблицы 6, употребление данного напитка позволит удовлетворить физиологические потребности в витамине А на 22 %, в витамине С — на 57 %.

Итак, в результате разработки рецептуры сухих концентратов напитков из фруктового сырья и проведенных исследований органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, а также показателей наличия тяжелых металлов выбраны три напитка («Вафля-Малина», «Бабл-Гам» и «Мангостин-Персик»), имеющие более высокие показатели качества.

Разработка сухих напитков на основе фруктового сырья, содержащего пищевые вещества природного происхождения, позволит расширить ассортимент безалкогольных напитков, обеспечить население экологически чистой и биологически ценной сельскохозяйственной продукцией отечественного производства.

Список литературы

Бачурская Л.Д., Гуляев В.Н. Пищевые концентраты. М.: «Пищевая промышленность», 2006. 362 с.

Бугаец И.А., Тамова М.Ю., Бугаец Н.А. и др. Разработка научно-обоснованных рецептур пищевых концентратов повышенной биологической ценности // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 1.

Ефремов В.В. Приготовление витаминных напитков. М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1994. 170 с.

Мандрыка М.Е. Состояние и перспектива производства сухих напитков из натурального сырья // Пиво и напитки. 2004. № 6. С. 10-14.

Мякинникова Е.И., Касьянов Г.И. Сухие быстровосстанавливаемые концентраты для производства напитков // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2015. № 4.

Оганесянц Л.А. Технология безалкогольных напитков. Учебник для вузов. СПб.: ГИОРД, 2012. 344 с.

Попов А.М. Анализ и синтез технологий гранулированных концентратов напитков. Кемерово: Кемеровский технол. ин-т пищевой пром-сти, 2003. 244 с.

Чумак А.А. Разработка технологии специализированных сухих пищевых концентратов напитков и оценка их потребительских свойств. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ, 2009. 24 с.

Шевченко А.М. Обоснование выбора состава корригентов для сухих шипучих напитков с адаптогенами и витаминами // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2005. № 3.

Сведения об авторах

Веселова Ольга Валерьевна, руководитель центра инноваций ООО «ВМ Про», <http://wmingredients.com>

Власова Кристина Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры цифровой нутрициологии, гостиничного и ресторанного сервиса Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: k.vlasova@mgutm.ru

О.С. Восканян, П.А. Шупилова
O.S. Voskanyan, P.A. Shipilova

**РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА МОРОЖЕНОГО
С КРЫМСКИМИ СПЕЦИЯМИ НА ОСНОВЕ АКВАФАБЫ**

**DEVELOPMENT OF A NEW TYPE OF ICE CREAM
WITH CRIMEAN SPICES BASED ON AQUAFAVA**

Аннотация:

Мороженое сегодня является одним из самых популярных замороженных десертов в мире, и его глобальное потребление растет. Широко распространенные непереносимость лактозы и аллергия на коровье молоко, а также наличие большого числа людей, придерживающихся безмолочной или вегетарианской диеты, являются основными причинами потребительского спроса на заменители молока и снижения интереса населения к потреблению молочных продуктов. Целью данного исследования была разработка рецептуры нового вида мороженого с крымскими специями на основе аквафабы, не содержащего молочных компонентов, а также с низким содержанием жира и сахара.

Ключевые слова: аквафаба, мороженое, специи, сенсорный анализ, сенсорная стабильность, безмолочный продукт.

Мороженое, обычно определяемое как замороженная смесь молока, молочных продуктов и сахара, является одним из самых популярных десертов в мире. Хотя его точное происхождение неизвестно, считается, что первое мороженое было изобретено в Китае около 4000 г. до н. э. и изготовлено из вареного риса, специй, молока и снега. Много столетий спустя, в 1913 г., был изобретен морозильник непрерывного действия для мороженого и разработан продукт, известный в настоящее время. Согласно литературным данным, стандартное мороженое состоит примерно из 50 % воздуха, 30 % льда, 15 % нежировых сухих веществ и 5 % жира¹⁴. Реологическая структура мороженого представляет собой застывшую пену, в которой размер кристаллов льда является важнейшим параметром, влияющим на качество конечного продукта. Крупные кристаллы могут привести к снижению органолептических свойств мороженого, поэтому пропорции ингредиентов имеют основополагающее значение для получения удовлетворительного конечного результата.

¹⁴ Clarke C. The Science of Ice Cream. Second ed. Royal Society of Chemistry. UK, 2015.

Жир является вторым по значимости компонентом мороженого. Это ингредиент, который больше всего влияет на текстуру продукта и улучшает ее. Помимо органолептического вклада, липиды повышают устойчивость к расплавлению благодаря своей благоприятной роли в стабилизации пены, и, кроме того, жировые шарики уменьшают пространство, доступное для кристаллов льда, ограничивая их образование. Сахара увеличивают количество растворимых твердых веществ в смеси и ответственны за снижение криоскопической точки мороженого. Эти молекулы также увеличивают вязкость водной фазы и ограничивают рост кристаллов льда, образующихся в процессе приготовления мороженого. По этой причине сахар обычно необходим в рецептах мороженого. Однако хорошо известно, что чрезмерное потребление жиров и сахаров может привести к развитию хронических заболеваний, таких как диабет II типа или ожирение. В связи с этим новое направление исследований в пищевой науке и технологии сосредоточено на использовании сахарозаменителей.

Широкая распространенность непереносимости лактозы и аллергии на коровье молоко является основной причиной потребительского спроса на альтернативное молоко, наряду с этическими (вегетарианскими) соображениями и растущим осознанием необходимости более устойчивой продовольственной системы. В настоящее время непереносимостью лактозы страдают около 70 % населения во всем мире¹⁵, а аллергия на молоко является одной из наиболее частых пищевых аллергий у детей, распространенность которой, по разным оценкам, у детей в возрасте до 1 года в развитых странах составляет от 0,5 % до 3 %¹⁶.

В последние годы некоторые компании уже разработали безмолочное мороженое, было проведено несколько исследований по производству мороженого с низким содержанием жира, мороженого из растительного молока и т. д. Однако стабильность, текстура, пищевая ценность и сенсорные недостатки у такого продукта все еще требуют доработки. Даже если в сенсорном плане были получены удовлетворительные результаты, состав ингредиентов этого мороженого не всегда соответствует здоровому профилю¹⁷.

По мере увеличения населения Земли растет и потребность в еде. Для обеспечения запасов пищевых продуктов и гарантирования их надлежащего качества и безопасности ведутся поиски новых техно-

¹⁵ Bayless T.M., Brown E., Paige D.M. Lactase non-persistence and lactose intolerance. *Curr. Gastroenterol. Rep.* 19, 23. 2017.

¹⁶ Flom J.D., Sicherer S.H. Epidemiology of cow's milk allergy. *Nutrients.* 11. 2019.

¹⁷ Akbari M., Eskandari M.H., Davoudi Z. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. *Trends in Food Science and Technology.* 2019. 86, 34-40.

логических решений. Большие надежды связаны с использованием растений и отходов. Оценки показывают, что для производства продуктов питания растительного происхождения требуется в четыре с половиной раза меньше площади земли, чем для производства продуктов животного происхождения¹⁸. Для производства 1 кг пшеницы требуется 6 литров воды, а для производства 1 кг мяса — 2500-6000 л¹⁹. Поэтому оправдана разработка пищевых технологий, основанных на использовании растений.

Аквафаба — это водный раствор, оставшийся после приготовления бобовых, в основном нута. Жидкость также можно получить из консервированных бобов²⁰. Аквафаба в настоящее время очень популярна в качестве заменителя яиц в вегетарианском питании. Этот ингредиент начинает более широко использоваться в пищевых технологиях благодаря своим инновационным свойствам формирования текстуры²¹. Пенообразующие, эмульгирующие, желирующие и загущающие свойства аквафабы можно использовать в производстве растительной пищи, а также в рецептах с продуктами животного происхождения. Кроме того, аквафаба привлекательна для многих потребителей своей доступностью, растительным происхождением, экологичностью и низкой калорийностью. До сих пор она использовалась для приготовления безе, тортов, печенья, хлеба, крекеров и вегетарианских заменителей молочных продуктов.

Пенообразующие свойства аквафабы являются результатом присутствия альбумина, а также полисахаридов и сапонинов. Благодаря содержанию белка аквафаба может пениться, а благодаря содержанию углеводов она остается стабильной. Считается, что сапонины облегчают образование пузырьков воздуха, поэтому они остаются стабильными. Чем выше содержание белка в аквафабе, тем выше эффективность пенообразования.

¹⁸ *Schepers J., Annemans L.* The potential health and economic effects of plant-based food patterns in Belgium and the United Kingdom. *Nutrition*. 2018. 48. 24-32.

¹⁹ *Tomczyk E.* Pro-ecological social attitudes as one of today's ways of understanding sustainable development. *Contemporary nutritional trends: Vegetarianism and veganism*. *Zrównowazony Rozw. Deb. Nauk.* 2018. 3, 111-118. (In Polish.)

²⁰ *Stasiak J., Stasiak D., Libera J.* The potential of aquafaba as a structure-shaping additive in plant-derived food technology. 2023.

²¹ *Басангова Н.Г., Фединишина Е.Ю.* Исследование технологических свойств аквафабы из различных видов бобовых // Биотехнологии и безопасность в техносфере: Сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 2-3 марта 2022 г. В 2 ч. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022. С. 145-147.

Цель данного исследования состояла в разработке рецептуры и приготовлении мороженого на основе аквафабы, без молочных ингредиентов, жиров и с использованием минимального количества сахара, — мороженого, которое имело бы органолептические и технологические характеристики, аналогичные показателям коммерческого мороженого на основе молока.

Для приготовления мороженого была взята аквафаба из отвара нута, поскольку это семейство бобовых имеет самый нейтральный вкус по сравнению с другими бобовыми²². Использовались: аквафаба из консервированного нута, глюкозно-фруктозный сироп, растворимые пищевые волокна, лимонная кислота и крымские специи.

Технологический процесс заключался во взбивании аквафабы миксером на максимальной скорости до устойчивых пиков. Затем в пену добавляли лимонную кислоту, крымские специи (куркуму, розмарин и тимьян), пищевые волокна и глюкозно-фруктозный сироп. Приготовленная смесь хранилась в морозильной камере при температуре -18 °С в течение 5 часов.

Были проведены физико-химические измерения степени взбитости, скорости таяния и твердости.

Взбитость измеряли путем сравнения веса смеси для приготовления мороженого и готового мороженого в контейнере фиксированного объема (100 мл). Для каждого образца было проведено десять измерений взбитости в процентах с использованием следующего уравнения:

$$S = \frac{m_m - m}{m}$$

где S — взбитость, %; m_m — масса смеси мороженого, г; m — масса мороженого, г.

Рецептура веганского мороженого на аквафабе дала процент взбитости $59,8 \pm 2,3$ %. Чрезмерно высокая взбитость является пороком мороженого, а чрезмерно низкая дает в результате грубую и твердую структуру. В данном случае значение полученной вязкости определило мягкую структуру мороженого, которая похожа на сливочную.

Скорость таяния затвердевшего (при -18 °С в течение 1 дня) образца мороженого объемом около 100 мл измеряли, помещая продукт на сетку из нержавеющей стали толщиной 1 мм при температуре окру-

²² *Плашинова В.А., Слостенов А.* Применение аквафабы в рецептурах веганских десертов // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции студентов и школьников, посвященной 100-летию Волго-Каспийского морского рыбопромышленного колледжа, Астрахань, 17 марта 2021 г. Астрахань, 2021. С. 220.

жающей среды (20 ± 1 °C) и каждые 10 мин отмечали вес растаявшего мороженого. График гистограммы был построен с использованием процента растаявшего мороженого в зависимости от времени. Измерения проводились трижды.

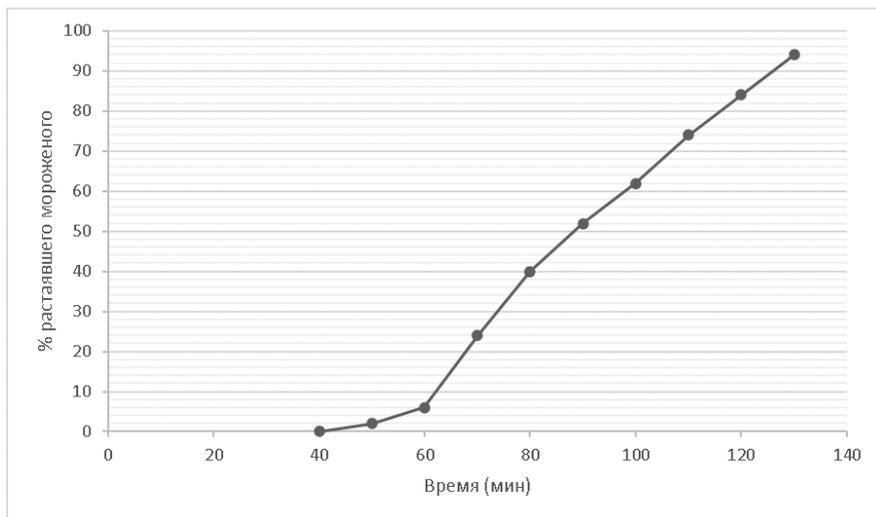


Рис. 1. Таяние мороженого на основе аквафабы.

Согласно результатам, представленным на Рисунке 1, мороженое не таяло до 40-й минуты от начала измерения, а полное таяние не произошло даже после 130 минут при комнатной температуре. Это больше, чем время таяния обычного молочного мороженого. Согласно одному из исследований²³, время, необходимое для первого стекания при таянии обычного мороженого, изготовленного на основе молока, составляет менее 20 минут, а полное таяние происходит в течение 60 минут. Там же было отмечено, что тип ингредиентов, используемых при приготовлении мороженого, влияет на скорость его таяния.

Водосвязывающее и удерживающее свойство аквафабы, используемой в нашей рецептуре, способствует образованию стабильной гелевой матрицы с молекулами воды и, следовательно, приводит к более медленному таянию мороженого. Добавление волокон и полисахаридов в рецептуру мороженого может также улучшить свойства его плавления.

²³ Loffredi E., Moriano M.E., Masseroni L., Alamprese C. Effects of different emulsifier substitutes on artisanal ice cream quality. *Lwt*, 137. Article 110499. 10.1016/j.lwt.2020.110499. 2021.

Твердость мороженого является свойством его структуры при образовании эмульсии в процессе гомогенизации жира, воды, воздуха и белка и замораживании этой смеси. Снижение содержания жира повышает твердость мороженого из-за увеличения количества свободных молекул воды, что приводит к образованию более крупных кристаллов льда во время замораживания. Но аквафаба вместе с пищевыми волокнами, наоборот, улучшает показатель твердости мороженого, поскольку пищевые волокна способны адсорбировать свободные молекулы воды в эмульсионной смеси, так что уменьшение образования кристаллов льда приводит к получению более мягкого мороженого²⁴.

Далее нами был проведен сенсорный анализ в форме треугольного теста. В сессии приняли участие 35 неподготовленных и «слепых» участников, которые ничего не знали о рецептуре мороженого. Треугольный тест — это дискриминационный сенсорный тест, позволяющий сравнить и выявить разницу между двумя продуктами, которые очень похожи друг на друга. Для проведения теста участникам дается три образца, два из которых должны быть одинаковыми, а третий должен отличаться²⁵. В нашем случае добровольцы съели три вида мороженого, закодированных тремя случайными числами (264, 730 и 519). Образцы 264 и 519 соответствовали мороженому на основе аквафабы со вкусом ванили, тогда как образец 730 соответствовал коммерческому сливочному мороженому. Участникам раздали дегустационные листы. Степень удовлетворенности ими оценивалась по шкале от 1 до 10 (1 — наименьшее значение параметра, 10 — наивысшее), а все остальные параметры оценивались в процентах.

Результаты теста приведены в Таблице 1. Общий результат был благоприятным, поскольку среднее значение рейтинга симпатии составило 6,79 по шкале от 1 до 10, и не наблюдалось существенных различий между тремя образцами. Большинство участников были вполне удовлетворены всеми тремя продуктами, но, как видно, мороженое 519 вызвало у участников наибольшее удовлетворение.

100 % участников обнаружили, что три образца мороженого не являются одним и тем же продуктом. 78 % участников правильно угадали, какие два мороженых были одинаковыми. Остальные 22 % не смогли ощутить разницу между мороженым 264/ 519 на основе аквафабы и мороженым 730 на молочной основе. Этот результат, по-видимому, указывает на то, что мороженое, приготовленное на основе аквафа-

²⁴ Akbari M., Eskandari M.H., Davoudi Z. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. Trends in Food Science and Technology. 2019. 86, 34-40.

²⁵ Drake M.A. Invited review: sensory analysis of dairy foods. J. Dairy Sci. 90, 4925-4937. 2007.

бы, имело сенсорное сходство с коммерческим сливочным мороженым. 44 % участников показали, что больше всего им понравилось мороженое 264. Большинство добровольцев высказали намерение покупать в магазинах именно мороженое 264. 93 % участников заявили, что они согласны покупать хотя бы один из этих трех видов мороженого. Снова видим высокую оценку всех трех образцов.

Таким образом, результаты дегустации показали, что хотя три вида мороженого воспринимались как разные, при этом общее впечатление от всех трех видов было хорошим, мороженое 264 оказалось наиболее удовлетворяющим. Несмотря на то, что в его состав не входят сахар и жир, это мороженое вызывает такое же или даже лучшее вкусовое ощущение, чем обычное мороженое на основе молока.

Табл. 1. Результаты теста треугольника (264 и 519 — один и тот же гидролизат яичного белка со вкусом ванили, 730 — коммерческое сливочное мороженое).

Вопросы	Ответы				
	Да	Нет			
Являются ли три вида мороженого одним и тем же продуктом?					
%	0	100			
Какое мороженое одинаковое?	264 и 519	730 и 519	264 и 730	Другие	
%	78	9	4	9	
Какое мороженое понравилось больше всего?	264	730	519		
%	44	22	34		
Какое мороженое кажется более жирным?	264	730	519		
%	52	24	24		
Какое мороженое насыщает больше?	264	730	519		
%	44	23	33		
Вы бы купили одно из этих мороженных?	264	730	519	Все три	Нет
%	32	26	24	12	6

Вопросы	Ответы		
Рейтинг баллов по шкале от 1 до 10*	264	730	519
%	6,23 ± 0,46	6,78 ± 0,34	7,35 ± 0,35

* В 7-м пункте каждый показатель представляет собой среднее значение ± стандартное отклонение (n=35).

Был также проведен тест на сенсорную стабильность. Мороженое с наилучшей оценкой в опросе предпочтений (264) было выбрано для регистрации его эволюции в течение 30 дней хранения при температуре -18 °С в морозильной камере с регулируемой температурой и колебаниями 0,5 °С. Для проведения эксперимента мороженое приготовили заново, только уже со специями (куркума, розмарин, тимьян), и 30 г его распределили по герметичным контейнерам с кодом дня употребления.

На Рисунке 2 графически показано изменение различных органолептических параметров мороженого в течение периода его хранения в холодильнике. Как видно, ухудшения текстуры не происходит, мороженое сохраняло пластичную текстуру на протяжении всего теста. Что касается цвета, то небольшая его потеря произошла на 7-й день, после чего этот параметр стабилизировался. При анализе вкуса на 20-й день было отмечено легкое ухудшение, но в последующие дни параметр вкуса больше не изменялся.

В данном исследовании впервые продемонстрировано, что аквафабу можно использовать в качестве подходящего сырья для замены молочного продукта при изготовлении мороженого. Это новое безмолочное функциональное мороженое имеет очень низкое содержание сахаров и жиров и обладает сенсорными характеристиками, сходными с характеристиками коммерческого мороженого на основе молочных продуктов. В будущих работах следует изучить промышленное масштабирование мороженого на основе аквафабы, поскольку некоторые его свойства при этом могут быть изменены. Для возможной коммерциализации необходимо провести исследование срока полезного использования, микробиологический анализ и анализ пищевой ценности.

Вывод: безмолочное мороженое на основе аквафабы может производиться в будущем как здоровая альтернатива мороженому молочному, особенно полезная для определенных групп населения с непереносимостью лактозы, аллергией на молочные белки либо с избыточным весом, ожирением и другими подобными проблемами.

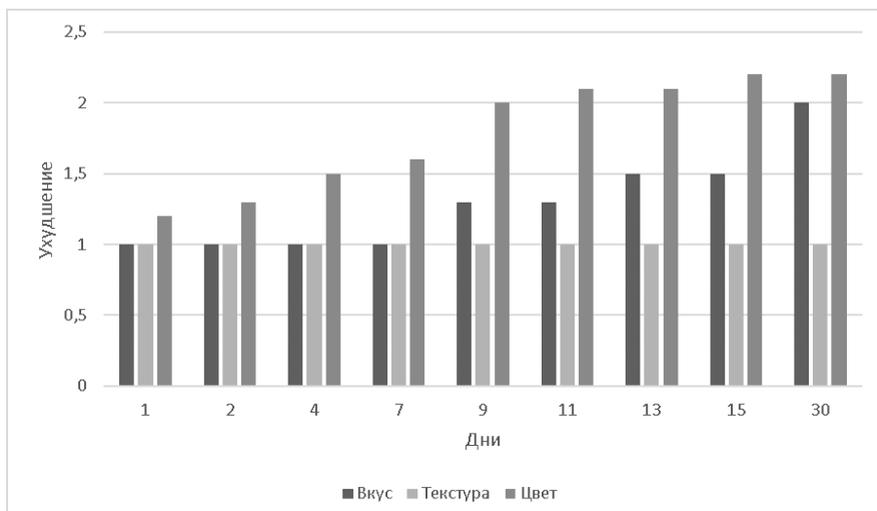


Рис. 2. Результаты органолептической эволюции в период хранения.

Список литературы

Басангова Н. Г., Фединишина Е.Ю. Исследование технологических свойств аквафабы из различных видов бобовых // Биотехнологии и безопасность в техносфере: Сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 2-3 марта 2022 г. В 2 ч. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022. С. 145-147.

Плашинова В.А., Слостенов А. Применение аквафабы в рецептурах веганских десертов // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции студентов и школьников, посвященной 100-летию Волго-Каспийского морского рыбопромышленного колледжа, Астрахань, 17 марта 2021 г. Астрахань, 2021. С. 220.

Akbari M., Eskandari M.H., Davoudi Z. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. Trends Food Science Technol. 2019. 86, 34-40.

Akbari M., Eskandari M.H., Davoudi Z. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. Trends in Food Science and Technology. 201986, 34-40.

Bayless T.M., Brown E., Paige D.M. Lactase non-persistence and lactose intolerance. Curr. Gastroenterol. Rep. 19, 23. 2017.

Clarke C. The Science of Ice Cream. Second ed. Royal Society of Chemistry. UK, 2015.

Drake M.A. Invited review: sensory analysis of dairy foods. *J. Dairy Sci.* 90, 4925-4937. 2007.

Flom J.D., Sicherer S.H. Epidemiology of cow's milk allergy. *Nutrients* 11. 2019.

Loffredi E., Moriano M.E., Masseroni L., Alamprese C. Effects of different emulsifier substitutes on artisanal ice cream quality. *Lwt*, 137. Article 110499. 10.1016/j.lwt.2020.110499. 2021.

Schepers J., Annemans L. The potential health and economic effects of plant-based food patterns in Belgium and the United Kingdom. *Nutrition*. 2018. 48, 24-32.

Stasiak J., Stasiak D., Libera J. The potential of aquafaba as a structure-shaping additive in plant-derived food technology. 2023/

Tomczyk E. Pro-ecological social attitudes as one of today's ways of understanding sustainable development. Contemporary nutritional trends: Vegetarianism and veganism. *Zrównowazony Rozw. Deb. Nauk.* 2018. 3, 111-118. (In Polish.)

Сведения об авторах

Восканян Ольга Станиславовна, доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского.

Шипилова Полина Александровна, студентка четвертого курса факультета пищевых технологий и биоинженерии.

М.В. Клоконос, В.И. Карпов, И.А. Никитин, О.А. Орловцева, С.Н. Тэфикова

M.V. Klokonos, V.I. Karpov, I.A. Nikitin, O.A. Orlovtseva, S.N. Tefikova

**ОПТИМИЗАЦИЯ НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА
ПИЩЕВОЙ СМЕСИ ПРИ УЧЕТЕ ИНДИВИДУАЛЬ-
НЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**OPTIMIZATION OF THE NUTRIENT COMPOSITION
OF THE FOOD MIXTURE WITH CONSIDERING
INDIVIDUAL CONSUMER LIMITATIONS**

Аннотация:

В работе рассматривается задача оптимизации нутриентного состава пищевой смеси, которая предназначена для включения в рационы лиц, генетически предрасположенных к заболеваниям, возникающим вследствие нарушения минеральной плотности костной ткани (МПКТ), путем подбора соотношений по количеству основного и дополнительного сырья в рецептуре смеси. Проведена математическая постановка задачи и получен результат ее решения с помощью компьютерной программы. Формирование оптимального состава смеси рассчитывалось с использованием двух критериев — ограничений по соотношению основного и дополнительного сырья и учета заданных требований эталона по количеству макронутриентов и значимых микронутриентов, которые позволяют обеспечивать своевременную нутрициологическую поддержку людей с предрасположенностью к нарушению МПКТ. Для смоделированного образца пищевой смеси определены базовые органолептические и физико-химические показатели качества (влажность, кислотность, массовая доля белка и жира), проводимые в соответствии с нормативными документами.

Ключевые слова: персонализированное питание, остеопороз, генетическая предрасположенность, нутригенетика, нутригеномика.

Abstract:

The paper considers the problem of optimizing the nutrient composition of the food mixture, which is intended to be included in the diets of persons genetically predisposed to diseases arising from a violation of bone mineral density (BMD), by selecting the ratios according to the amount of main and additional raw materials in the mixture recipe. The mathematical formulation of the problem is carried out and the result of its solution is obtained using a computer program. The formation of the optimal composition of the mixture was calculated taking into account two criteria — restrictions on

the ratio of the main and additional raw materials and taking into account the specified requirements of the standard for the amount of macronutrients and significant micronutrients, which will provide timely nutritional support for people with a predisposition to impaired BMD. For the simulated sample of the food mixture, the basic organoleptic and physico-chemical quality indicators (humidity, acidity, mass fraction of protein and fat) were determined, carried out in accordance with regulatory documents.

Keywords: personalized nutrition, osteoporosis, genetic predisposition, nutrigenetics, nutrigenomics.

Весомый вклад в повседневную жизнь человека стремительно вносят новые тренды, связанные с цифровизацией, персонализацией и глобализацией общества. Глобальные изменения происходят и в сфере производства продуктов питания, а также обеспечения общества продовольственными продуктами, в которых не только изменены основные пищевые характеристики, но улучшены усвояемость и сбалансированность состава в соответствии с индивидуальными потребностями отдельных групп граждан²⁶.

В современной системе производства пищевой продукции перспективным является применение наработок новых направлений, таких как нутригенетика, нутригеномика, эпигеномика и других, возникших путем объединения научных знаний в области нутрициологии, диетологии, биохимии и биологии (генетики). Нутригенетика позволяет исследовать влияние генотипа на развитие и распространение заболеваний, ассоциированных с метаболическими процессами. Нутригеномика, в свою очередь, занимается вопросами взаимосвязи аспектов питания человека с индивидуальными возможностями и особенностями его генома, определяющими влияние отдельных компонентов пищи на экспрессию генов и на состояние человека в целом²⁷.

²⁶ Сидоренко Ю.И., Никитин И.А., Хайрулин М.Ф., Сидоренко М.Ю. Тенденции трансформации технологий продовольственного обеспечения в условиях глобализации // Хлебопродукты. 2020. № 1. С. 44-48; Nikitina M.A., Nikitin I.A., Semenkin N.G., Zavalishin I.V., Goncharov A.V. Application of the hierarchy analysis method at the foodstuffs quality evaluation // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2018. Vol. 9. № 5. P. 51-59.

²⁷ Кунакова Р.В., Зайнуллин Р.А., Хуснутдинова Э.К., Ялаев Б.И. Здоровое питание XXI века: функциональные продукты питания и нутригеномика // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2016. Т. 21. № 8 (88). С. 5-14; Ferguson L.R. Nutrigenomics approaches to functional foods // Journal of the American Dietetic Association. 2009. № 109. P. 452-458. (DOI: 10.1016/j.jada.2008.11.024).

Следуя основным подходам нутригенетики, можно сделать несколько важных заключений:

1. Для снижения рисков возникновения заболеваний, связанных с нарушением метаболических реакций в организме, эффективными могут быть правильно подобранные соотношения нутриентов или их комбинации в составе продукта.

2. При введении в пищевой рацион нутриентов, положительно влияющих на экспрессию гена, становится возможным оказание своевременной врачебной помощи и поддержки человеку, заключающейся в снижении рисков неинфекционных алиментарно-зависимых заболеваний. А в отдельных случаях это может способствовать реализации скрытых возможностей организма, имеющих положительный потенциал²⁸.

К числу заболеваний, идентифицируемых при помощи генетических тестов, относятся заболевания, связанные с нарушением костного метаболизма. На современном этапе конкретизирован перечень нутриентов, обеспечивающих нормальный уровень обменных процессов при ремоделировании костной ткани. К основным компонентам относят кальций, являющийся главным нутриентом кости, и витамин D, обеспечивающий его усвоение и ассимиляцию. Однако совместно с этими нутриентами необходимы также аскорбиновая кислота, витамины группы B (B_6 и B_{12}), макроэлементы (фосфор, магний, калий) и микроэлементы (цинк, кремний, медь, марганец, селен, бор и некоторые другие), которые косвенно влияют на костный метаболизм, а нехватка их может быть ассоциирована с нарушением обмена и снижением плотности костной массы. Поэтому при наследственной предрасположенности к нарушению метаболизма костной ткани необходимо соблюдать особую диету, обеспечивающую поступление вышеперечисленных нутриентов в достаточном количестве.

Продовольственный рынок, особенно в мегаполисах, представлен широким ассортиментом продукции для здорового питания. Однако не всегда конкретные группы товаров могут удовлетворить потребности человека, имеющего ограничения в питании, например, при генетической предрасположенности к возникновению заболеваний. Развитие современных технологий позволяет говорить о «проектировании» пищевых продуктов с заданными свойствами.

²⁸ Müller M., Kersten S. Opinion: Nutrigenomics: goals and strategies // *Nature Reviews Genetics*. 2003. № 4. P. 315-322; Ivanova V.N., Nikitin I.A., Zhuchenko N.A., Nikitina M.A., Sidorenko Yu.I., Karpov V.I., Zavalishin I.V. Clustering of multidimensional objects in the formation of personalized diets // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2019. Vol. 10. № 2. P. 45-50.

В последнее десятилетие активно развиваются компании, производящие продукцию быстрого питания, которая зачастую характеризуется низкой пищевой ценностью, что определяет актуальность большого количества научных исследований, направленных на улучшение состава такой продукции. К числу продуктов быстрого питания относятся и порошкообразные или сухие пищевые смеси, которые перед употреблением необходимо разбавить водой, молоком или соком в соотношениях, рекомендуемых производителем. Стоит отметить, что при всей простоте приготовления разработчики рекомендуют употреблять подобную продукцию только в рационах питания людей, не имеющих проблем со здоровьем.

Поэтому разработка персонализированных пищевых продуктов в области быстрого питания для людей с различными видами генетических предрасположенностей является актуальной. При разработке таких продуктов, способствующих снижению или предупреждению заболеваний, связанных с нарушением МПКТ, необходимо следовать требованиям по соотношению характерных нутриентов в составе проектируемого продукта.

Для моделирования пищевой смеси в нашем исследовании применялись следующие виды сырья: мальтодекстрин, обогащающая добавка «Цегепал 03-С», изолированный соевый белок, концентрат молочного белка, порошкообразный инулин, комплексный жировой продукт «Бониграса», пшеничные отруби, лактат кальция, витаминно-минеральный комплекс, порошок из сублимированных ягод черной смородины.

Задача состояла, во-первых, в проектировании рецептуры персонализированной пищевой смеси, максимально приближенной к эталонному соотношению нутриентов, а во-вторых, в определении критерия оптимизации соотношения количества в рецептуре смеси основного и дополнительного сырья при условии их пропорционального состава 88:12 %.

Исходными данными для решения поставленной задачи являются: эталонный состав пищевой смеси, базирующийся на нормах физиологических потребностей в основных веществах и энергии; литературные данные российских и зарубежных ученых по профилактике остеопороза; вектор показателей качества смеси: i — соотношение основного сырья; j — количество нутриентов в 100 г сырья; k — соотношение дополнительного сырья; l — вариант купажа смеси и $ingr(i,j)$ — показатель качества ингредиента.

Оценка качества готовой пищевой смеси осуществлялась в соответствии с ГОСТ 33933-2016²⁹ по органолептическим и физико-химическим показателям.

²⁹ ГОСТ 33933-2016. Продукты диетического лечебного и диетического про-

Для решения поставленной задачи использовалось выражение, определяющее необходимый набор ингредиентов, исходя из наличия в них конкретных нутриентов, в составе смеси³⁰:

$$\text{Ingr}(i) = \langle \text{ingr}(i, j) \rangle, \quad i = 1, N, j = 1, M \quad (1)$$

где $\text{ingr}(i, j)$ — показатель качества j ингредиента i ($j=1$ — количество белка на 100 г сырья, г; $j=2$ — количество жира на 100 г сырья, г; $j=3$ — количество витамина С на 100 г сырья, г; $j=4$ — количество витамина D3 на 100 г сырья, г; $j=5$ — количество кальция на 100 г сырья, г; $j=6$ — количество кремния на 100 г сырья, г; $j=7$ — количество магния на 100 г сырья, г; $j=8$ — количество фосфора на 100 г сырья, г; $j=9$ — количество цинка на 100 г сырья, г; $j=10$ — количество марганца на 100 г сырья, г; $j=11$ — количество меди на 100 г сырья, г; $j=12$ — количество селена на 100 г сырья, г; $j=13$ — количество калия на 100 г сырья, г; $j=14$ — количество железа на 100 г сырья, г; $j=15$ — количество витамина B6 на 100 г сырья, г; $j=16$ — количество витамина B12 на 100 г сырья, г).

Тогда набор дополнительных ингредиентов будет рассчитываться согласно выражению:

$$\text{Dob}(k) = \langle \text{dob}(k, j) \rangle, \quad k = 1, K, j = 1, M \quad (2)$$

где $\text{dob}(k, j)$ — показатель качества j добавки k .

Вектор эталона показателей качества смеси (ингредиентов и добавок) определяли согласно выражению:

$$\text{Et} = \langle \text{et}(j) \rangle, \quad j = 1, M \quad (3)$$

где $\text{et}(j)$ — показатель качества j эталонного купажа.

Необходимым будет определение двух векторов

$$\text{Vingr} = \langle \text{vingr}(i) \rangle \text{ и } \text{Vdob} = \langle \text{vdob}(k) \rangle$$

где $\text{vingr}(i)$ — содержание i -го ингредиента в купаже смеси, %, $\text{vdob}(k)$ — содержание k -й добавки в купаже смеси, %.

Тогда показатели качества l -й смеси ($Kkup(l) = \langle kkup(l, j) \rangle$) будут определяться согласно условию:

$$kkup(l, j) = \sum_{i=1}^N \text{vingr}(l, i) * \text{ingr}(i, j) / 100 + \sum_{k=1}^K \text{vdob}(l, k) * \text{dob}(k, j) / 100 \quad (4)$$

где $kkup(l, j)$ — показатель качества j купажа l , $\text{vingr}(li, i)$ — содержание i -го ингредиента в l -ном варианте купажа, $\text{ingr}(ij)$ — значение

филактического питания. Смеси белковые композитные сухие. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 11 с.

³⁰ Карпов В.И., Портнов Н.М. Оптимизация рецептурного состава пищевого продукта // Системный анализ в проектировании и управлении: Материалы XXIV Международной научной и учебно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13-14 октября 2020 г. СПб.: «Политех-Пресс», 2020. С.169-182.

j -го показателя качества i -го ингредиента, $vdob(l,k)$ — содержание k -ой добавки в l -м варианте купажа, $dob(k,j)$ — значение j -го показателя качества k -ой добавки.

Допустимым решением задачи обозначили векторы $Vingr$ и $Vdob$, которые удовлетворяют ограничениям (5)—(8).

Ограничения:

$$\forall l \sum_{i=1}^N vingr(l, i) = s1 \quad (5)$$

$$\forall l \sum_{k=1}^K dob(l, k) = s2 \quad (6)$$

$$s1 + s2 = 100 \quad (7)$$

$$\forall l \forall i (vingr(l, i) \in mN) \quad (8)$$

$$\forall l \forall k (dob(l, k) \in mN)$$

где $s1, s2$ — заданные проценты содержания основных ингредиентов и добавок соответственно; mN — множество натуральных чисел.

Оптимальным решением задачи будем называть допустимое решение, минимизирующее критерий Q , представленный ниже.

Критерий оптимизации:

$$Q(l) = \sum_{j \in J(l)} ((et(l, j) - kкуп(l, j)) / et(l, j))^2 \quad (9)$$

где $J(l) = E\{j | et(l, j) - kкуп(l, j) > 0\}$

Оптимальное значение критерия Q_{opt} определяется таким l , для которого Q минимально:

$$Q_{opt} = \min Q(l) \quad (10)$$

Разработанный алгоритм приводит к получению решения и обеспечению наиболее оптимальных значений нутриентов в рецептуре пищевой смеси согласно заданному эталону. Химический состав разработанного образца в сравнении с эталоном приведен в Таблице 1, где микронутриенты расположены в порядке своей значимости в процессе ремоделирования костной ткани.

Данные Таблицы 1 позволили подобрать соотношение компонентов спроектированной пищевой смеси, максимально удовлетворяющее требованиям, которые следует применять при разработке продуктов питания для людей с генетической предрасположенностью к заболеваниям, связанным с нарушением метаболизма костной ткани.

Согласно рекомендуемым нормам по нутриентному составу, при употреблении одной порции продукта человек сможет удовлетворить суточную потребность по кальцию на 110 %, селену на 194 %, кремнию на 251 %, фосфору на 117 %, марганцу на 149 % и витамину D₃ на 152 %³¹.

Табл. 1. Химический состав спроектированной пищевой смеси.

Пищевые компоненты	Эталон для 1 порции смеси	Опытный образец 1 порции пищевой смеси	Удовлетворение суточной потребности в нутриентах для людей с предрасположенностью к МПКТ (%)
<i>Макронутриенты</i>			
Белки, г	18,4	23,99	33,3
Жиры, г	21,4	15,93	19,2
Углеводы, г	94,5	37,91	10,4
<i>Микронутриенты</i>			
Кальций, мг	460,0	506,83	25,3
Холекальциферол (витамин D ₃), мкг	11,5	17,5	35,0
Фосфор, мг	276,0	322,46	26,9
Железо, мг	5,85	27,43	117,2
Магний, мг	160,0	55,41	34,6
Калий, мг	575,0	519,87	20,8
Марганец, мг	0,892	1,33	33,3
Цинк, мг	3,8	26,02	154,9
Кремний, мг	14,5	36,50	57,9
Медь, мг	0,64	2,83	100,0
Селен, мкг	61,18	118,68	56,8
Аскорбиновая кислота (витамин С), мг	92,0	336,42	84,1

³¹ Клоконос М.В. Проектирование продуктов и рационов для людей с предрасположенностью к нарушению минеральной плотности костной ткани: Дисс. ... канд. техн. наук. М., 2021. 152 с.

Пищевые компоненты	Эталон для 1 порции смеси	Опытный образец 1 порции пищевой смеси	Удовлетворение суточной потребности в нутриентах для людей с предрасположенностью к МПКТ (%)
Пиридоксин (витамин В ₆), мг	0,46	4,53	120,8
Цианокобаламин (витамин В ₁₂), мкг	0,69	0,8	26,6

Количества вышеозначенных нутриентов превышают среднесуточные нормы потребления для здоровых людей, но с учетом ориентирования разработанной смеси на группу потребителей с предрасположенностью к нарушению МПКТ нормы по этим нутриентам были увеличены для достижения рационально-сбалансированного купажа пищевой смеси. Однако среднесуточные предельно-допустимые концентрации не превышают установленных норм по соответствующим нутриентам³².

На основании полученных данных разработанную с применением методов математического моделирования смесь можно рекомендовать людям, генетически предрасположенным к заболеваниям, связанным с нарушением МПКТ. Однако достаточно важным критерием в оценке качества смеси является не только сбалансированный нутриентный состав, но и сопоставление с контрольными значениями, предусмотренными в нормативных документах. Поэтому опытный образец подвергался проверке органолептических и физико-химических показателей качества³³, представленных в Таблице 2.

Показатели качества проверялись согласно ГОСТ 33933-2016. Проведенные исследования показали, что нутриентно адаптированная пищевая смесь не имеет существенных отклонений от предъявляемых требований. Это подтверждает возможность ее рекомендации к приме-

³² Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.

³³ ГОСТ 33933-2016. Продукты диетического лечебного и диетического профилактического питания. Смеси белковые композитные сухие. Общие технические условия.

нению в рационах питания людей, предрасположенных к нарушению МПКТ.

Вывод: разработанная программа проектирования состава пищевых смесей позволяет в рамках принятых ограничений по содержанию основного и дополнительного сырья в составе смеси получить рациональное соотношение по количеству витаминов и минеральных веществ согласно заданному эталону. В интерфейсе разработанной программы также выводятся данные по соотношению вносимых ингредиентов, учитывающих заданные параметры.

Таким образом, использование программы оптимизации нутриентного состава может позволить технологам-разработчикам более комплексно подходить к созданию новых видов пищевых продуктов и рациона в целом.

Табл. 2. Органолептические и физико-химические показатели качества пищевой смеси.

Наименование показателя	Значения по ГОСТ 33933-2016	Опытный образец
<i>Органолептические показатели</i>		
Внешний вид	Порошкообразный продукт, имеющий агломерированные частицы. Присутствует незначительное количество комочков, которые рассыпаются при легком механическом воздействии	Порошкообразный продукт, имеющий агломерированные частицы. Присутствует незначительное количество комочков, которые рассыпаются при легком механическом воздействии
Цвет	Кремовый	Изменение цвета от кремового до кремового с синеватым оттенком в связи с внесением в качестве дополнительного сырья порошка черной смородины
Запах	Свойственный основным ингредиентам данной смеси быстрого приготовления, без посторонних запахов	Свойственный основным ингредиентам смеси с сочетанием запаха черной смородины

Наименование показателя	Значения по ГОСТ 33933-2016	Опытный образец
<i>Физико-химические показатели</i>		
Массовая доля влаги, %	не более 8,0	0,5
Кислотность, град.	от 8,0 до 12,0 включ.	8,1

Список литературы

ГОСТ 33933-2016. Продукты диетического лечебного и диетического профилактического питания. Смеси белковые композитные сухие. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 11 с.

Карнов В.И., Портнов Н.М. Оптимизация рецептурного состава пищевого продукта // Системный анализ в проектировании и управлении: Материалы XXIV Международной научной и учебно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13-14 октября 2020 г. СПб.: «Политех-Пресс», 2020. С.169-182.

Клоконос М.В. Проектирование продуктов и рационов для людей с предрасположенностью к нарушению минеральной плотности костной ткани: Дисс. ... канд. техн. наук. М., 2021. 152 с.

Кунакова Р.В., Зайнуллин Р.А., Хуснутдинова Э.К., Ялаев Б.И. Здоровое питание XXI века: функциональные продукты питания и нутригеномика // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2016. Т. 21. № 8 (88). С. 5-14.

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.

Сидоренко Ю.И., Никитин И.А., Хайрулин М.Ф., Сидоренко М.Ю. Тенденции трансформации технологий продовольственного обеспечения в условиях глобализации // Хлебопродукты. 2020. № 1. С. 44-48.

Ferguson L.R. Nutrigenomics approaches to functional foods // Journal of the American Dietetic Association. 2009. № 109. P. 452-458. (DOI: 10.1016/j.jada.2008.11.024).

Ivanova V.N., Nikitin I.A., Zhuchenko N.A., Nikitina M.A., Sidorenko Yu.I., Karpov V.I., Zavalishin I.V. Clustering of multidimensional objects in the formation of personalized diets // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2019. Vol. 10. № 2. P. 45-50.

Müller M., Kersten S. Opinion: Nutrigenomics: goals and strategies // Nature Reviews Genetics. 2003. № 4. P. 315-322.

Nikitina M.A., Nikitin I.A., Semenkina N.G., Zavalishin I.V., Goncharov A.V. Application of the hierarchy analysis method at the foodstuffs quality evaluation // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2018. Vol. 9. № 5. P. 51-59.

Сведения об авторах

Клоконос Мария Вячеславовна, кандидат технических наук, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: m.klokonos@mgutm.ru

Карпов Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: vikarp@mail.ru

Никитин Игорь Алексеевич, доктор технических наук, доцент, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: i.nikitin@mgutm.ru

Орловцева Ольга Александровна, кандидат технических наук, доцент, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: starosta1981@inbox.ru

Тефикова Светлана Николаевна, кандидат технических наук, доцент, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: teffikova@mail.ru

А.И. Ключников, Д.А. Казарцев, С.В. Жуковская, М.В. Бабаева
A.I. Klyuchnikov, D.A. Kazartsev, S.V. Zhukovskaya, M.V. Babaeva

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЛАБОУАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА БРОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГРЕЧИШНОГО СОЛОДА

DEVELOPMENT OF A FORMULA OF A LOW-ALCOHOLIC FERMENTED DRINK BASED ON BUCKWHEAT MALT

Аннотация:

В работе рассмотрена технологическая рецептура и проведено обоснование технологии производства слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода, а также представлены результаты экспериментальных исследований физико-химических, микробиологических и органолептических свойств напитка. Рассмотрены и обоснованы режимы затираания гречишного солода Buckwheat Malt фирмы «Castle Malting» (Бельгия) с различными температурными и временными паузами при использовании ферментного препарата Attenuzim Flex (глюкоамилаза, α -амилаза, пулланаза), с помощью которого обеспечивается эффективный гидролиз крахмала, увеличивается содержание аминного азота, что способствует последующему росту и размножению дрожжей, уменьшает содержание полифенолов, благоприятно влияет на вкусовую стабильность. Рассмотрены также режимы главного брожения и созревания напитка с использованием различных рас пивных дрожжей: низового брожения Saflager W34/70 и верхового брожения Saflager US-05 «Fermentis» (Франция). Представлены основные потребительские характеристики разработанной рецептуры слабоалкогольного напитка: отсутствие глютена, содержание витаминов группы В, ионов калия, марганца, железа, цинка, меди, биофлавоноида рутина, наличие выраженного стимулирующего, тонизирующего, общеукрепляющего и антистрессового действия. Получены вкусо-ароматические профили исследуемых образцов напитка с преобладанием солодового вкуса, ярким послевкусием с нотами ореха и гречишного меда. Также разработана машинно-аппаратурная схема производства напитка, включающая основные технологические этапы и режимы его получения.

Ключевые слова: рецептура, слабоалкогольный напиток, затираание, брожение, органолептическая оценка, физико-химические показатели, вкусо-ароматический профиль, машинно-аппаратурная схема производства.

Abstract:

In this paper the technological recipe is considered and the technology for the production of a low-alcohol fermented drink based on buckwheat malt

is justified, and the results of experimental studies of the physicochemical, microbiological and organoleptic properties of the drink are presented. The modes of mashing buckwheat malt Buckwheat Malt from Castle Malting (Belgium) with different temperature and time pauses are considered and substantiated using the enzyme preparation Attenuzim Flex (glucoamylase, α -amylase, pullanase), which ensures effective hydrolysis of starch, increases the content of amine nitrogen, which contributes to the subsequent growth and reproduction of yeast, the content of polyphenols decreases, which favorably affects the taste stability, main fermentation and maturation of the drink using various strains of brewer's yeast: bottom fermentation Saflager W34/70 and top fermentation Saflager US-05 from Fermentis (France). The main consumer characteristics of the developed recipe for a low-alcohol drink in the form of gluten-free, containing B vitamins, potassium ions, manganese, iron, zinc, copper, rutin bioflavonoid, the presence of a pronounced stimulating, tonic, restorative and anti-stress effect are presented. Flavor and aroma profiles of the studied samples of the drink based on buckwheat malt with a predominance of malt taste, bright aftertaste with notes of nuts and buckwheat honey were obtained. A hardware-technological scheme for the production of a low-alcohol fermented drink based on buckwheat malt has also been developed, including the main technological stages and modes of its production.

Keywords: recipe, low-alcohol drink, mashing, fermentation, organoleptic evaluation, physical and chemical parameters, flavor profile, machine-hardware scheme of production.

В настоящее время рынок пива и слабоалкогольных напитков достаточно сильно сегментирован в зависимости от цвета пива, его крепости, вида упаковки, страны-производителя и бренда. Так, по цвету пива почти 98,5 % российского рынка (как в декалитрах, так и в штуках) занимает светлое пиво, и только около 1,5 % приходится на темное. На первом месте по объему продаж в декалитрах находится пиво с крепостью 4,7 %, на втором — напитки с крепостью 4,5 %, на третьем — напитки с крепостью 4,8 %³⁴.

На российском розничном рынке пива и слабоалкогольных напитков³⁵ всегда доминировали отечественные производители (прежде

³⁴ Танашкина Т.В., Семенюта А.А., Троценко А.С., Клыков А.Г. Безглютеновые слабоалкогольные напитки из светлого и томленного гречишного солода // Техника и технология пищевых производств. 2017. № 2. С. 75.

³⁵ ГОСТ 52700-2006. Напитки слабоалкогольные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2008. С. 2.

всего, находящиеся в России заводы крупных международных пивоваренных корпораций). Доля произведенного в России пива в общем объеме продаж по итогам девяти месяцев 2022 г. составляла 93,5 % в декалитрах, не изменившись по сравнению с аналогичным периодом 2021 г.³⁶ Доля импортного пива, продаваемого в России, всегда была очень небольшой и мало изменилась после ухода ряда иностранных брендов. В основном российский рынок покинули бренды из США, Великобритании, Дании и Ирландии, однако производители пива из европейских стран, в том числе из Германии и Чехии, а также из таких стран с богатыми традициями пивоварения, как Бельгия, Нидерланды и Польша, по-прежнему продолжают поставлять свою продукцию в Россию. Кроме того, на российском рынке постепенно увеличивают присутствие производители пива и слабоалкогольных напитков из Мексики, Японии, Китая, Южной Кореи³⁷. Несмотря на общую тенденцию к снижению продаж пива в России, продукция ведущих российских пивоваренных компаний и заводов по-прежнему пользуется спросом покупателей, новые бренды от ведущих производителей быстро находят свою целевую аудиторию, а покупатели без оглядки на кризис и рост инфляции сохраняют лояльность любимым брендам. Исходя из вышесказанного, работа по разработке рецептур новых сортов пива и слабоалкогольных напитков является востребованной и актуальной для дальнейшего рассмотрения.

Целью настоящей работы является разработка технологической рецептуры слабоалкогольного напитка с использованием натурального растительного сырья — гречишного солода, а также выявление его комплексных физико-химических, микробиологических и органолептических показателей для обоснования технологии производства данного напитка³⁸.

В качестве натурального растительного сырья был выбран гречишный солод Buckwheat Malt фирмы «Castle Malting» (Бельгия), ферментный препарат Attenuzim Flex (глюкоамилаза, α -амилаза, пулланаза), пивные дрожжи низового брожения Saflager W34/70 и верхового брожения Saflager US-05 фирмы «Fermentis» (Франция).

При выполнении работы использовались общепринятые для пивобезалкогольной отрасли методы анализа: ГОСТ 12786-2021

³⁶ Грушин Р.В., Колесниченко М.Н., Дворяткина И.Б. Повышение качественных характеристик светлого пива при использовании несоложенной обжаренной гречихи // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 78.

³⁷ Косминский Г.И., Моргунова Е.М., Лысенко Н.В. Разработка технологии пива с использованием гречихи // Известия вузов. Пищевая технология. 2004. № 4. С. 38.

³⁸ Петрова Н.А., Оганнисян В.Г., Иванченко О.Б. Способ приготовления безалкогольного гречишного пива // Пиво и напитки. 2011. № 5. С. 13.

«Пиво. Правила приемки и методы отбора проб», ГОСТ 12787-81 «Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле», ГОСТ 12788-87 «Пиво. Методы определения кислотности», ГОСТ 12789-87 «Пиво. Методы определения цвета», ГОСТ 30060-93 «Пиво. Методы определения органолептических показателей и объема продукции», ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка», ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца», ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия», ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*», ГОСТ 31747-2012 (ISO 4831:2006, ISO 4832:2006) «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)», ГОСТ 31764-2012 «Пиво. Метод определения pH».

Специальные методики были основаны на подготовке растительного сырья к проведению процессов дробления, затирания, фильтрации, кипячения сусла, брожения и созревания.

Подготовленную умягченную воду объемом 15 л помещали в заторный бак вместимостью 30 л. С помощью встроенных ТЭНов воду нагревали до температуры 50°C. При достижении этой температуры вносили солод Buckwheat Malt фирмы «Castle Malting» в количестве 3,75 кг и ферментный препарат *Attenuzim Flex* в количестве 0,375 г (глюкоамилаза, α-амилаза, пулланаза).

Соотношение воды к массе гречишного солода подбирали экспериментально. Было приготовлено три пробы затора с различным гидромодулем: 1:3 (1-я проба); 1:4 (2-я проба); 1:5 (3-я проба). Далее образцы заторов нагревали от 40°C до 95°C, выдерживали в течение 30 мин. и снова охлаждали до 40°C. Затем определяли вязкость заторов с помощью вискозиметра. Была выбрана 2-я проба затора, так как ее вязкость оказалась минимальной, что способствовало более стабильной фильтрации, чем при использовании других образцов заторной массы³⁹.

Затирание осуществляли по двум режимам — режиму А и Б⁴⁰.

Режим А: белковая пауза: температура — 30°C, продолжительность — 30 мин.; мальтозная пауза: температура — 65°C, продолжитель-

³⁹ Писарев И.А., Шабурова Л.Н., Гернет М.В. Разработка способов получения низкоглютенowego пива из гречишного солода. Ч. 3. Микотоксины гречишного солода // Пиво и напитки. 2012. № 6. С. 41.

⁴⁰ Троценко А.С., Танашкина Т.В., Корчагин В.П., Клыков А.Г. Проблемы и перспективы использования гречиши в пищевой биотехнологии // Вестник ТГЭУ. 2010. № 2. С. 105.

ность — 60 мин.; осахаривание: температура — 78°C, продолжительность — 10 мин.

Режим Б: белковая пауза: температура — 45°C, продолжительность — 30 мин.; мальтозная пауза: температура — 69°C, продолжительность — 60 мин.; осахаривание: температура — 78°C, продолжительность — 10 мин.

Затем полученное сусло отделяли от дробины и промывали ее подготовленной водой температурой 80°C. Объем воды для промывки дробины составлял 10-11,5 л. В ходе исследования у сусла измеряли относительную плотность: режим А — 1,043; режим Б — 1,040.

На основании полученных экспериментальных данных был разработан следующий рациональный режим затирания: продолжительность — 15 мин. при 35°C; продолжительность — 15 мин. при 45°C; продолжительность — 40 мин. при 65°C; продолжительность — 30 мин. при 72°C; продолжительность — 10 мин. при 78°C. При таком режиме затирания относительная плотность сусла составляла 1,044.

Затем осуществляли кипячение сусла в течение 60 мин. Во время кипячения контролировали объем сусла, чтобы он составлял не менее 20 л. После окончания кипячения сусло охлаждали до температуры 8°C. Далее сусло разделяли на две равные части и направляли их в бродильные емкости. В одну бродильную емкость задавали дрожжи низового брожения Saflager W34/70 «Fermentis» в количестве 10 г, в другую бродильную емкость — пивные дрожжи верхового брожения Saflager US-05 «Fermentis» в количестве 10 г. Сброженное сусло оставляли бродить в течение 7 суток при температуре 5-8°C. Во время брожения контролировали убыль экстракта, концентрацию спирта, кислотность, осуществляли органолептическую оценку. Через 7 суток напиток декантировали и передавали на дображивание, которое осуществляли в течение 15 суток при температуре 2°C в герметичной емкости.

Проводились анализы конечного продукта двух образцов (1-й образец — с использованием дрожжей низового брожения Saflager W34/70 «Fermentis»; 2-й образец — с использованием дрожжей верхового брожения Saflager US-05 «Fermentis») по исследованию органолептических показателей (Табл. 1), а также вкусо-ароматических профилей (Рис. 1).

Слабоалкогольный напиток брожения из гречишного солода является безглютеновым продуктом. Содержит витамины группы В, ионы калия, марганца, железа, цинка, меди, биофлавоноид рутин⁴¹. На-

⁴¹ *Шабурова Г.В., Курочкин А.А., Воронина П.К.* Повышение технологического потенциала несоложенных зернопродуктов // *Техника и технология пищевых производств.* 2014. № 1 (32). С. 93.

питок обладает стимулирующим, тонизирующим, общеукрепляющим и антистрессовым действием. Повышает общую сопротивляемость организма к инфекциям, умственную и физическую работоспособность, уменьшает общую слабость, повышенную утомляемость, сонливость, способствует долголетию⁴².

Табл. 1. Органолептические показатели образцов № 1 и № 2 слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода.

Наименование показателя	Номер образца	
	№ 1	№ 2
Внешний вид	Прозрачная жидкость без посторонних включений. Допускается опалесценция.	Прозрачная жидкость без посторонних включений. Допускается опалесценция.
Цвет	Прозрачная чистая пенящаяся жидкость светло-янтарного цвета, 10,0 ЕВС.	Прозрачная чистая пенящаяся жидкость светло-янтарного цвета, 11,0 ЕВС.
Вкус	Солодовый, послевкусие яркое, с ореховыми нотами, в послевкусии ощущаются ноты гречишного солода.	Солодовый, в послевкусии ощущаются ноты гречишного солода.
Аромат	С ореховыми нотами, солодовый с нотами гречишного меда.	Солодовый с нотами гречишного меда.

Результаты исследования физико-химических показателей слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода Buckwheat Malt фирмы «Castle Malting» представлены в Таблице 2.

Результаты исследования микробиологических показателей напитка представлены в Таблице 3⁴³.

⁴² De Meo B. [et al.] Behaviour of malted cereals and pseudo-cereals for gluten-free beer production // J. Inst. Brew. 2011. № 117 (4). P. 545.

⁴³ Zarnkow M. [et al.] Optimisation of the mashing procedure for 100 % malted proso millet (*Panicum miliaceum* L.) as a raw material for gluten-free beverages and beers // J. Inst. Brew. 2010. № 116 (10). P. 141-150.



Рис. 1. Вкусовой а) и ароматический б) профили образцов слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода Buckwheat Malt фирмы «Castle Malting» (Бельгия).

■ образец № 1; ■ образец № 2.

Табл. 2. Физико-химические показатели слабоалкогольного напитка брожения из гречишного солода.

Наименование показателя	Результаты исследований
Массовая доля действительно-го экстракта, %, не менее	4,6 ± 0,1
Объемная доля спирта, %	4,2 ± 0,1
Кислотность, к. ед., не более	4,4 ± 0,1
Массовая концентрация сивушного масла*: н-пропанол, изобутанол, изоамиловый спирт, в пересчете на безводный спирт, мг/100 см ³ : не менее не более	150,5 ± 15,1 —
Массовая доля осадка, %, не более	< 0,2

* Сумма массовых концентраций веществ.

Дополнительно для оценки качества готового напитка были проведены исследования по содержанию токсичных элементов и нитрозаминов (Табл. 4). Бактерии группы кишечной палочки, дрожжи и плесени в испытуемом образце напитка не обнаружены⁴⁴. Продукт по ми-

⁴⁴ *Nic Phiarais B.P.* [et al.] Processing of a top fermented beer brewed from 100% buckwheat malt with sensory and analytical characterization // J. Inst. Brew.

микробиологическим показателям полностью соответствует показателям безопасности Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), а также ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»⁴⁵.

Табл. 3. Микробиологические показатели слабоалкогольного напитка брожения из гречишного солода.

Наименование показателя		Значение показателя
КМАФАиМ, КОЕ/100 см ³ , не более		500
Объем продукта (см ³), в котором не допускаются	БГКП (полиморфы)	10
	патогенные, в т. ч. сальмонеллы	25
	дрожжи и плесени	40

Табл. 4. Показатели токсичных элементов и нитрозаминов слабоалкогольного напитка брожения из гречишного солода.

Наименование показателя	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Результаты исследований
токсичные элементы:		
свинец	0,3	< 0,04
мышьяк	0,2	< 0,01
кадмий	0,03	< 0,004
ртуть	0,005	< 0,003
нитрозамины:		
сумма (НДМА и НДЭМ)	0,003	< 0,001

На Рисунке 2 представлена машинно-аппаратурная схема производства слабоградусного напитка на основе гречишного солода. Данный

2010. № 116 (3). P. 265-274.

⁴⁵ *Nic Phiarais B.P.* [et al.] Use of response surface methodology to investigate the effectiveness of commercial enzymes on buckwheat malt for brewing purposes // J. Inst. Brew. 2006. № 112 (4). P. 324-332.

напиток может быть изготовлен в силу своей специфики на предприятиях любой мощности. Рассмотрим основные технологические этапы и оборудование для производства данного напитка.

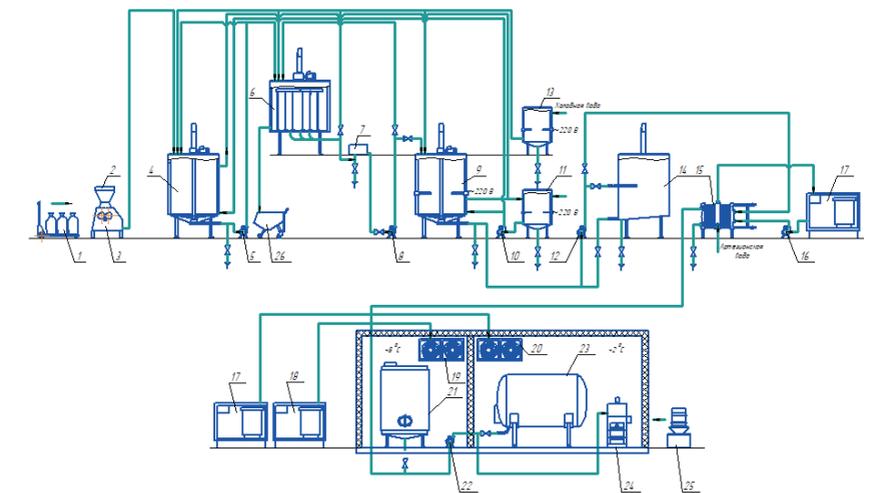


Рис. 2. Машинно-аппаратурная схема производства слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода: 1 — напольная тележка; 2 — дробилка; 3 — дробильные валцы; 4 — аппарат для затирания; 5, 8, 10, 12, 16, 22 — центробежный насос; 6 — фильтрационный аппарат; 7 — смотровой фонарь; 9 — суловарочный аппарат; 11 — энергонакопитель; 13 — бакдляподогреваводы; 14 — вихревойаппарат; 15 — пластинчатый охладитель; 17, 18 — холодильная машина; 19, 20 — воздухоохладитель; 21 — бродильный танк; 23 — танк для созревания напитка; 24 — машина для фасования напитка в КЕГ; 25 — установка для мойки и дезинфекции КЕГ; 26 — подкатная тележка для выгрузки дробины.

Подготовка основного сырья к производству включает резервирование и хранение гречишного солода в зависимости от производственной мощности предприятия — в двухслойных мешках на пивоварнях малой мощности и бестарным способом с использованием бункеров суточного запаса на пивоварнях большой мощности.

Исходное сырье при помощи напольных тележек 1 доставляют для измельчения в двухвальцовую дробилку 2 с зазором между дробильными валками 3 не более 0,5-0,6 мм. Измельченное сырье направляют в необходимом количестве на смешивание с теплой водой температурой 30 или 45 °С (в зависимости от принятой технологии затирания)

в аппарат 4 с перемешивающим устройством лопастного типа. Частота вращения перемешивающего устройства не должна превышать 40-50 об./мин. во избежание действия касательных напряжений на коллоидную структуру заторной массы. Выдерживание затора осуществляют по различным режимам, например, режиму А или Б.

Режим А предусматривает начальную температуру затирания в пределах 28-30 °С с последующей выдержкой заторной массы в течение 28-30 мин. (пауза для активизации протеолитических ферментов, расщепляющих белок). Затем затор медленно, со скоростью не более 1 °С в минуту подогревают до температуры 62-65 °С, выдерживают в течение 55-60 мин. (пауза для активизации амилитических ферментов, расщепляющих крахмал), после чего снова затор медленно, с сохранением темпа нагрева подогревают до температуры 75-78 °С с последующей выдержкой до 10 мин. Окончание осахаривания определяют по йодной пробе.

Режим Б предусматривает начальную температуру затирания 40-45 °С с последующей выдержкой заторной массы в течение 28-30 мин. (пауза для активизации протеолитических ферментов, расщепляющих белок). Затем затор медленно, со скоростью не более 1 °С в минуту подогревают до температуры 65-69 °С, выдерживают в течение 55-60 мин. (пауза для активизации амилитических ферментов, расщепляющих крахмал), после чего снова затор медленно, с сохранением темпа нагрева подогревают до температуры 75-78 °С с последующей выдержкой до 10 мин. Окончание осахаривания также определяют по йодной пробе.

Нагревание заторной массы осуществляют при помощи горячей воды температурой 95-98 °С, подаваемой в водяную рубашку аппарата 4 для затирания из энергонакопителя 11 при помощи центробежного насоса 10 с частотным регулированием. Вода, необходимая для приготовления заторной массы, поступает из бака 13. Далее осахаренную заторную массу насосом 5 с частотным регулированием перекачивают в фильтрационный аппарат 6 при работающем рыхлительном механизме в режиме перемешивания. После фильтрационной паузы в течение 30 мин. приступают к фильтрации и сбору первого сусла. Рециркуляцию мутного сусла «на себя» осуществляют при помощи центробежного насоса 8 с частотным регулированием до появления прозрачного сусла в смотровом фонаре 7, после чего сусло собирают в сусловарочном аппарате, в котором поддерживают температуру в пределах 72-75 °С. Сбор сусла и промывных вод продолжают до достижения требуемого значения экстрактивных веществ в зависимости от сорта приготавливаемого напитка. Для поддержания температуры сусла во время фильтрации заторной массы в рубашку сусловарочного аппарата также подают го-

рячую воду из энергонакопителя 11, используя центробежный насос 10. Дробину выгружают из фильтрационного аппарата 6 при помощи рыхлительного механизма, работающего в режиме выгрузки, в подкатные тележки 26 с перфорированным днищем для удаления избыточной воды.

Процесс кипячения сусла осуществляют в аппарате 9 с перемешивающим устройством лопастного типа в течение 90 мин. Для кипячения сусла в рубашку сусловарочного аппарата подают греющий пар, образующийся в парогенераторе (на рис. 2 не показан). В процессе кипячения сусла в два или три приема вносят горькие и ароматические сорта хмеля. После завершения процесса кипячения горячее сусло центробежным насосом 12 с частотным регулированием подают в вихревой аппарат 14 для осветления в течение 30 мин.

Осветленное горячее сусло центробежным насосом 12 с частотным регулированием направляют на охлаждение в двухсекционный пластинчатый охладитель 15, в котором при помощи воды (секция № 1) и пропиленгликоля (секция № 2) оно охлаждается до температуры брожения 8-9 °С. Охлажденное сусло собирают в бродильном аппарате 21. Во время перекачки сусла осуществляют его аэрацию при помощи стерильного сжатого воздуха, нагнетаемого компрессором (на рис. 2 не показан) и задачу пивных дрожжей низового брожения Saflager W34/70 «Fermentis» или пивных дрожжей верхового брожения Saflager US-05 «Fermentis».

Осуществляют главное брожение напитка в течение 7-9 суток при температуре 8-9 °С, после чего сброженный полуфабрикат перекачивают центробежным насосом 22 с частотным регулированием в герметичные аппараты для созревания 23 в течение 30-40 суток при температуре 2-4 °С. Температуру брожения и созревания напитка в аппаратах 21 и 23 устанавливают при помощи индивидуальных воздухоохладителей 19 и 20 соответственно. Следует отметить различные условия для обеспечения заданной температуры брожения и созревания. Так, например, на рисунке 2 показан способ, при котором емкости, не имеющие охлаждающих рубашек и тепловой изоляции, установлены в разных теплоизолированных помещениях с разной температурой, что в отдельных случаях имеет определенное преимущество по сравнению с индивидуальным охлаждением каждой отдельно взятой емкости для брожения и созревания напитка.

Предварительно вымытые и продезинфицированные КЕГ из установки 25 поступают на розлив в фасовочную машину 24, в которую из емкости для созревания 23 или форфаса (на рис. 2 не показан) направляют под избыточным давлением фасуемый напиток. КЕГ с напитком хранят в помещении с температурой воздуха 2-4 °С и отпускают потребителю по мере необходимости.

Подведем итоги.

1. Выбран оптимальный режим затириания: 15 мин. при 35 °С; 15 мин. при 45 °С; 40 мин. при 65 °С; 30 мин. при 72 °С; 10 мин. при 78 °С.

2. Из двух образцов напитка, полученного с использованием пивных дрожжей низового брожения Saflager W34/70 «Fermentis» и пивных дрожжей верхового брожения Saflager US-05 фирмы «Fermentis», был выбран первый образец, т. к. он существенно превосходил по органолептическим показателям второй образец, полученный с использованием дрожжей верхового брожения.

3. Проведены исследования органолептических, физико-химических, микробиологических показателей разработанного напитка, а также получены показатели токсичных элементов и нитрозаминов.

4. Слабоалкогольный напиток брожения, произведенный с использованием гречишного солода и пивных дрожжей Saflager W34/70 «Fermentis», полностью соответствует ГОСТ Р 54464-2011 «Напитки солодовые. Общие технические условия» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Напиток содержит витамины группы В, ионы калия, марганца, железа, цинка, меди, биофлавоноид рутин, обладает стимулирующим, тонизирующим, общеукрепляющим и антистрессовым действием.

5. Разработана аппаратурно-технологическая схема производства слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода, представлены основные технологические этапы его производства.

Список литературы

ГОСТ 52700-2006. Напитки слабоалкогольные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2008. 11 с.

Грушин Р.В., Колесниченко М.Н., Дворяткина И.Б. Повышение качественных характеристик светлого пива при использовании несоложеной обжаренной гречихи // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 74-81.

Косминский Г.И., Моргунова Е.М., Лысенко Н.В. Разработка технологии пива с использованием гречихи // Известия вузов. Пищевая технология. 2004. № 4. С. 37-39.

Петрова Н.А., Оганисян В.Г., Иванченко О.Б. Способ приготовления безалкогольного гречишного пива // Пиво и напитки. 2011. № 5. С. 12-14.

Писарев И.А., Шабурова Л.Н., Гернет М.В. Разработка способов получения низкоалкогольного пива из гречишного солода. Ч. 3. Микотоксины гречишного солода // Пиво и напитки. 2012. № 6. С. 40-42.

Танашкина Т.В., Семенюта А.А., Троценко А.С., Клыков А.Г. Безглютенные слабоалкогольные напитки из светлого и томленного гречиш-

ного солода // Техника и технология пищевых производств. 2017. № 2. С. 74-80.

Троценко А.С., Танашкина Т.В., Корчагин В.П., Клыков А.Г. Проблемы и перспективы использования гречихи в пищевой биотехнологии // Вестник ТГЭУ. 2010. № 2. С. 104-116.

Шабурова Г.В., Курочкин А.А., Воронина П.К. Повышение технологического потенциала несоложенных зернопродуктов // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 1 (32). С. 90-95.

De Meo B. [et al.] Behaviour of malted cereals and pseudo-cereals for gluten-free beer production // J. Inst. Brew. 2011. № 117 (4). P. 541-546.

Nic Phiarais B.P. [et al.] Processing of a top fermented beer brewed from 100 % buckwheat malt with sensory and analytical characterization // J. Inst. Brew. 2010. № 116 (3). P. 265-274.

Nic Phiarais B.P. [et al.] Use of response surface methodology to investigate the effectiveness of commercial enzymes on buckwheat malt for brewing purposes // J. Inst. Brew. 2006. № 112 (4). P. 324-332.

Zarnkow M. [et al.] Optimisation of the mashing procedure for 100 % malted proso millet (*Panicum miliaceum* L.) as a raw material for gluten-free beverages and beers // J. Inst. Brew. 2010. № 116 (10). P. 141-150.

Сведения об авторах

Ключников Андрей Иванович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: kaivanov@mail.ru

Казарцев Дмитрий Анатольевич, доктор технических наук, доцент, профессор, заведующий кафедрой технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: kda_79@mail.ru

Жуковская Светлана Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: zhu2165@yandex.ru

Бабаева Мария Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: m.babaeva@mgutm.ru

Д.А. Куликов

D.A. Kulikov

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОВСЯНОЙ МУЧКИ (AVENA SATIVA L.) С ЦЕЛЬЮ ОБОСНОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ С ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF OATMEAL (AVENA SATIVA L.) IN ORDER TO SUBSTANTIATE THE POSSIBILITY OF DEVELOPING PRODUCTS WITH HIGH NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE

Аннотация:

В статье представлены результаты комплексного исследования химического состава вторичных сырьевых ресурсов крупяной промышленности (овсяной мучки). Дается научное обоснование возможности применения овсяной мучки для разработки продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью.

Ключевые слова: овсяная мучка, вторичные сырьевые ресурсы, ресурсосбережение, биологически активные вещества, пищевая ценность, биологическая ценность, флавоноиды, стерины, β -глюканы.

Abstract:

The article presents the results of a comprehensive study of the chemical composition of the secondary raw materials of the cereal industry (oatmeal) and the scientific justification for the possibility of its application for the development of products with high nutritional and biological value.

Keywords: oatmeal, secondary raw materials, resource saving, biologically active substances, nutritional value, biological value, flavonoids, sterols, β -glucans.

В связи с активной реализацией поручений в рамках обеспечения продовольственной безопасности России существенно возросло производство пищевых продуктов, в том числе на основе зернового и крупяного сырья. В результате значительного увеличения производственных программ как в пищевой, так и в перерабатывающей промышленности пропорционально возросло количество отходов различных категорий, что обусловило необходимость разработки технологий, способствующих одновременному повышению эффективности переработки сырья и внедрению дифференцированных подходов к утилизации пищевых

отходов. Отходы, которые могут быть подвергнуты комплексной переработке с целью извлечения ценных пищевых компонентов, получили название вторичных сырьевых ресурсов (ВСР) или побочных продуктов.

В связи с этим одной из важнейших задач в области пищевой промышленности и сельскохозяйственных биотехнологий является научное обоснование подходов к комплексной переработке не только натуральных продуктов, но и отходов, большинство из которых выступают в роли вторичных сырьевых ресурсов, а также разработка перспективных технологий их применения.

Решение обозначенной проблемы играет крайне важную роль в формировании устойчивого экономического развития предприятий отрасли в условиях реализации повестки Национальной технологической инициативы, в частности, создания рынка персонализированного питания. Безусловно, это позволяет перерабатывающим и пищевым предприятиям выпускать не только высококачественную, безопасную продукцию традиционных линеек, но и значительно повысить экономическую эффективность производства благодаря активному использованию альтернативных видов сырья.

Активное внедрение инновационных технологий переработки побочных продуктов позволит существенно увеличить выход готовой продукции относительно единицы перерабатываемого сырья, а также значительно расширит ассортимент выпускаемой продукции за счет новых линеек инновационных продуктов с программируемым химическим составом, заданными технологическими свойствами, максимально отвечающих потребностям в здоровом, функциональном, профилактическом и даже условно персонализированном питании.

Обращаясь к данным Федеральной службы государственной статистики, можно сделать вывод, что ежегодное количество отходов производства пищевых продуктов с 2012 по 2022 г. выросло на 3,5 млн т и достигло количества 19,8 млн т⁴⁶.

Согласно российскому законодательству, отходы зерноперерабатывающей и крупяной промышленности относятся к категории биологических отходов с невысоким уровнем опасности, зачастую IV–V классов. Такие отходы практически не наносят вред окружающей среде, но при этом не подвергаются глубокой обработке с целью последующей утилизации или повторной переработке в качестве вторичного сырья. В Российской Федерации сформирован рынок компаний, занимающихся предоставлением услуг утилизации и захоронения отходов предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности либо перерабатывающих этих отходы в комбикорма для животных. При этом компаний,

⁴⁶ <https://www.gks.ru/folder/313/document/74221?print=1>

занимающихся разработкой и внедрением инновационных технологий использования вторичных сырьевых ресурсов, в том числе с применением биотехнологических методов, практически нет. Указанные способы утилизации представляются нерациональными и не отвечающими дорожным картам развития рынков Хелснет и Фуднет, Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации⁴⁷ и стратегии развития национальной нутрициологии на период до 2040 г.

В качестве одного из приоритетных направлений в указанных документах является повышение эффективности использования натурального сырья, вовлечение вторичных сырьевых ресурсов в полноценное без- или малоотходное производство и, как следствие, предотвращение образования отходов, так называемая технология нулевых отходов («zero waste»).

Важно подчеркнуть, что российская нормативная база в области переработки и утилизации пищевых отходов значительно мягче по сравнению с законодательством большинства европейских государств.

Так, отечественное законодательство не предписывает в обязательном порядке использовать отходы пищевой и перерабатывающей промышленности в качестве вторичных сырьевых ресурсов, в то время как экологическое законодательство стран Евросоюза категорически запрещает вывоз на мусорные полигоны отходов и побочных продуктов с содержанием органических веществ выше 5 %. Отсюда очевидно, что любое зарубежное перерабатывающее предприятие мотивировано к проведению комплексной модернизации производственных линий на основе результатов научных исследований по созданию инновационных технологий глубокой переработки сырья растительного происхождения.

Внедрение указанных технологий предполагает не только повышение эффективности процессов переработки и получения целевых продуктов, но и внедрение наиболее прогрессивных промышленных решений по использованию вторичных ресурсов.

В настоящее время наблюдается существенный интерес к методам выработки целлюлозы из вторичного сырья крупяной и зерноперерабатывающей отраслей. Но помимо получения целлюлозы, представляет огромный интерес извлечение и других компонентов (растворимая клетчатка, биофлавоноиды, стерины, пищевые волокна, витамины и минеральные вещества, полифенолы). Комплексное изучение химического состава ВСР и разработка технологий извлечения из них ценных компонентов позволит обосновать дифференцированные подходы к применению подобных инноваций в различных отраслях промышленности.

⁴⁷ <http://kremlin.ru/acts/news/62627>

Одним из перспективных продуктов, образующихся в результате переработки зерна в крупу, является мучка. По своему составу это мощнейший концентрат биологически активных веществ, выгодно отличающийся по сбалансированности нутриентов даже на фоне пшеничного зародыша или отрубей, способных при введении в пищевые продукты значительно увеличить пищевую и биологическую ценность.

Результаты анализа нейросетью международных высокорейтинговых публикаций свидетельствуют об огромном интересе как со стороны ученых, так и со стороны производителей к использованию вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающей и крупяной промышленности.

В связи с этим очевидна актуальность проведения комплексных исследований по изучению химического состава овсяной мучки и научного обоснования технологий обогащенных продуктов на ее основе.

Целью настоящего исследования являлся анализ химического состава овсяной мучки, отобранной с разных производственных систем, и изучение ее влияния на пищевую и биологическую ценность пищевых продуктов.

Объектом исследования служила овсяная мучка, отобранная в 2022 г. на предприятии ООО «Объединение Союзпищепром», в прошлом ОАО «Комбинат хлебопродуктов им. Григоровича» — одного из крупнейших российских производителей продуктов питания полного цикла, реализующего стратегию «от поля до прилавка». Точки отбора — первая и вторая шелушильные системы крупощека.

Овсяная мучка в качестве источника вторичного сырья представляет собой смесь, содержащую в составе зародыш, частицы крахмала, плодовые и семенные оболочки. Согласно Правилам организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях, количество образующейся при переработке зерна в крупу мучки составляет около 15 %.

Установлено, что химический состав и выход мучек на зерноперерабатывающих предприятиях в крупощехах обусловлен не только видовой и сортовой принадлежностью, но и географическим расположением места возделывания зерна, почвенно-климатическими условиями, а также спецификой ведения технологического процесса на конкретном перерабатывающем предприятии (настройки работы шелушильного и шлифовального оборудования, своевременность выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию, износ комплектующих). Так, при ненадлежащем обслуживании оборудования количество мучки в виде отходов может возрасти до 22-23 %.

Обзор литературы и патентный поиск свидетельствуют о том, что исследования мучки относятся к 1950-1970 гг. и рассматривают ее

химический состав преимущественно с точки зрения кормовой ценности (Таблица 1).

Табл. 1. Химический состав овсяной муки.

Ученые	Массовая доля, %				
	Белок	Крах- мал	Клет- чатка	Жир	Зола
Гинзбург М.Е. ⁴⁸	9,5-14,1	44,6-56,7	9,5-14,5	6,4-10,5	4,5-6,5
Егоров Г.А. ⁴⁹	10,1-13,1	60,1-65,5	9,9 - 11,9	4,1-6,3	4,9-5,7

Таким образом, содержание в овсяной муке существенного количества ценных и даже эссенциальных нутриентов позволяет отнести ее к перспективному сырью. Несмотря на уникальный ценный состав и целесообразность применения в качестве дополнительного сырья, овсяная мука в настоящее время остается по-прежнему недостаточно изученной, так как используется и в нашей стране, и за рубежом преимущественно в качестве корма для животных.

Содержание витаминов в муке определялось флуориметрическим методом и методом ВЭЖХ, витамина Е — колориметрическим методом, витамина РР — роданбромидным методом, каротиноидов — спектрофотометрическим методом на приборе «Hitachi 557». Определение клетчатки проводилось по методу Кюшнера и Ганека, β-глюкана — щелочной экстракцией методом МакКелари и Холмса. Жирнокислотный состав липидов изучался на газовом хроматографе «Carlo Erba Strumentazione» методом ГЖХ. Количественное определение жирных кислот осуществлялось на интеграторе фирмы «Shimadzu». Все исследования проводились на кафедре «Цифровая нутрициология, гостиничный и ресторанный сервис» Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского.

Результаты исследования представлены в Таблице 2.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что овсяная мука по своему химическому составу существенно отличается от зерна овса и овсяной крупы. Так, по содержанию белка

⁴⁸ Гинзбург М.Е. Технология крупяного производства. М.: Заготиздат, 1940. 346 с.

⁴⁹ Егоров Г.А., Мельников Е.М., Максимчук Б.М. Технология муки, крупы и комбикормов. М.: «Колос», 1984. 375 с.

мучка, отобранная с первой системы шелушения, превосходит зерно овса в 2,0 раза, овсяную крупу — в 2,5 раза⁵⁰. Доказано, что в процессе шелушения в мучку с первой ШС попадают цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, что приводит к увеличению содержания пищевых волокон до 18,5 %. При этом содержание клетчатки в мучке со второй ШС значительно ниже — 13,2 %. Кроме того, мучка, полученная со второй ШС, содержит значительное количество жиров, объем которых больше в 1,9 раза, чем в овсе, и в 2,5 раза больше, чем в крупе.

Табл. 2. Химический состав овса и основных продуктов его переработки.

Продукт	Массовая доля, %					
	Влажность	Белок	Жир	Крахмал	Клетчатка	Зола
Овес	12,0	13,0	7,8	50,5	10,2	2,9
Крупа овсяная	12,3	10,6	6,0	52,5	6,7	2,3
Овсяная мучка (1 ШС)	12,4	26,0	8,0	27,3	18,5	4,9
Овсяная мучка (2 ШС)	11,5	10,9	14,7	43,1	13,2	3,5

В результате исследований было доказано, что мучка может являться и источником пектиновых веществ, содержание которых варьирует в водных растворах экстрактов от 0,3 до 0,65 г/л. На содержание пектиновых веществ оказывает влияние спирто-щелочная обработка, в процессе которой нейтрализуются свободные карбоксильные группы полигалактурановой кислоты и при этом происходит образование натриевых солей.

Изучение образцов овсяной мучки позволило установить, что содержание белка может варьировать от 10,9 до 26,0 % в зависимости от используемой ШС.

Очевидно, что биологическая ценность проектируемых продуктов питания будет обусловлена полноценностью белков сырья. При этом важную роль играет отношение белковых фракций.

⁵⁰ Куликов Д.А. Комплексное применение вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающей промышленности. Оренбург: Агентство «Пресса», 2014. 347 с.

В ходе исследований был изучен фракционный состав белков овса и мучек с разных ШС. Результаты представлены в Таблице 3.

Табл. 3. Фракционный состав белков овса и мучек с разных ШС.

Продукт	Фракции белка, % от суммы фракций				
	альбу- мины	глобу- лины	прола- мины	глуте- лины	нера- ство- римый остаток
Овес	14,6	23,4	24,1	32,3	5,6
Овсяная мучка (1 ШС)	40,1	25,9	21,2	10,8	2,0
Овсяная мучка (2 ШС)	36,7	23,8	19,0	17,4	3,1

Установлено, что среди белковых фракций мучки преобладают водорастворимые альбумины, что в целом нехарактерно для зерновых и крупяных продуктов. Сумма альбуминов и глобулинов в мучке с первой ШС составляет 66 %, а сумма этих же фракций в овсе составила 38 %. Самое низкое содержание в овсяной мучке приходится на щелочерастворимые глютелины.

Таким образом, впервые установлено, что фракционный состав белков мучки кардинально отличается от состава белков овса.

Для изучения аминокислотного состава мучки был применен метод инфракрасной спектроскопии с использованием аналитического прибора «Infrapid 450». Полученные результаты представлены в Таблице 4.

Табл. 4. Массовая доля аминокислот в овсе и мучке.

Наименование ами- нокислоты	Овес	Мучка
Аспарагиновая кислота	1250	2896
Треонин	470	956
Серин	676	1000
Глутаминовая кис- лота + пролин	3240	2878

Наименование аминокислоты	Овес	Мучка
Глицин + аланин	1510	2867
Цистеин	420	1244
Метионин	486	1987
Изолейцин	450	648
Лейцин	802	1221
Тирозин	875	2989
Фенилаланин	724	1712
Гистидин	458	1490
Лизин	710	1987
Аргинин	886	2002
Общее содержание аминокислот	12957	25877

Дальнейшее исследование химического состава позволило установить, что овсяная мучка содержит липиды в количестве от 8,0 до 14,7%. Анализ публикаций свидетельствует о том, что сведения о свойствах жиров овсяной мучки ограничены лишь их количественным содержанием, при этом сильно отличаются у разных авторов⁵¹. По этой причине был проанализирован фракционный состав жиров овсяной мучки, отобранной с разных ШС. Результаты исследований представлены в Таблице 5.

Табл. 5. Групповой состав жиров овсяной мучки, отобранной с разных ШС.

Система шелушения	Основные фракции, % от суммы фракции				
	Полярные липиды + фосфолипиды	Триацилглицериды	Свободные жирные кислоты	Стерины	Эфиры стеренов
Первая	0,34	84,31	13,96	0,72	0,62
Вторая	0,41	83,69	14,50	0,70	0,70

⁵¹ Куликов Д.А. Новые тенденции использования вторичного сырья крупяного производства // Приволжский научный вестник. 2014. № 5 (33). С. 36-38.

Было установлено, что доминирующей фракцией жиров овсяной муки являются триацилглицериды (83,69-84,31 %). Содержание полярных липидов и фосфолипидов в муке незначительно и составляет от 0,34 до 0,41 %. При этом количество стеринов в муке варьирует от 0,70 до 0,72 %.

Данные Таблицы 5 говорят о том, что значительных различий в групповом составе жиров овсяной муки, полученных на разных ШС, нет.

С целью дальнейшего определения биологической активности муки был изучен жирнокислотный состав жиров (Таблица 6).

Табл. 6. Жирнокислотный состав липидов овсяной муки.

Жирная кислота, % от суммы	Система шелушения	
	1 система	2 система
C _{8:0} (каприловая)	0,10	0,08
C _{12:0} (лауриновая)	0,04	0,04
C _{14:0} (миристиновая)	0,27	0,20
C _{15:0} (пентадекановая)	0,02	0,03
C _{15:1} (пентадеценовая)	0,03	0,05
C _{16:0} (пальмитиновая)	16,48	16,10
C _{16:1} (гексадеценовая)	1,02	1,04
C _{16:1} (9-цис) (пальмитолеиновая)	0,28	0,31
C _{16:2} (ω-9) (гексадекадиеновая)	0,12	0,12
C _{17:0} (маргариновая)	0,06	0,08
C _{17:1} (10-цис) (гептадекановая)	0,03	0,04
C _{18:0} (стеариновая)	2,04	2,26

Жирная кислота, % от суммы	Система шелушения	
	1 система	2 система
C _{18:1} (9-цис) (олеиновая)	35,60	35,72
C _{18:1} (11-транс) (вакценовая)	1,10	1,18
C _{18:2} (i) (изо-октадекадиеновая)	0,35	0,31
C _{18:2} (линолевая)	39,02	38,84
C _{18:3} (ω-3) (α-линоленовая)	0,33	0,42
C _{18:3} (ω-6) (γ-линоленовая)	1,97	2,01
C _{20:0} (арахиновая)	0,25	0,22
C _{20:1} (гондиновая)	0,83	0,86
C _{22:0} (бегеновая)	0,04	0,03
C _{22:1} (эруковая)	0,09	0,07
Сумма насыщенных кислот	19,70	19,03
Сумма ненасыщенных кислот	80,30	80,97

Установлено, что жирнокислотный состав жиров мучки, отобранной с различных ШС, кардинально не отличается. В овсяной мучке преобладают ненасыщенные жирные кислоты, доля которых составляет 80,30-80,97 %. Из насыщенных жирных кислот, не обладающих высокой физиологической активностью и играющих преимущественно роль запасного энергетического вещества, в мучке широко представлена пальмитиновая кислота (16,1-16,5 %).

Главным представителем мононенасыщенных жирных кислот в мучке служит олеиновая кислота (35,6-35,7%), основной функцией которой является усиление синергизма линолевой кислоты. Последняя является представителем диеновых ненасыщенных жирных кислот, содержание ее в мучке с первой ШС составляет 39,0%. Линолевая кислота играет важную физиологическую роль в обеспечении ста-

бильного функционирования и роста кожных покровов, проницаемости капилляров.

Полученные данные указывают на то, что соотношение таких ПНЖК, как ω -3 и ω -6, в овсяной мучке составляет оптимальные 1:5 — 1:6. Важно отметить, что мучка является источником и другой омега-кислоты — малоизученной ω -9 гексадекадиеновой кислоты, проявляющей мощные антиоксидантные свойства и способствующей повышению устойчивости организма к инфекционным заболеваниям, в том числе имеющим коронавирусную природу.

Данные анализа публикаций по теме позволяют предположить, что овсяная мучка может быть источником фитостероидов — веществ стероидной природы, которые являются составной частью неомыляемой фракции растительных жиров. Стерины характеризуются высокой биологической активностью и при этом относятся к группе эссенциальных веществ, так как организм человека не способен их синтезировать, т. е. они должны поступать в организм с приемом пищи, причем необходимая суточная доза этих веществ относительно велика.

Анализ отечественных и зарубежных источников показал, что данные о количественном и качественном составе стеринов овсяной мучки отсутствуют. В связи с этим был изучен состав и свойства стеринов мучки, что, несомненно, представляет большой интерес для проектирования продуктов питания с заданными свойствами. Для определения и идентификации стериновых компонентов использовался метод газожидкостной хроматографии. Перед анализом газожидкостной хроматографией полученный остаток после омыления триметилсилилировали путем его обработки смесью BSTFA6:NMCs (90:10) при 70°C в течение 30 мин. Полученные хроматограммы интегрировали по площадям пиков внутреннего стандарта и аналита. Количественное определение стеринов осуществлялось методом внутреннего стандарта, принимая факторы откликов ПИД и МС триметилсилильных эфиров стеринов равными.

Результаты изучения стеринов мучки показаны в Таблице 7.

Табл. 7. Содержание и состав стеринов мучки.

Стерины	Содержание стеринов, % от суммы
Холестерин	5,65
Кампастерин	7,85
Стигмастерин	11,55
β -ситостерин	66,15
Δ -5-авенастерин	3,55

Стерины	Содержание стерина, % от суммы
Δ -7-авенастерин	5,25

Было установлено, что среди стерина анализируемой муки наибольшая доля приходится на β -ситостерин (66,15 % от суммы), характеризующийся крайне высокой биологической активностью, которая проявляется в виде гипохолестеринемического действия, снижая при этом абсорбцию холестерина в кишечнике. Стилмастерин, присутствующий в овсяной муке в количестве 11,55 % от суммы, обладает эстрогенными, противоопухолевыми, противогрибковыми и бактериостатическими свойствами. Холестерин овсяная мука содержит в незначительных количествах⁵².

Таким образом, можно сделать вывод о том, что овсяная мука благодаря сбалансированному составу стерина обладает высокой биологической активностью и способна оказывать на организм человека иммуномодулирующее, онкопротекторное, гипогликемическое и антиоксидантное влияние.

На следующем этапе был изучен углеводный комплекс овсяной муки. Было установлено, что содержание крахмала в муке колеблется в пределах 27,3-43,1 % в зависимости от ШС, при этом общее количество сахаров не превышает 1,2 %. Сахара муки состоят из моносахаридов и полисахаридов. Простые сахара включают глюкозу (8,4 %) и галактозу (10,8 %), сложные сахара — сахарозу (48,0 %) и раффинозу (32,8 %).

Важно отметить, что мука является отличным источником пищевых волокон, которые включают клетчатку, левулезаны и гемицеллюлозу. Указанные пищевые волокна попадают в муку из семенных оболочек, клеточных стенок в процессе переработки овса в крупу.

Уникальным свойством клетчатки овсяной муки является то, что она состоит в основном из растворимого полисахарида — β -глюкана. Выявлено, что содержание β -глюкана в муке с первой ШС составляет 15 % — это в три раза больше содержания β -глюканов в овсе. Наличие в овсяной муке растворимой клетчатки обуславливает вязкость овсяных отваров и их положительное влияние на моторику ЖКТ. Многочисленные исследования подтверждают, что β -глюканы обладают ярко выраженными иммуномодулирующими и радиопротекторными свойствами.

В результате исследований углеводного комплекса было установлено, что в овсяной муке присутствуют левулезаны (1,1 %), относящиеся к сложным полисахаридам и состоящие из остатков левулезы (фруктозы).

⁵² Куликов Д.А. Новые тенденции использования вторичного сырья крупяного производства. С. 36-38.

Кроме того, в мучке обнаружена гемицеллюлоза и водорастворимые пентозаны, содержание которых составляет до 5 %, вследствие попадания периферийных частей овса в мучку в процессе шелушения и шлифования⁵³.

Также в ходе исследования было определено содержание витаминов в мучке. Результаты анализов представлены в Таблице 8.

Табл. 8. Содержание витаминов в овсе и мучках.

Продукт	Витамины, мг/100 г					
	В ₁	В ₂	В ₆	РР	Е	каротиноиды
Овес	0,38	0,19	0,39	1,83	2,70	0,05
Овсяная мучка (1 ШС)	0,45	0,43	0,72	4,80	4,90	0,30
Овсяная мучка (2 ШС)	0,47	0,39	0,70	4,54	4,93	0,32

Исследования показали, что мучка по содержанию витаминов богаче овса. По содержанию витамина В₁ овсяная мучка превосходит зерно овса в 1,2 раза, овсяную крупу — в 1,7 раза. Также установлено, что в мучке содержится в 2,3 раза больше витамина В₂, чем в овсе, и в 3,6 раза больше, чем в овсяной крупе. Было определено, что мучка в 6,4 раза богаче овса по количеству каротиноидов. Кроме того, овсяная мучка является прекрасным источником витаминов В₆, РР и Е в сравнении с овсом и основными продуктами его переработки. Полученные данные отчетливо указывают на то, что различий в распределении витаминов в овсяной мучке, отобранной с различных ШС, не обнаружено⁵⁴.

При моделировании продукции, обладающей повышенной пищевой и биологической ценностью, важно учитывать также содержа-

⁵³ Куликов Д.А. Перспективные направления применения побочных продуктов переработки крупяных культур // Образовательная среда сегодня и завтра: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции / Под ред. Г.Г. Бубнова. М.: Изд-во Моск. гос. индустр. ун-та. 2013. С. 371-374.

⁵⁴ Куликов Д.А. Разработка комплексной ресурсосберегающей технологии использования побочных продуктов зерноперерабатывающей промышленности на основе изучения химического состава и показателей безопасности // Образовательная среда сегодня и завтра: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции (Москва, МТИ, 28-29 ноября 2016 г.) / Отв. ред. Г.Г. Бубнов. М.: Изд. МТИ, 2016. С. 254-256.

ние микро- и макроэлементов. Минеральный состав мучки определялся на атомных спектрофотометрах С-115 и ААС-4. Данные анализа сведены в Таблице 9.

Полученные результаты говорят о том, что овсяная мучка превосходит овес по содержанию дефицитного для всех зерновых продуктов кальция в 1,4 раза, калия — в 1,3 раза, фосфора — в 1,3 раза, железа — в 3,3 раза, марганца — в 2,3 раза.

Табл. 9. Минеральный состав овса и мучек.

Продукт	Минеральные вещества, мг/100 г										
	макроэлементы					микроэлементы					
	К	Са	Mg	Na	Р	Fe	Со	Mn	Cu	Ni	Zn
Овес	410,0	112,0	150,0	50,0	375,0	19,1	0,3	70,5	2,5	1,6	36,1
Овсяная мучка (1 ШС)	547,0	145,0	189,0	54,0	484,0	63,7	0,4	157,0	3,5	1,5	31,2
Овсяная мучка (2 ШС)	536,0	155,0	193,0	58,0	496,0	58,3	0,5	162,0	3,6	1,4	35,7

Определение биофлавоноидов в мучке проводилось по методике определения суммарных количеств флавоноидов в пересчете на 2-О-рабинозид изоветоксина методом тонкослойной хроматографии. Массовые доли суммарных количеств флавоноидов в овсяной мучке приведены в Таблице 10.

Табл. 10. Массовая доля флавоноидов и флавонолов в овсяной мучке.

Флавоноиды	Содержание флавоноидов и флавонолов, мг/г
Пеонидин-3-глюкозид	0,03
Лютеолин	0,04
Кемпферол-3-рутинозид	0,01
3,7-дигидроксифлаван	0,02
Хризин	0,01
Апигенин	0,02
Рутин	0,02

Флавоноиды	Содержание флавоноидов и флавонолов, мг/г
Гиперозид	0,01
Кварцетин-3-рутинозид (рутин)	0,02
Кварцетин	0,03

Полученные данные свидетельствуют, что овсяная мучка может выступать в качестве источника разнообразных флавоноидов и флавонолов. Большинство содержащихся в экстракте веществ индивидуально обладают биологической активностью и являются важными элементами здорового питания.

Итак, установлено, что овсяная мучка содержит вещества, придающие ей гипохолестеринемические, иммуномодулирующие, гипогликемические свойства, а флавоноиды в ее составе, проявляющие сильные антиоксидантные свойства, обеспечивают защиту от окисления и повреждения клеток свободными радикалами, чем предотвращают преждевременное старение организма. Все это открывает широкие перспективы для разработки линеек хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, напитков и растительных масел для организации сбалансированного здорового питания различных групп населения.

Список литературы

Гинзбург М.Е. Технология крупяного производства. М.: Заготиздат, 1940. 346 с.

Егоров Г.А., Мельников Е.М., Максимчук Б.М. Технология муки, крупы и комбикормов. М.: «Колос», 1984. 375 с.

Куликов Д.А. Комплексное применение вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающей промышленности. Оренбург: Агентство «Пресса», 2014. 347 с.

Куликов Д.А. Новые тенденции использования вторичного сырья крупяного производства // Приволжский научный вестник. 2014. № 5 (33). С. 36-38.

Куликов Д.А. Перспективные направления применения побочных продуктов переработки крупяных культур // Образовательная среда сегодня и завтра: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции / Под ред. Г.Г. Бубнова. М.: Изд-во Моск. гос. индустр. ун-та. 2013. С. 371-374.

Куликов Д.А. Разработка комплексной ресурсосберегающей технологии использования побочных продуктов зерноперерабатывающей промышленности на основе изучения химического состава и показате-

лей безопасности // Образовательная среда сегодня и завтра: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции (Москва, МТИ, 28-29 ноября 2016 г.) / Отв. ред. Г.Г. Бубнов. М.: Изд. МТИ, 2016. С. 254-256.

Сведения об авторе

Куликов Дмитрий Александрович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Цифровая нутрициология, гостиничный и ресторанный сервис» Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского.

И.И. Татарченко, А.А. Славянский, Н.Н. Лебедева
I.I. Tatarchenko, A.A. Slavyanskiy, N.N. Lebedeva

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ
ТАБАКА В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ**

**INVESTIGATION OF TOBACCO FERMENTATION
PROCESS UNDER ANAEROBIC CONDITIONS**

Аннотация:

Исследован процесс ферментации табака в условиях ограниченного доступа воздуха (анаэробная ферментация). Изучено влияние исходной влажности табачного сырья, закладываемого на естественную ферментацию в условиях ограниченного доступа кислорода, на характер изменения свойств табака в процессе ферментации. Определены технологические и химические свойства табачного сырья, прошедшего естественную ферментацию при ограниченном доступе кислорода. На основе анализа опытных данных сделан вывод, что герметичная упаковка из полимерной пленки является наиболее эффективным способом предохранения табака от пересыхания при его хранении в неблагоприятных условиях при высокой температуре.

Ключевые слова: табачные листья, ограниченный доступ воздуха, неферментированный табак, полимерная упаковка.

Abstract:

The process of tobacco fermentation in conditions of limited air access (anaerobic fermentation) has been studied. The influence of the initial moisture content of tobacco raw materials laid on natural fermentation under conditions of limited oxygen access on the nature of changes in tobacco properties during fermentation has been studied. The technological and chemical properties of tobacco raw materials that have undergone natural fermentation with limited oxygen access have been studied. Sealed packaging in a polymer film is the most effective way to protect tobacco from drying out when it is stored in unfavorable conditions at high temperature.

Keywords: tobacco leaves, limited air access, unfermented tobacco, polymer packaging.

При традиционной естественной (аэробной) ферментации биохимические процессы в табаке проходят под воздействием внешних климатических условий в более медленном темпе, чем при заводской ферментации (также аэробной). В теплое время года в табачном сырье

происходит усиление биохимических реакций, выделяется много тепла и воды. В то же время аэрация затруднена, что создает благоприятные условия для развития плесени и приводит к большой потере сухого вещества⁵⁵. Ввиду этого заслуживает внимания процесс ферментации табака в условиях ограниченного доступа воздуха (анаэробная ферментация)⁵⁶.

Неферментированный табак, кондиционированный по влажности, герметично упаковывается в полимерную газо- и водонепроницаемую пленку и оставляется в таком состоянии на длительное хранение. В условиях, близких к анаэробным, в табаке протекают процессы, ведущие к получению сферментированного материала. При этом уменьшаются потери сухого вещества, риск плесневения и фарматурообразования.

В лабораторных условиях были выполнены исследования по естественной ферментации табака в условиях ограниченного доступа кислорода. Изучено влияние исходной влажности табачного сырья, закладываемого на естественную ферментацию в условиях ограниченного доступа кислорода, на характер изменения свойств табака в процессе ферментации.

Для получения сопоставимых данных в образцах проведено тщательное усреднение табачного сырья. Отобрав часть сырья, его высушивали при температуре 40°C в течение 24 часов, охлаждали над хлористым кальцием, измельчали и хранили (контроль 1). Из оставшейся массы табачного сырья изготовили модельные кипы в двух вариантах. Сначала формировали в модельном прессе две кипы массой 450 г (плотностью 220 кг/м³) и влажностью 16 %. Одну кипу упаковывали в рядню (контроль 2), а другую — в герметичный пакет из полимерной пленки (контроль 3). Обе кипы отферментированы при обычном режиме. Далее кипы высушивали и хранили, как описано выше.

Обе пробы в дальнейшем служили контролем как прошедшие заводскую ферментацию: контроль 2 — в аэробных условиях (в рядне), контроль 3 — в анаэробных условиях (в полимерной пленке). Оставшу-

⁵⁵ Воробьева Л.Н., Татарченко И.И. Товароведение материалов пищевкусовых производств. Ростов-на-Дону: «Донской табак», 2005. 280 с.; Квасенков О.И., Татарченко И.И., Бирюкова О.А. Способ производства курительного табачного изделия с пониженным содержанием смолы и никотина. Патент на изобретение RU 2290046 С1, 27.12.2006. Заявка № 2005121877/12 от 12.07.2005; Татарченко И.И., Воробьева Л.Н., Позняковский В.М. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. 258 с.

⁵⁶ Татарченко И.И. Табак, табачные изделия: технология и контроль качества. Краснодар: «Просвещение-Юг», 2018. 627 с.; Татарченко И.И., Воробьева Л.Н., Дьячкин И.И. Технохимический контроль производства пищевкусовых продуктов. Ростов-на-Дону: «Донской табак», 2005. 272 с.

юся массу неферментированного табачного сырья разделили на три части, после чего каждую из них, в свою очередь, разделили на три подчасти. Получили девять проб. Три пробы из девяти обработали глицерином и бензоатом натрия в количестве 1 % и 0,1 % соответственно к массе табака. Затем каждую группу проб (одна из них обработана умягчителем и консервантом) кондиционировали до 14 % (3 пробы), 16 % (3 пробы), 18 % (3 пробы).

Из табачного сырья каждой группы влажности изготовили модельную кипу массой 250 г и плотностью 220 кг/м³. Каждую модельную кипу упаковали в полимерную пленку с последующей тщательной герметизацией. Таким образом, три варианта влажности представляли собой следующее: 1-я проба, обработанная умягчителем и консервантом, в полимерной пленке; 2-я проба — без обработки, в полимерной пленке; 3-я проба — без обработки, под вакуумом в полимерной пленке.

Модельные кипы поместили на длительное хранение в условиях естественной ферментации при ограниченном доступе кислорода. Через каждые три месяца кипы снимали с хранения, высушивали и анализировали.

Рассмотрим динамику изменения кислородного показателя.

Уже после первых трех месяцев хранения уровень снизился почти в три раза, а через шесть месяцев табачное сырье достигло границы сферментированности — 0,1 см³/г и ниже. При этом различные технологические факторы (влажность, дополнительная обработка умягчителем и консервантом, вакуумирование) на снижение величины кислородного показателя влияния не оказали. Влажность табачного сырья в пленке оставалась постоянной.

Пробы с влажностью 14 % и 16 % были сохранены лучше, чем проба с влажностью 18 %, у которой при вскрытии упаковки присутствовал устойчивый ацетоновый запах, а также обнаружены признаки плесневой микрофлоры, что говорит об активности каталазы. В дальнейших экспериментах рассматривались только варианты с влажностью 14 % и 16 %. Потери сухого вещества оказались значительно ниже, чем при заводской ферментации, в среднем на 50-60 %. Причем у табачного сырья, обработанного умягчителем и консервантом, из всех групп влажности самые низкие потери сухого вещества.

Ферментный комплекс катализирует различного рода окислительные реакции, из которых часть связана с выделением воды и углекислоты (например, цикл ди- и трикарбоновых кислот), а другие протекают без выделения каких-либо веществ (например, окисление фенольных соединений). Именно в результате ферментации активность ферментов в конечном счете резко снижается, поэтому соответственно снижается поглощение кислорода сферментированным табаком.

Подтверждением этому является изменение уровня кислородного показателя, который служит суммирующим показателем окислительных процессов ферментативного и чисто химического характера. Поэтому важно изучение динамики изменения активности различных окислительных ферментативных систем.

Материалом изучения является высушенный табачный лист, в котором в период послеуборочной обработки уже прошли глубокие биохимические процессы, изменилась структура ткани, накопилось большое количество красящих веществ и т. п. Поэтому для определения активности ферментов необходим метод, исключающий использование неокрашенных прозрачных растворов.

В таких объектах активность ферментов определяется фазометрическим методом, позволяющим независимо от свойств материала судить о его способности поглощать кислород из воздуха. Во всех случаях методика определения окислительных ферментов основана на каталитическом действии фермента, выражающемся в активировании молекулы кислорода, который в активном состоянии обладает способностью вступать в реакцию либо с освободившимся водородом, либо с соответствующим субстратом.

Опытно была определена динамика изменения активности полифенолоксидазы (в качестве субстратов использован гидрохинон, пирокатехин, пирогаллол), тирозиназы (тиразин) и гидрогеназы цикла Кребса (глюкоза, пируват натрия, лимонная, яблочная, янтарная и фумаровая кислоты).

Методика определения окислительных ферментов следующая. Навеску измельченного табака в количестве 0,5 г помещают в манометрический стакан, приливают 15 см³ фосфатной смеси с рН 6,47. Во внутренний цилиндр манометрического стакана помещают фильтр и вносят 1 см³ 30-процентного едкого калия. В каждый стакан в специальном стеклянном сосуде помещают 0,2 г субстрата. Сосуд устанавливают таким образом, чтобы до начала взбалтывания субстрат не соприкасался с навеской измельченного табака.

Для введения поправок на изменение условий во время опыта таким же образом готовят контрольный стакан, являющийся термобарометром. В контрольный стакан приливают 16 см³ буферного раствора.

После загрузки все стаканы устанавливают на горизонтально укрепленную платформу шуттель-аппарата. Для выравнивания температуры реакционной смеси и воздуха внутри полостей стаканов соединяют манометр и стакан с наружным воздухом, сохраняя в таком положении 2-3 минуты. Далее соединяют манометр со стаканом. Взбалтывание проводят в течение часа при вращении диска 110-120 оборотов

в минуту. По окончании взбалтывания определяют объем поглощаемого кислорода в см³/г.

Анализы показали, что во время аэробной и анаэробной ферментации в заводских условиях уровень активности всех ферментов резко снижается по сравнению с исходным значением. Такое же снижение активности ферментов наблюдается и при естественной ферментации в условиях ограниченного доступа кислорода. Но при этом для всех ферментов уровень активности при естественной ферментации несколько выше, чем при заводской (как аэробной, так и анаэробной). Это говорит либо о неполной инактивации ферментного комплекса, либо о неполном истощении веществ, из которых образуются новые соединения, чей водород способен соединяться с кислородом.

Проведенные опыты подтвердили принципиальную возможность реализации процесса естественной ферментации табачного сырья, упакованного в полимерную пленку.

Следующие исследования проводили для изучения технологических и химических свойств табачного сырья, прошедшего естественную ферментацию при ограниченном доступе кислорода.

Табак закладывали на длительное хранение с влажностью 14-16 % в модельных кипах массой около 1,5 кг. Плотность табака в кипе 220 кг/м³, что соответствует плотности стандартной кипы.

Из целых листьев готовили пять таких модельных кип массой по 1,5 кг, упаковывали в полимерную пленку и ставили на естественную ферментацию. Через каждый месяц вскрывали по одной кипе и определяли кислородный показатель. Также определяли сферментированность табака при длительном хранении во всех вариантах опытов с табачным сырьем, упакованным в полимерную пленку.

Через пять месяцев кислородный показатель достиг значения 0,1 см³/г во всех образцах табачного сырья, проходивших естественную ферментацию в условиях ограниченного доступа кислорода. Для достижения сферментированности табачного сырья, упакованного в рядню и прошедшего естественную ферментацию, потребовалось 12 месяцев.

В Таблице 1 приведены данные о влиянии различных способов ферментации и обработки на технологические свойства табачного сырья.

Ферментация табачного сырья в условиях ограниченного доступа кислорода не ухудшила его технологические свойства. Подтверждено положительное влияние умягчителя. У табачного сырья, прошедшего естественную ферментацию в аэробных условиях в рядне, технологические свойства несколько хуже, чем у сырья, прошедшего естественную ферментацию в условиях ограниченного доступа кислорода (в пленке). Также отметим, что в первом случае ферментация длилась год, а во вто-

ром только пять месяцев, и потери сухого вещества были в два раза меньше.

Табл. 1. Влияние различных способов ферментации и обработки на технологические свойства табачного сырья.

Номер варианта	Шифр пробы	Технологические свойства			
		Удельный объем, см ³ /г	Содержание крупного волокна, %	Измельчаемость волокна, %	Содержание пыли, %
1	A	4,26	82,3	86,5	1,3
	B	4,41	83,0	86,2	1,2
2	A	3,98	78,4	84,1	2,0
	B	4,25	82,5	85,9	1,1
3	A	4,30	84,8	86,8	1,4
	B	4,12	87,7	88,7	1,0
4	A	4,05	82,4	84,5	1,4
	B	4,44	86,5	87,2	1,1
5	A	4,28	86,3	87,2	1,1
	B	4,62	83,4	84,5	1,2

В Таблице 2 представлены данные химического состава табачного сырья, прошедшего естественную ферментацию (вариант 1), в условиях ограниченного доступа кислорода (вариант 2), заводскую ферментацию в режиме 50°C (вариант 3), сезонную в течение года (вариант 4). Использовали исходное необработанное сырье (контроль), сырье, обработанное 1-процентным глицерином (A), и сырье, обработанное 0,1-процентным бензоата натрия (B).

Анализ данных показывает, что на формирование качества табачного сырья способ ферментации не оказывает существенного влияния. Соотношение компонентов химического состава табачного сырья, прошедшего естественную ферментацию в условиях ограниченного доступа кислорода, примерно такое же, как у табачного сырья заводской и сезонной ферментации.

В табачном сырье, герметично упакованном в полипропиленовую пленку, определяли изменение свойств при длительном хранении в экстремальных условиях. Образец табачного сырья кондиционировали до влажности 16 %, после чего изготовили три модельные кипы мас-

сой 1550-1590 г. Создали три варианта климатических условий: температура 18-20°C и относительная влажность воздуха 100 %; температура 40°C и относительная влажность воздуха около 20 %; температура -12°C и относительная влажность воздуха около 0 %.

Табл. 2. Влияние различных способов ферментации и обработки на химические свойства табачного сырь.

Номер варианта	Вид обработки сырья	Содержание вещества, %		
		никотин	углеводы	белковые вещества
Вариант 1	контроль	1,32	7,17	12,87
	A	1,34	7,36	12,72
	B	1,30	7,15	12,61
Вариант 2	контроль	1,41	9,03	15,05
	A	1,39	9,13	14,98
	B	1,35	8,78	14,16
Вариант 3	контроль	1,20	8,76	12,13
	A	1,24	8,83	12,78
	B	1,19	8,74	11,65
Вариант 4	контроль	1,40	6,82	13,11
	A	1,42	6,90	12,78
	B	1,37	6,68	12,76

Через каждый месяц кипы взвешивали и определяли изменение массы, которое происходило за счет поглощения или потери воды. Производили соответствующие перерасчеты влажности табака. Одновременно визуально наблюдали за появлением плесени.

В Таблице 3 представлено изменение влажности и кислородного показателя при длительном хранении модельных кип, герметично упакованных в полимерную пленку.

Анализ варианта 1 показывает, что в условиях крайне высокой относительной влажности воздуха (100 %) и комнатной температуре неферментированное табачное сырье сохранило свою влажность и плесневения не наблюдалось. В обычной упаковке табачное сырье при таких условиях покрывалось плесенью уже через 8-10 дней хранения. Поступление воды из окружающей атмосферы в табак через пленку не происходит, поэтому его влажность практически не меняется. За счет процессов естественной ферментации за время хранения снизился уровень кислородного показателя. «Экстремальный» экспери-

мент подтвердил высокие технологические преимущества герметичной полимерной упаковки.

Табл. 3. Изменение влажности и кислородного показателя при длительном хранении модельных кип в экстремальных условиях.

Режим хранения	Время хранения, месяцы	Параметры кипы, свойства		
		масса, г	влажность, %	кислородный показатель
Вариант 1	0	1550,68	16,0	0,53
	1	1550,92	16,1	—
	2	1550,77	16,0	—
	3	1550,62	16,0	—
	4	1550,52	15,9	—
	5	1550,49	15,9	0,1
Вариант 2	0	1560,10	16,0	0,53
	1	1554,57	14,0	—
	2	1549,58	12,2	—
	3	1544,92	10,4	—
	4	1541,42	9,0	—
	5	1540,12	8,7	0,04
Вариант 3	0	1588,26	16,0	0,53
	1	1588,41	16,0	—
	2	1588,47	16,0	—
	3	1588,47	16,0	—
	4	1588,50	16,0	—
	5	1588,50	16,1	0,43

Анализ варианта 2 показывает, что в течение каждого месяца хранения происходила потеря около 2 % влаги. По сравнению с обычной упаковкой в герметичной эти темпы потери влаги на порядок меньше. Тем не менее следует учитывать возможность потери влаги при длительном хранении в условиях высокой температуры. Образование плесени при этом не происходит. Снижение кислородного показателя более значительно, чем в варианте 1, что связано с высокой температурой.

Таким образом, герметичная упаковка из полимерной пленки является наиболее эффективным способом защиты табака от пересыхания при его хранении в неблагоприятных условиях высокой темпера-

туры. Влага из табачной кипы постепенно уходит, но из воздуха внутрь кипы не поступает.

Анализ варианта 3 показывает, что при длительном хранении табака, по сути, в замороженном состоянии не наблюдается вымораживания из него влаги, влажность остается постоянной, что также подтверждает эффективность использования герметичной упаковки из полимерной пленки. При дальнейшей переработке такого сырья отпадает необходимость дополнительного увлажнения табака. Даже в замороженном табаке при длительном хранении происходит инактивация ферментного комплекса, в результате снижается кислородный показатель.

Рассмотрим теперь использование различного полимерного материала для упаковки табачного сырья при естественной ферментации в условиях ограниченного доступа кислорода. При естественной ферментации в полимерной пленке табачное сырье не подвергается вакуумированию, а также механическим воздействиям типа многократных погрузочно-разгрузочных операций.

Табачное сырье, упакованное в различные пленки, подвергли естественной ферментации в течение шести месяцев. В Таблице 4 представлена зависимость показателей качества табака от вида полимерной упаковки. Определено изменение влажности, степень сферментированности и устойчивость табачного сырья к образованию плесневой микрофлоры.

Табл. 4. Зависимость показателей качества табачного сырья от вида полимерной упаковки.

Вид упаковки, толщина, мм	Показатель качества табачного сырья						
	влажность, %		кислородный показатель, см ³		каталаза, см ³ /O ₂		потери сухого вещества, %
	исх.	кон.	исх.	кон.	исх.	кон.	
Армированная стабилизированная марки А (0,2 мм)	15,2	14,7	0,58	0,09	0,142	0,059	0,11

Вид упаковки, толщина, мм	Показатель качества табачного сырья						
	влажность, %		кислородный показатель, см ³		каталаза, см ³ /O ₂		потери сухого вещества, %
	исх.	кон.	исх.	кон.	исх.	кон.	
Радиационная модифицированная марки А (0,2 мм)	15,2	15,0	0,82	0,10	0,149	0,095	0,72
Пленка марки Т (0,10 мм)	15,3	14,5	0,75	0,10	0,135	0,064	1,21
Пленка марки Т (0,20 мм)	15,0	14,9	0,78	0,09	0,140	0,092	0,72
Пленка марки Т (0,12 мм)	15,2	14,8	0,75	0,10	0,137	0,085	0,84
Пленка марки М (0,15 мм)	15,0	14,8	0,68	0,12	0,145	0,085	0,51
Пленка марки М (0,22 мм)	15,1	15,0	0,80	0,11	0,135	0,090	0,75

Эксперимент показал, что снижение кислородного показателя табачного сырья до уровня сферментированности произошло во всех полимерных материалах. Различие толщины полимерных пленок оказало влияние только на изменение влажности и потери сухого вещества. В целом для процесса естественной ферментации в условиях ограниченного доступа кислорода возможно использование всех приведенных выше полимерных пленок марок А, Т и М.

Наряду с процессом самоувлажнения во время хранения неферментированного табака происходит потеря сухого вещества. Это тесно связано с новообразованием воды, с повышением влажности возрастает уровень потерь. При этом выделяется углекислый газ.

Повышается потеря сухого вещества и с удлинением срока хранения. В течение всего периода доферментационного хранения потеря сухого вещества происходит непрерывно, причем абсолютные значения таких потерь варьируют в широком диапазоне. Ежемесячно — в интервале 0,13-0,15 %. Уровень потери сухого вещества определяют множество факторов, большинство из которых плохо или совсем неконтролируемы. Сортотип и товарный сорт табака существенного влияния на эти потери не оказывают.

Список литературы

Воробьева Л.Н., Татарченко И.И. Товароведение материалов пищевкусовых производств. Ростов-на-Дону: «Донской табак», 2005. 280 с.

Квасенков О.И., Татарченко И.И., Бирюкова О.А. Способ производства курительного табачного изделия с пониженным содержанием смолы и никотина. Патент на изобретение RU 2290046 Cl, 27.12.2006. Заявка № 2005121877/12 от 12.07.2005.

Татарченко И.И., Воробьева Л.Н., Позняковский В.М. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. 258 с.

Татарченко И.И. Табак, табачные изделия: технология и контроль качества. Краснодар: «Просвещение-Юг», 2018. 627 с.

Татарченко И.И., Воробьева Л.Н., Дьячкин И.И. Технохимический контроль производства пищевкусовых продуктов. Ростов-на-Дону: «Донской табак», 2005. 272 с.

Сведения об авторах

Татарченко Ирина Игоревна, доктор технических наук, профессор, кафедра пищевой инженерии Кубанского государственного технологического университета. E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Славянский Анатолий Анатольевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой инновационных технологий продуктов из растительного сырья Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: a.slavyanskiy@mgutm.ru

Лебедева Наталья Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры инновационных технологий продуктов из растительного сырья Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: n.lebedeva@mgutm.ru

Information about the authors

Tatarchenko Irina Igorevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Food Engineering, Kuban State Technological University. E-mail: *i.tatarchenko@mail.ru*

Slavyanskiy Anatoliy Anatolyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Innovative Technologies of Products from Vegetable Raw Materials, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management. E-mail: *a.slavyanskiy@mgutm.ru*

Lebedeva Natalya Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Innovative Technologies of Products from Vegetable Raw Materials, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management. E-mail: *n.lebedeva@mgutm.ru*

РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИКА

А.А. Авцинова, П.А. Шкурат

A.A. Avtsinova, P.A. Shkurat

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ И СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ ТОРГОВОГО КОНФЛИКТА США И КИТАЯ

HISTORICAL ASPECT AND MODERN REALITIES OF THE CHINA — UNITED STATES TRADE WAR

Аннотация:

В XXI в. Китай превратился в мировую экономическую державу. В статье рассматриваются два самых амбициозных проекта Китая за всю его историю: «Один пояс — один путь» и «17+1». Первый проект нацелен на соединение инфраструктур Китая и остальной части Азии, Европы и Африки. Второй проект — на сотрудничество с целым рядом стран Центральной и Восточной Европы от Балтийского моря до Балканского полуострова.

Проведен анализ конфронтации Китая и США в историческом разрезе и дана оценка предполагаемого ущерба по пессимистическому сценарию развития событий. В ходе проведенного исследования установлено, что развитие конфликта сократит долю китайских инвестиций в США до 1 млрд долларов против 2,5 млрд долларов вовлеченных инвестиций в 2021 г. В то же время объем инвестиций из США в КНР в 2022 г. увеличился на 23 %. Современные реалии и все нарастающие санкции привели к расколу мировой экономики. Процесс ее глобализации остановлен, что влечет за собой усиление гегемонии отдельных стран. Такое положение миропорядка выгодно обладателям природных ресурсов. Проведенный в статье исторический анализ показал, что в невыгодном положении всегда оказывается страна, вводящая санкции.

Ключевые слова: конфликт, возможности, конфронтация, мировая экономика, торговля, кризис, долг.

В начале XXI в. международная экономическая система претерпела множество изменений. Одни центры влияния теряют свои позиции, другие приходят на их место. Конец XX столетия был ознаменован окончанием холодной войны, распадом биполярной системы мира и уходом Советского Союза с геополитической сцены, на которой временно остались одни США. Но «природа не терпит пустоты», и постепенно стали проявляться другие игроки, одним из которых стал Китай.

Сначала Китай исповедовал доктрину, сконцентрированную на внутреннем экономическом развитии и участии в делах Восточной Азии. Но значительно окрепнув и нарастив свою мощь, Китай решил бросить вызов другому государству-лидеру — Соединенным Штатам, которые в течение 20 лет находились в статусе геополитического монополиста.

История современного торгового конфликта США и Китая начинается с прихода к власти в Китае Дэн Сяопина в конце 1970-х гг. Он сразу же начал развивать экономику своей страны, которая была подорвана десятилетиями коммунистических экспериментов. Но Дэн Сяопин придерживался скромного подхода к роли Китая в окружающем мире. Он ввел в действие так называемую прагматичную экономическую программу, направленную как внутрь страны, так и во вне ее и почти сразу стимулировавшую экономический рост Китая.

После ухода Дэн Сяопина экономический рост Китая продолжился. С возвращением в 1997 г. Гонконга, который находился под британским управлением, КНР поднялась на новую ступень в мировой экономике. Именно в XXI в. Китай превратился в глобальную державу.

В декабре 2001 г. Китай вступил во Всемирную торговую организацию. Это был ключевой момент для Пекина на пути интеграции в мировую экономику. Вступление в ВТО дало мощный импульс к росту инвестиций, вызвав бум дешевого производства, когда фирмы из всех стран мира устремились в Китай.

В том же 2001 г. 11 сентября США подверглись террористической атаке и на два десятилетия вязались в затяжные военные конфликты.

В августе 2008 г. в Пекине прошли Олимпийские игры. Это была демонстрация уверенной силы Китая. В следующем месяце того же года обанкротился американский инвестиционный банк Lehman Brothers, что привело к сильнейшему со времен Великой депрессии финансовому кризису. Всей мировой экономике был нанесен мощный удар, но наибольшие последствия этот кризис имел на Западе⁵⁷. И впервые в восстановлении мировой экономики сыграл важную роль Китай. Соответственно постепенно менялся и баланс сил между США и Китаем.

Для выхода из сложившейся кризисной ситуации американское правительство делало огромные займы, чтобы держать свою экономику на плаву. И здесь Китай тоже сыграл свою роль. В течение трех лет после краха Lehman Brothers Китай более чем вдвое нарастил свои активы

⁵⁷ Соколов В.Н. Влияние ликвидности, предоставленной Центральным Банком, на банки с высоким уровнем иностранных заимствований во время кризиса // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 1 (13). С. 51-78.

(свыше 1 трлн. долларов) в долгах федерального правительства США, став его крупнейшим иностранным кредитором.

Некоторые американские «истории коммерческого успеха» имеют китайское происхождение. Например, iPhone, iPod изготовлены в Китае.

В 2013 г. лидером Китая стал Си Цзиньпин. Он пришел к власти тогда, когда китайская экономика обгоняла американскую по ключевому показателю покупательной способности населения. В одном из своих первых выступлений Си Цзиньпин говорил о «китайской мечте». «Мы должны удвоить наши усилия и продолжать твердо продвигать дело социализма с китайской спецификой, продолжать осуществлять великое возрождение китайской нации и китайской мечты»⁵⁸.

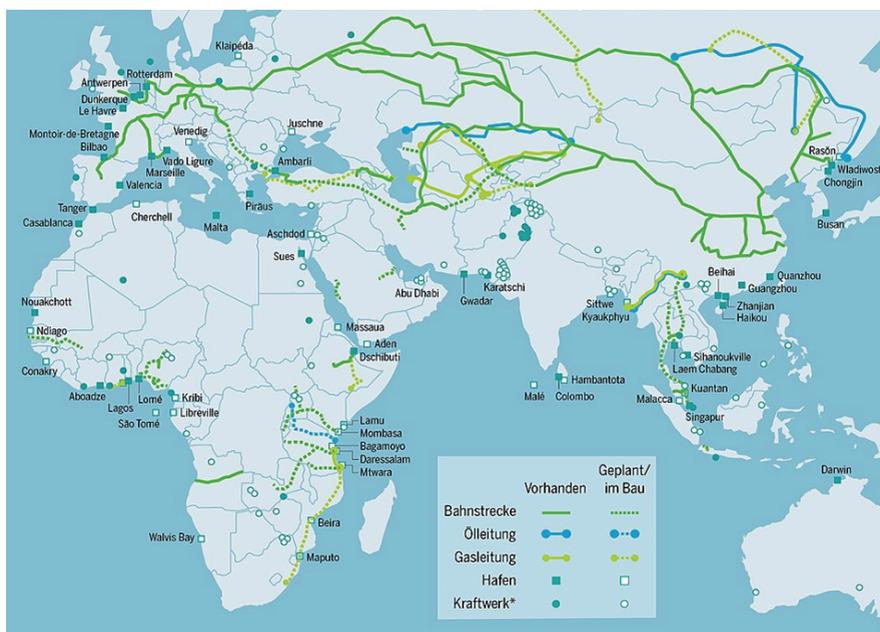


Рис. 1. Маршруты проекта «Один пояс — один путь».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что экономические успехи Китая не были случайностью и произошли не вопреки китайскому авторитарному режиму, а благодаря ему.

⁵⁸ Концева Н.П. «Китайская мечта» в зеркале современных социальных исследований // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2020. Т. 9. № 2. С. 376.

По мнению правительственного советника Ван Хуэйяо, в 1980-х гг. Китай и демократическая Индия находились на одном уровне экономического развития, а в 2020-х Китай уже в 5 раз опережает Индию⁵⁹.

Через несколько месяцев после прихода к власти Си Цзиньпина стало заметно, что США спотыкаются, в то время как Китай уверенно идет вперед.

Осенью 2013 г. в США не было работающего правительства, так как о его финансировании не смогли договориться члены Конгресса. Поэтому правительство просто закрылось. Американская политическая система не выдерживала сильной поляризации, что явилось следствием 10 лет войны и финансового кризиса.

Примерно в то же время Си Цзиньпин побывал с визитом в Джакарте, где объявил о самом амбициозном проекте Китая за всю его историю — «Один пояс — один путь», названном в честь древнего Шелкового пути (см. Рисунок 1). Этот проект является грандиозным планом по соединению инфраструктур Китая и остальной части Азии, а также Европы и Африки⁶⁰. Его послыл: «Посмотрите, что мы построили в Китае, давайте сделаем это у вас».

Проект позволил вложить в дело сотни миллиардов долларов китайских инвестиций, особенно в развивающихся странах. Китайское финансирование шло без политических ограничений, в отличие от финансирования из западных стран. Это означало, что Китай экспортировал не только инфраструктуру, но и свой способ ведения дел.

Китайская инициатива нашла огромное количество сторонников: более 100 стран так или иначе присоединились к ней. Появился постепенно расширяющийся блок стран, многие из которых экономически сильно зависят от Китая. Поэтому Пекин хочет от этих стран не просто формального «признания и уважения», а реальных и конкретных выгод. Например, Шри-Ланка в проекте «Один пояс — один путь» стала одной из важнейших точек для инвестиций. Ее долги перед Пекином росли, поэтому власти были вынуждены уступить Китаю на 99 лет контроль над своим ключевым морским портом.

Данный проект можно рассматривать в качестве потенциально огромного источника силы и влияния Китая как в развивающемся мире, так и в Европе. В 2019 г. в Старом Свете к этой инициативе присоединились Италия, Греция, Португалия. Си Цзиньпина принимали с большой

⁵⁹ Хуэйяо В. Китай избегает обострения торговой войны с США // Евразия. Эксперт. 20 мая 2020 г. [Электронный ресурс]: https://eurasia.expert/kitay-izbegaet-obostreniya-torgovoy-voyny-s-ssha/?sphrase_id=50973 (дата обращения: 05.04.2023).

⁶⁰ Chen Q. Chinese and Russian Transport Corridors and the Belt and Road Initiative: Prospects of Sino-Russian Cooperation // R-Economy. 2020. Т. 6. № 2. С. 100-110.

помпой, когда он совершал поездку по столицам этих новых стран-партнеров. В названных государствах еще чувствовались последствия финансового кризиса 2008 г., а кризис, вызванный пандемией COVID-19, сделал их еще более сговорчивыми в отношении источников экономического роста. Эти страны — члены Европейского Союза и НАТО, участники западного альянса, и в то же время сейчас они налаживают более тесные связи с Китаем.

В рамках другой масштабной инициативы — «17+1» Китай создал платформу для сотрудничества с целым рядом стран Центральной и Восточной Европы от Балтийского моря до Балканского полуострова. Большинство из них — это бывшие социалистические страны, которые заинтересовались перспективами китайских инвестиций⁶¹.

В военной сфере Китай тоже быстро продвигается. Он укрепляет позиции в стратегически важном Южно-Китайском море и одновременно вытесняет США, поэтому Америка часто отправляет туда военные корабли, чтобы подтвердить свои права на использование этих водных путей.

По мнению бывшего премьер-министра Австралии К. Радда, экономическая мощь Китая позволила ему достичь необычайных высот в военной области. Речь идет как об обычных комплексах вооружений, так и о цифровых инструментах, которых раньше не было.

Победа Д. Трампа в 2016 г. на президентских выборах довела политические разногласия в американском правительстве до логического конца. В ходе своей предвыборной кампании Трамп утверждал, что некоторые страны (в том числе Китай) извлекают огромную прибыль от экспорта и продажи товаров в США, поэтому, по его мнению, с ними нужно быть жесткими. Таким образом, торговая война Трампа с Китаем была одним из наиболее важных направлений деятельности в годы его президентства. Так, в 2018 г. было объявлено о повышении ввозных таможенных пошлин на 25 %. В перечень вошли все товары, относящиеся к электронной продукции, производимой в Китае⁶².

Проведенные статистические исследования показали относительно низкую конкурентоспособность США в сравнении с другими лидерами мирового промышленного производства: торговля в 2022 г.

⁶¹ Юн С.М., Пакулин В.С. Взаимодействие Китая и стран Центральной и Восточной Европы в рамках инициативы «Пояса и пути» и формата «17+1» // Вестник Санкт-Петербургского университета. Международные отношения. 2021. Т. 14. № 2. С. 242.

⁶² Лексютина Я.В. «Китайская мечта» или «американский кошмар»: к чему пришли американо-китайские отношения за три десятилетия // Международная аналитика. 2021. Т. 12. № 2. С. 12-30.

складывалась с дефицитом. Специалисты из ведущих гонконгских профильных изданий отмечают, что 14 % экспорта КНР в США приходится на американские компании, базирующиеся в Китае. А по данным Института мировой экономики, на долю иностранных фирм приходится 62 % китайского экспорта: крупнейшие корпорации продают на американском рынке продукцию, произведенную в Китае.

Данные Министерства торговли США свидетельствуют о дефиците торговли в 383 млрд долларов в 2022 г., что на 9 % больше, чем в 2021 г. Общий дефицит торгового баланса составил в 2022 г. 95 млрд долларов, за год этот показатель вырос на 13 %.

Следует отметить, что до применения практики введения санкций и ограничений, Америка была самой конкурентоспособной страной в мире, и о дефиците торгового баланса не могло быть и речи. После Второй Мировой войны баланс в течение десятилетий был профицитным, что позволяло стране оставаться мировым торговым и политическим лидером.

Анализ торгового баланса наглядно показывает результаты как экономического развития страны, так и возможных перспектив ее развития. Статистические данные и исторический анализ дают возможность оценить негативные последствия от торговой войны между странами.

Прогностические показатели баланса торговых отношений КНР и США с другими странами представлены в Таблицах 1 и 2. Для определения результатов был использован метод дедукции и обобщения.

Табл. 1. Торговый баланс США в 2023 г., млрд долл.

Страна	Экспорт	Импорт	Баланс
ЕС	270	380	-110
Канада	300	280	+20
Япония	250	300	-50
Германия	50	100	-50
ВСЕГО	1020	1610	-590

Данные разработаны авторами.

Аналитические данные показывают, что ограничения США не оказали значимого негативного эффекта рыночных отношений на позиции КНР. Можно констатировать, что страна, которая вводит ограничительную политику, всегда оказывается в менее выгодном положении.

В научных исследованиях рассматривается множество возможных плюсов и минусов нынешнего протекционизма политики Запада.

Противоречивый эффект для самой американской экономики очевиден всем, кто анализирует данную проблему.

Табл. 2. Торговый баланс КНР в 2023 г., млрд долл.

Страна	Экспорт	Импорт	Баланс
ЕС	330	210	+120
США	400	150	+250
Япония	130	150	-20
Гонконг	260	10	+250
Германия	70	95	-25
ВСЕГО	1190	615	+575

Данные разработаны авторами.

Лучший конфликт — это не начавшийся конфликт. К сожалению, современная геополитика основывается на противостояниях и конфликтах. Выигравших в данной ситуации не будет. Но наибольшие потери, как показала история, несет сторона, которая начала противостояние.

Список литературы

Копцева Н.П. «Китайская мечта» в зеркале современных социальных исследований // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2020. Т. 9. № 2. С. 374-393.

Лексютина Я.В. «Китайская мечта» или «американский кошмар»: к чему пришли американо-китайские отношения за три десятилетия // Международная аналитика. 2021. Т. 12. № 2. С. 12-30.

Соколов В.Н. Влияние ликвидности, предоставленной Центральным Банком, на банки с высоким уровнем иностранных заимствований во время кризиса // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 1 (13). С. 51-78.

Хуэйяо В. Китай избегает обострения торговой войны с США // Евразия. Эксперт. 20 мая 2020 г. [Электронный ресурс]: https://eurasia.expert/kitay-izbegaet-obostreniya-torgovoy-voyny-s-ssha/?sphrase_id=50973 (дата обращения: 05.04.2023).

Юн С.М., Пакулин В.С. Взаимодействие Китая и стран Центральной и Восточной Европы в рамках инициативы «Пояса и пути» и формата «17+1» // Вестник Санкт-Петербургского университета. Международные отношения. 2021. Т. 14. № 2. С. 241-253.

Chen Q. Chinese and Russian Transport Corridors and the Belt and Road Initiative: Prospects of Sino-Russian Cooperation // R-Economy. 2020. Т. 6. № 2. С. 100-110.

Сведения об авторах

Авцинова Анна Александровна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры социально-экономических наук, Липецкий казачий институт технологий и управления (филиал) Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: a.avtsinova@mail.ru

Шкурат Петр Александрович, кандидат исторических наук, доцент кафедры социально-экономических наук, Липецкий казачий институт технологий и управления (филиал) Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: petr_shkurat@mail.ru

О.Б. Дементьева
O.B. Dementyeva

ЭКОНОМИКА КАК СЛОЖНАЯ НЕЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА ECONOMY AS A COMPLEX NON-LINEAR SYSTEM

Аннотация:

Известные математические модели экономики В.В. Леонтьева были принципиально линейными. Они ставили целью равновесие и рост экономики и выполнили свои задачи во многих странах послевоенного мира. В данной работе показано, что современная экономика развитых государств являет собой сложную нелинейную систему. Ее математическое описание требует методов теории сложных систем (синергетики), а также подходов нелинейной термодинамики, развиваемых В.П. Масловым. И тогда вместо очень условной, чисто качественной оценки цикличности экономики с ее рецессиями и кризисами выступают скачкообразные фазовые переходы. На линии растущего тренда возникают критические точки бифуркации, раздвоения, выбора между самоорганизацией — фазовым переходом второго рода — или крушением системы.

Факторы, влияющие на скорость экономических процессов, — это бюрократические препятствия, пиратские и воровские форс-мажорные обстоятельства, задержки рейсов, забастовки, резкие политические решения. Все причины торможения обобщаются понятием вязкости ϵ и увеличивают степень неопределенности (энтропии). Компьютеризация экономики уменьшает ϵ , но увеличивает эффекты квантования и приводит к фазовым переходам.

Одной из важнейших причин кризиса является глобальный дефицит пресной воды как следствие постоянно растущего воздействия цивилизации. Этот кризис становится не просто очередным житейским затруднением, а являет собой мировую катастрофу в биосфере и социуме. Автор считает необходимым ввести базовую характеристику биосферы — аква-константу, связанную с инвариантом системного роста. Это позволяет объяснить резкое изменение масштаба исторического времени, а также оценить следующий за 2025-м годом кондратьевский цикл, который будет в 1,5 раза короче предыдущего.

Физик В.П. Маслов ставит радикальный вопрос: возможны ли в экономике фазовые переходы второго рода, т. е. самоорганизация? Какие условия для этого необходимы? Ответ лежит за пределами термодинамики, так как для этого требуются: материально-техническое обеспечение; эффективное управление; духовно-идеологическое единство.

В работе подробно описаны известные характеристики сложных систем, поскольку применение моделей Маслова затрудняется тем, что физики не знают экономики, а экономисты напрочь забыли физику.

Ключевые слова: сложная нелинейная система, фазовый переход, неравновесная термодинамика, аттрактор, бифуркация, аква-константа.

Экономика есть народное хозяйство со всеми видами ресурсов: землей, водой, полезными ископаемыми и лесами. Это промышленность, земледелие и животноводство, транспорт, дороги, торговля и финансы. Сюда следует отнести также источники энергии и все виды связи. Но главным элементом, средством и целью экономики является человек — изобретатель, работник, творец и потребитель со всеми его свойствами. Здесь нужны его умелые руки, светлые головы. Нужен настоящий научный подход — математические модели, чтобы вычислять, управлять и предвидеть.

Одна из первых действующих моделей была предложена русским экономистом В.В. Леонтьевым, волей судеб оказавшимся в США во время Великой депрессии. Он построил систему уравнений баланса, учитывающих мощности производств, финансовые потоки, движение товаров и ценных бумаг, колебания цен, миграции рабочей силы, изменение спроса, уровень потребления, кредиты, инвестиции и прочее; всё в денежном эквиваленте, сведенном к относительным единицам. Некоторые переменные были вынесены в правую часть уравнений и рассматривались как параметры (например, цены на нефть, металлы и золото). Это были линейные уравнения, числом до 600. Такая модель позволяла рассчитывать варианты поведения экономической системы и выбирать устойчивые направления развития. Эта модель «input — output» («затраты — выпуск») сыграла решающую роль в выходе США из экономического кризиса, а также в послевоенном восстановлении хозяйств Японии и европейских стран. Японцы стали отслеживать экономику по 2000 параметров⁶³. В 1973 г. работа В.В. Леонтьева была удостоена Нобелевской премии.

Современная экономика стала неизмеримо сложнее. Давно замечена ее цикличность, выделены циклы: Д. Китчина (с периодом 4 года), К. Джаглера (7-11 лет), С. Кузнеца (24 года) и Н. Кондратьева (40 лет). Они изображаются как синусоиды на фоне линейного тренда, где интервалы возрастания трактуются как оживление и подъем экономики,

⁶³ Гранберг А.Т. Василий Леонтьев в мировой и отечественной экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 3. С. 471-480.

а убывания — как рецессия и кризис. Разумеется, эти кривые только иллюстрируют циклы, но не позволяют ничего вычислять: оценки периодов весьма условны. Более реальна модель Хикса–Фриша, которую называют неокейнсианской. Она учитывает автономные инвестиции (АИ) в новые технологии, которые вызывают рост доходов, который, в свою очередь, позволяет делать новые АИ, приводящие к росту доходов, и т. д. Иными словами, эта модель оказалась нелинейной с положительной обратной связью, но для научного, а не схематического описания экономики необходима теория сложных систем.

В XX в. наука впервые занялась сложными системами со многими параметрами, которые не замкнуты — ибо это идеализация, — а открыты и подвержены многим воздействиям внешних сил или факторов. Некоторые из этих факторов могут быть так велики, что изменяют свойства самой системы. Задача математического описания такой системы не сводима к линейной. Подобный класс задач выделился в физике плазмы, в квантовой электронике, в теории связи, в теории управления, в биологии размножения, а также в экологии, метеорологии и экономике. Такие задачи рассматривает новая наука синергетика. Название взято из древнегреческого языка и означает «совместное действие». Предметом синергетики являются общие законы спонтанного структурирования.

Яркий пример — плазма, находящаяся во внешних электрических и магнитных полях. Плазма — это ионизированный газ, где есть ионы и свободные электроны. Она уже не подчиняется простым законам для идеальных газов, так как есть заряды, а значит, есть и взаимодействия, и токи, и магнитные поля, которые тоже взаимодействуют с внешними полями. И при определенных параметрах возникает устойчивая структура⁶⁴. Случайные отклонения плотности зарядов вызывают колебания и их распространение, волны плотности взаимодействуют между собой. Словом, неразбериха и хаос: слишком много параметров внутренних движений. Определяющие характеристики сложной системы — это неравновесность, нелинейность и незамкнутость. К тому же плазма обладает и собственными колебаниями, так как электроны чрезвычайно подвижны. При этом возможны резонансы. И если частота собственных колебаний простого маятника зависит только от длины, то у плазмы она зависит только от плотности зарядов. А это значит, что, несмотря на хаос, все же возможно выделить *определяющий параметр* (плотность электронов) и рассмотреть состояния квазиравновесия.

⁶⁴ Дементьева О.Б. Резонансные плазменные конфигурации // Седьмые Курдюмовские чтения. Материалы международной конференции «Синергетика в естественных и общественных науках». Тверь, 2013.



Рис. 1. Модели равновесия.

Самая простая модель равновесия — шарик, помещенный в полусферу. Лежа на дне чашки, шарик пребывает в положении устойчивого равновесия: его потенциальная энергия минимальна. Малое воздействие на шарик приведет к появлению силы, направленной к положению равновесия. Если водрузить шарик на вершину полусферы, то малейшая случайность разрушит это крайне неустойчивое состояние. Как видно на Рисунке 1, все соседние положения обладают меньшей потенциальной энергией. И малейшее отклонение вызывает появление сил, нарушающих равновесие.

Система может быть ничуть не похожей на эту модель, но критерий устойчивости или неустойчивости тот же: при малых воздействиях в системе возникают силы, направленные к положению равновесия или от него. Впрочем, равновесие в сложной системе уже не может быть статическим, а только динамическим. И.Р. Пригожин и его школа поставили вопрос о сильно неравновесных системах и обнаружили конструктивную роль именно динамического хаоса в возникновении порядка. Это состояние оказывается крайне неустойчивым к появлению новых структур упорядочения⁶⁵.

Это знал еще Ньютон. Он доказал, что огромное гравитирующее облако космической материи не может долго оставаться однородным и обладать равномерной плотностью. Неизбежно должна возникнуть динамическая структура. Потому что малейшее местное отклонение от средней плотности приведет к локальному росту гравитации. Туда устремится материя, увеличивая собой поля тяготения, которые будут притягивать все новые массы, вовлекая их в гигантское кружение по спирали. Это ярко выраженная нелинейность. Так образуются огромные вихри — галактики. В них возникают более мелкие, но и более быстрые вихри. Там возрастают гравитационные поля, сжимая материю до высоких плотностей и давлений. Так рождаются звезды.

Подобные вихревые структуры мы можем видеть в малом масштабе, например, сливая воду из ванны. Начиная с некоторого уровня

⁶⁵ Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: «Прогресс», 1986. 432 с.

вокруг водостока образуются устойчивые спиральные вихри. И если, аккуратно добавляя воду, поддерживать ее постоянный уровень, то и вихрь водоворота можно наблюдать сколь угодно долго. Устойчивая связка динамических траекторий называется «аттрактор». Он притягивает из ближней области все, что в ней есть (attract — «привлекать», «притягивать»).

Другой пример аттрактора — циклон, или гигантское кольцо облаков в атмосфере, определяющее на пару месяцев погоду в регионе. Куда более масштабный вихрь представляет собой Красное пятно на Юпитере, которое астрономы наблюдают уже 400 лет. Это устойчивая динамическая структура. Той же природы и пятна на Солнце — это гигантские воронки, завихрения солнечной плазмы, возникающие из-за влияния магнитного поля Юпитера. Аттракторами являются также тайфуны и смерчи, морские течения и автокаталитические химические реакции — гиперциклы.

Наглядная модель неравновесной системы — ряд костяшек домино, поставленных на короткую грань. В таком положении центр тяжести оказывается на наибольшей высоте и потенциальная энергия тел максимальна. Если выстроить костяшки через промежутки, не превышающие их размеров, то падение первой из них вызовет крушение всего ряда. Так большая система оказывается неустойчивой к малому воздействию. А если бы размеры ее элементов постепенно возрастали от одного к другому, то в конце очень длинного строя таких «костяшек домино» оказался бы предмет гигантских размеров. Тогда падение самого малого вызовет настоящую катастрофу. Так порой сорвавшийся камень или громкий звук вызывает сход лавины в горах, где на крутых склонах нависли массы снега.

При изменении внешних и внутренних параметров нелинейная система может проходить через критические точки. При таком переходе может возникнуть обрушение системы, буквально катастрофа, с выделением всей потенциальной энергии. Но на подходе к этим точкам свойства системы резко меняются. В хаосе возникают устойчивые динамические структуры — аттракторы, а вместо огромного множества параметров остаются лишь несколько определяющих. Это и есть так называемая самоорганизация.

В сложных системах при определенном сочетании внешних и внутренних параметров возникают критические состояния. И вблизи этих состояний система оказывается на тонкой грани случайного выбора. Мы можем получить графическое решение огромной системы нелинейных уравнений в комплексных переменных и увидим, что это уже не знакомые нам простые кривые, а ветвящиеся графики. То есть на траектории развития системы возникает разветвление, или бифуркация.

Буквальное значение этого латинского слова — двузубая вилка. Нельзя идти по двум дорогам сразу, а в точке бифуркации обе ветви равновероятны. Только случай выбирает между ними. Обратимся вновь к Рисунку 1. Шарик может упасть с перевернутой полусферы налево или направо. Но по разные стороны его могут ожидать разные судьбы: например, справа — новый уровень устойчивого равновесия, слева — падение. Для сложной системы это значит, что «справа» она становится упорядоченной и очень простой. Вместо огромного набора переменных в ней остаются лишь несколько определяющих параметров. Они-то и характеризуют вновь возникшую структуру. «Слева» — полная деградация и разрушение системы.

Яркий пример бифуркации известен нам из русских сказок: это витязь на распутье. «Пойдешь направо — коня потеряешь, налево пойдешь — сам пропадешь». Множество примеров бифуркации можно привести из мировой и отечественной истории.

Бифуркация как раз и представляет собой тонкую грань между хаосом и самоорганизацией, поэтому выбор, сделанный витязем на распутье, будет судьбоносным. Человечество также представляет собой своего рода сложную систему, и в истории не раз бывало, что лишь случай определял выбор между устойчивым развитием и впадением государства в хаос. В такой критический момент достаточно малых усилий, чтобы радикально изменить ситуацию. Вот здесь и проявляется роль личности в истории, которая может оказаться спасительной — или роковой.

Новая нелинейная наука выявила ряд принципов, на которых проявляются свойства нелинейных систем.

1. Целое в мире нелинейных систем не равно сумме своих частей. При повышении уровня сложности в системе появляются новые свойства, которых не было у подсистем. Эти свойства принесены взаимными связями. При этом часть действует на целое, а целое действует на части.

2. Принцип циклической причинности: связей очень много, но они сообразуются с целым. В сложном обязана быть память о предыдущих стадиях развития.

3. При изменении внешних и внутренних параметров нелинейная система может проходить через критические точки.

4. Энергия, вложенная в нелинейную систему, играет много большую роль, чем начальные условия.

5. Необходимым условием устойчивости сложной системы является ее внутреннее многообразие и наличие обратных связей.

6. Сложная нелинейная система обладает вторым, внутренним временем, и оно проявляет себя как активный параметр.

Экономика относится к сложным системам со всеми присущими им качествами. Она состоит из множества элементов и подсистем,

связанных между собой и открытых к внешним воздействиям. Время от времени рыночная экономика впадает в кризис, который в теории сложных систем рассматривается как выход из состояния динамического равновесия. Вблизи критической точки система в целом становится крайне чувствительной к изменению хотя бы одного из определяющих параметров. Для России, как и для всего мира, таким параметром сегодня оказываются цены на энергоносители.

Современная мировая экономика — сложная система. Нелинейность, неравновесность, незамкнутость — эти три имманентных свойства сложных систем в полной мере присущи экономике любого развитого государства. Нелинейность означает, что в уравнениях баланса есть квадратичные члены и перекрестные произведения параметров. Неравновесность обеспечивается тем, что в экономику государства вложена гигантская структурированная энергия в виде материальных ресурсов, техники, наукоемких технологий, сложных торгово-финансовых взаимодействий, информационных систем, изобретений и идей. Незамкнутость состоит в наличии огромного числа внешних связей, в возможности практически мгновенной передачи информации и быстрого переключения финансовых потоков. Это делает экономику чувствительной к внешним воздействиям (политика, военные действия, революции, природные катаклизмы, эпидемии, экологические проблемы), а также к вызванным ими изменениям внутренних параметров, например, к тревожным ожиданиям, уровню потребления или росту кредитов. Таким образом, кризисные явления — всеобщий закон для сложных систем любой природы.

Критическому состоянию сложных систем всегда предшествует некое квазистабильное состояние неустойчивого равновесия, за которым следует бифуркация. Застой в экономике чреват катастрофой, как и затишье перед бурей. В этом положении любое случайное воздействие может либо вывести систему на новый аттрактор (устойчивую траекторию развития), либо обрушить ее в хаос — турбулентное состояние с выделением всей запасенной энергии. В XX в. весы мировой истории не раз пребывали на острой грани неустойчивого равновесия, и почти каждый раз песчинка случая попадала на левую чашу — на чашу толпы. Счастливые исключения не так заметны, но куда более важны.

К определяющим параметрам экономической системы на пороге кризиса можно отнести нарушение баланса «затраты — выпуск», экспорта — импорта, общественных доходов и затрат. Но главное — это социальный «перегрев» общества, аналогичный максимуму потенциальной энергии в неустойчивой системе. В такие времена политические игры крайне опасны.

Хозяйственная деятельность человека основана на природных ресурсах, из которых наиболее расходуемым является вода. Она, будучи основой жизни, определяет весь облик нашей планеты и, прежде всего, состояние биосферы. При сильном воздействии, когда процессы становятся нелинейными, в системе происходит фазовый переход с изменением всех внутренних параметров. В биосфере он означает глобальную катастрофу. Сегодня в роли сильного воздействия на биосферу Земли выступает сама наша цивилизация, которая нарушает многообразие природы. Критическим параметром здесь является плотность населения планеты⁶⁶.

Из нелинейных демографических моделей следует изменение масштаба исторического времени, происходящее по мере роста населения Земли⁶⁷. Там даже вводится временной параметр экспоненциального роста T_c как характеристика времени перемен. Оценка периодичности циклов T_c в логарифмическом масштабе привела к неожиданному выводу⁶⁸. В каждый из этих периодов на Земле жило $9 \cdot 10^9$ людей, тогда как длительность эпохи менялась от одного миллиона до 42 лет (до 2025 г.). Значение $N = 9 \cdot 10^9$ выступает в качестве инварианта системного роста.

Наличие на Земле цивилизации с ее бурной деятельностью сильно ускоряет природный круговорот воды. Именно этим можно объяснить уменьшение периода T_c . Было бы разумно ввести базовую характеристику биосферы — аква-константу, включающую инвариант системного роста N :

$$A = NVT_c, \quad (*)$$

где V — объем годового потребления воды на душу населения, $\approx 365 \text{ м}^3/\text{год}$. Промышленное потребление еще в 100 раз больше. Тогда смысл T_c — длительность равновесного состояния биосферы, связанная с влиянием цивилизации на круговорот воды. Оценки дают $A \approx 1,38 \cdot 10^{16} \text{ м}^3$. Запасы пресной воды в гидросфере составляют около $2,82 \cdot 10^{16} \text{ м}^3$.⁶⁹ Сегодня предел роста численности населения оценивают в 11,4 млрд человек⁷⁰. Тогда из (*) получим для следующего цикла $T_c = 27$ лет. С ро-

⁶⁶ Holdren J. Population and energy problem. Population and environment // Journal of Interdiscussation Studies. 1997. № 3.

⁶⁷ Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: УРСС. 2003. 284 с.

⁶⁸ Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего.

⁶⁹ Данилов-Данильян В.И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Век глобализации. 2008. № 1. С. 45-56.

⁷⁰ Маслов В.П. Новый подход к фазовым переходам в термодинамике и гидродинамике // ТМФ. 2010. № 165 (3). С. 542-566.

стом потребления воды в развивающихся странах циклы укорачиваются по гиперболическому закону $T_c = A/NV$. Глобальный дефицит пресной воды приведет не только к социальной неустойчивости, но и к биосферному фазовому переходу.

Известен подход И. Фишера, который уподобил экономические и термодинамические параметры: количество товаров Q — объему V , цену товаров P — давлению P , количество денег M — числу частиц N , скорость оборота — температуре T ⁷¹. И тогда уравнение классической термодинамики (Клапейрона–Менделеева) можно представить как основное уравнение экономики Фишера:

$$PQ = MV.$$

Однако современная экономика более соответствует неравновесной нелинейной термодинамике. Факторы, влияющие на скорость экономических процессов, — это бюрократические препоны, волокита, пиратские и воровские форс-мажорные обстоятельства, задержки рейсов, забастовки, резкие политические решения. Все причины торможения обобщаются понятием вязкости ϵ и увеличивают степень неопределенности (энтропии)⁷². Компьютеризация общества уменьшает вязкость ϵ , но увеличивает эффекты квантования в экономике и приводит к фазовым переходам.

Академик В.П. Маслов показал, что, поскольку в экономике огромную роль играют стохастические процессы, к ней вполне применимы методы статистической физики и нелинейной термодинамики. Он ввел термин «нелинейная экономика»⁷³. В термодинамике известны явления быстрого, скачкообразного изменения состояния физической системы, или фазовые переходы. Переход первого рода — это изменение агрегатного состояния вещества (жидкое — твердое, пар — жидкость), т. е. переход от хаоса к структуре. При этом объем и внутренняя энергия резко понижаются, но термодинамический потенциал Гиббса остается непрерывным. В сложных системах наблюдаются фазовые переходы второго рода: внутренняя энергия повышается, а в системе происходит упорядочение, возникновение структуры — самоорганизация⁷⁴.

Осредненная экономика такова, что цены на фондовых рынках могут скакать очень быстро, но в целом экономика меняется медленно, пока не наступает кризис, дефолт, революция или война. Это уже не си-

⁷¹ Фишер И. Покупательная сила денег, ее определение и отношение к кредиту, проценту и кризисам. М.: «Дело», 2001. 198 с.

⁷² Маслов В.П. Новый подход к фазовым переходам в термодинамике и гидродинамике.

⁷³ Маслов В.П. Новый подход...

⁷⁴ Маслов В.П. Новый подход...

нусоида, это сингулярность. Дефолт можно рассматривать как некоторый фазовый переход нулевого рода. С математической точки зрения, дефолт — то же самое, что и выбросы в атомных электростанциях, исчерпавших свой ресурс. Это разрушение системы⁷⁵.

Физик В.П. Маслов ставит радикальный вопрос: возможны ли в экономике фазовые переходы второго рода, т. е. самоорганизация? Какие условия для этого необходимы? Особенность экономической системы состоит в том, что среди ее элементов важнейшим является человек, его психика, интеллектуальная мощь, изобретательность, воля и честность, уровень образования и морали людей, принимающих решения. Их действия в предкризисной ситуации (пока система еще не обрушилась) могут оказаться решающими.

Именно вблизи точки бифуркации можно добиться больших результатов небольшими усилиями, потому что огромная энергия уже запасена в неравновесной системе. Ее необходимо лишь верно направить, поскольку велика опасность срыва. Здесь само внутреннее время системы становится активным параметром, ведь перемены происходят очень быстро. Поэтому достоверная статистика, непрерывный мониторинг и анализ текущего состояния экономики и политики являются необходимыми условиями успешных действий.

Перед человеком всегда стоит проблема взаимодействия с природой. Сначала это была задача выживания в ее суровых условиях, потом задача гармоничного сосуществования с ней, затем — познания и рационального использования ее сил и ресурсов. Добившись немалых успехов, человек возомнил себя покорителем и безраздельным хозяином природы. Сегодня он противопоставляет природе технику и незаметно для себя попадает в полную зависимость от последней. Однако уже очевидна необходимость сохранения природы, хотя бы как источника ресурсов.

У природы нет задачи сохранения человека. И если ей для восстановления равновесия придется пожертвовать человечеством, она это сделает.

Список литературы

Гранберг А.Т. Василий Леонтьев в мировой и отечественной экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 3. С. 471-480.

Данилов-Данильян В.И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Век глобализации. 2008. № 1. С. 45-56.

⁷⁵ *Maslov V.P.* Thresholds in Economics and Time Series // Math. notes. № 85 (5). 2009. P. 305-324.

Дементьева О.Б. Резонансные плазменные конфигурации // Седьмые Курдюмовские чтения. Материалы международной конференции «Синергетика в естественных и общественных науках». Тверь, 2013.

Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: УРСС. 2003. 284 с.

Маслов В.П. Новый подход к фазовым переходам в термодинамике и гидродинамике // ТМФ. 2010. № 165 (3). С. 542-566.

Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: «Прогресс», 1986. 432 с.

Фишер И. Покупательная сила денег, ее определение и отношение к кредиту, проценту и кризисам. М.: «Дело», 2001. 198 с.

Holdren J. Population and energy problem. Population and environment // Journal of Interdiscussion Studies. 1997. № 3.

Maslov V.P. Thresholds in Economics and Time Series // Math. notes. № 85 (5). 2009. P. 305-324.

Сведения об авторе

Дементьева Ольга Борисовна, кандидат физико-математических наук, Московский областной казачий институт технологий и управления (филиал) МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: obd_2004@rambler.ru

Н.В. Сергеева

N.V. Sergeeva

**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ФИНАНСАМИ: ИТОГИ
ГЛОБАЛЬНОГО ПРОЕКТА И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

**INTEGRATED FINANCIAL MANAGEMENT
INFORMATION SYSTEMS: OUTCOMES OF THE GLOBAL
PROJECT AND NATIONAL PECULIARITIES**

Аннотация:

Эффективность и прозрачность административных процессов управления государственными ресурсами и прежде всего финансами является специфической сферой управления, тщательного мониторинга и контроля. Данная ситуация обусловила инициацию Всемирным банком глобального проекта по внедрению интегрированных информационных систем управления государственными финансами во многих странах мира. По замыслу проект был нацелен прежде всего на унификацию процессов бюджетирования, казначейства, управления государственным долгом с возможностью интеграции во все уровни государственного и муниципального управления и во все сферы государственного сектора экономики.

Целью проведенного исследования стали анализ и обобщение эмпирического опыта реализации национальных проектов по внедрению интегрированных систем управления государственными финансами в различных регионах и странах мирового сообщества путем выявления особенностей и эффектов интеграционных процессов.

Результаты исследования позволили выявить текущую фазу глобального проекта, определить и визуализировать волнообразный характер распространения заданной тенденции по регионам мира. Исследование позволило понять характер применяемых при реализации глобального проекта подходов к выбору регионов, уровень интенсивности процесса интеграции национальных систем управления государственными финансами в мировое экономическое сообщество на основе перехода на международные стандарты.

Также исследование включало изучение опыта модернизации национальных систем управления государственными финансами стратегических партнеров России (Китай, Бразилия), особенно в условиях противодействия санкционному давлению (Ирак).

Представленные в статье выводы указывают на особенности реализации исследуемого глобального проекта, позволяя оценить перспективы дальнейшего развития интеграционных процессов в системе

управления государственными финансами на основе охвата всех сфер государственного финансирования — от закупок до проектов государственно-частного партнерства и системы социального обслуживания населения.

Выводы исследования представляют попытку обобщения многолетнего глобального проекта с представлением основных результатов, которые могут быть использованы при изучении вопросов цифровизации административных процедур управления государственными финансами и интеграции информационных систем государственного сектора.

Ключевые слова: интегрированные информационные системы управления финансами, государственные финансы, управление государственными ресурсами

Ускорение процесса внедрения информационно-телекоммуникационных технологий в повседневную жизнь обусловило необходимость автоматизации государственных функций, в том числе и в вопросах управления государственными финансовыми ресурсами. На уровне мирового сообщества происходит активное внедрение автоматизированных информационных систем государственного финансового менеджмента. Такие информационные системы позволяют осуществлять комплекс управленческих функций в вопросах планирования доходов и расходов государственного бюджета, распределения бюджетных средств, контроля и учета бюджетных средств, осуществления государственных закупок и исполнения контрактов, объединения бюджетные, бухгалтерские процессы и процессы управления государственным долгом.

Интегрированная информационная система управления финансами (IFMIS) представляет собой совокупность подсистем (программных модулей), взаимодействующих между собой по принципу интероперабельности и формирующих комплексную систему управления государственными финансами.

Интероперабельность информационной системы предполагает «возможность компонентов (объектов) обмениваться заявками, так что принимающий заявку объект может ее интерпретировать и возвращать результат, который может интерпретировать объект, пославший заявку»⁷⁶.

⁷⁶ Брюхов Д.О., Задорожный В.И., Калиниченко Л.А., Куршев М.Ю., Шумилов С.С. Интероперабельные информационные системы: архитектуры и технологии // Системы управления базами данных. 1995. № 4. С. 96-113.

Т.П. Николаева указывает, что государственные финансы представляют собой денежные отношения, возникающие по поводу формирования финансовых ресурсов в распоряжении государства и их использования для удовлетворения общегосударственных потребностей⁷⁷.

Интегрированная информационная система управления финансами охватывает четыре ключевые области управления государственными финансами:

- бюджет;
- казначейство;
- бухгалтерский учет;
- управление государственным долгом.

Всемирный банк, начиная с 1984 г. осуществляет методическую, техническую и кредитную поддержку проектов по внедрению национальных информационных систем управления государственными финансами. На начало 2023 г. Всемирный банк отчитался о 152 проектах, из которых 128 уже завершено и 24 проекта находятся на стадии активной реализации. Масштаб охвата данной тенденцией характеризуется 84 странами мира⁷⁸. Общий объем инвестиций на реализацию общемирового проекта по внедрению интегрированных финансовых систем управления государственными финансами оценивается на начало 2023 г. в 6,1 млрд долларов США.

Поскольку данный глобальный проект реализуется на протяжении уже 38 лет на территории стран Латинской Америки, Африки, Северной Америки, Европы, Азии и других континентов с разной интенсивностью и масштабами интеграции национальных финансовых систем, встал вопрос о необходимости изучения эмпирического опыта зарубежных стран по таким направлениям, как эффективность и результативность внедрения данных систем, востребованность их и сфера применения в разных регионах мира.

Особый интерес представляют страны Латинской Америки и Азии, находящиеся в сфере стратегических интересов Российской Федерации в вопросах международной торговли и сотрудничества.

Исследование проводилось с использованием статистических методов обработки, визуализации и интерпретации данных отчетов Всемирного банка по результатам реализации проектов внедрения ин-

⁷⁷ Николаева Т.П. Бюджетная система Российской Федерации: Конспект лекций. Москва: «Юрайт», 2015. 237 с.

⁷⁸ Информационные системы финансового управления (IFMIS). [Электронный ресурс]: <https://www.worldbank.org/en/topic/governance/brief/financial-management-information-systems-fmis> (дата обращения: 24.03.2023).

тегрированных систем управления государственными финансами в различных странах мира.

Выборочный метод исследования позволил сформировать генеральную выборку, выявить ее общие свойства и частные характеристики.

Графический метод использовался при обработке и визуализации данных для сравнения и обобщения частных случаев.

Анализ временных рядов проводился для изучения динамики и изменения исследуемых характеристик выборки.

Группировка объектов позволила классифицировать виды проектов и стадии их реализации.

Рассмотрим итоги глобального проекта.

Информационные системы финансового управления поддерживают автоматизацию и интеграцию процессов управления государственными финансами, включая составление бюджета, его исполнение, бухгалтерский учет и отчетность. Решения IFMIS нацелены, по утверждению Всемирного банка, на повышение эффективности и справедливости государственных операций, обладая большим потенциалом для государственного контроля, прозрачности осуществляемых административных операций и подотчетности участников процессов. Интероперабельность IFMIS и ее интеграция с другими информационными системами, связанными с управлением государственными ресурсами (например, электронные государственные закупки, расчет заработной платы, управление задолженностью, оплата услуг и др.), основаны на взаимодействии с центральным хранилищем данных, предназначенным для записи и отчетности по всем ежедневным финансовым операциям. Всемирный банк инициировал данный глобальный проект в целях унификации, повышения эффективности и прозрачности управления государственными ресурсами, в первую очередь финансами.

Всемирный банк стал ведущим поставщиком финансирования, технической и методической помощи для развития IFMIS в мировом пространстве.

Основной функционал интегрированной информационной системы управления финансами включает опции:

1. Макроэкономическое прогнозирование.
2. Подготовка бюджета.
3. Основная казначейская система:
 - управление платежами;
 - управление доходами;
 - бухгалтерский учет;
 - управление денежными средствами/фондами;
 - обязательства/закупки;

- управление активами/запасами;
- финансовые отчеты.
- 4. Оперативная поддержка для расходных подразделений (электронное казначейство).
- 5. Управление внутренним долгом. Интерфейс с системой долгового управления.
- 6. Внешний долг и помощь.
- 7. База данных персонала. Расчет заработной платы.
- 8. Поддержка аудита отчетов, разработанных на заказ.
- 9. Веб-публикация (веб-портал).
- 10. Информационная система финансового управления.

По данным Всемирного банка, в данный глобальный проект не вошли развитые страны⁷⁹, и он ориентирован на приведение национальных бюджетных классификаторов и планов счетов в соответствие международным стандартам. Поэтому внедрение данной системы на национальном уровне требует предварительного методического обеспечения по переходу национальной системы управления государственными финансами на международные стандарты.

На Рис. 1 представлена структура данного глобального проекта по регионам его внедрения и реализации. Более трети всех реализованных и реализуемых на начало 2023 г. проектов по внедрению IFMIS (37%) приходится на страны Африканского континента, на втором месте страны Латинской Америки (24 %), на третьем с существенным снижением доли — Европа и Центральная Азия.

Динамика развития исследуемого глобального процесса внедрения IFMIS, представленная на Рис. 2, указывает на то, что такие стадии жизненного цикла глобального проекта, как инициации и рост, пройдены. На данный момент процесс унификации национальных систем управления государственными финансами находится на стадии зрелости.

Процесс автоматизации национальных систем управления государственными финансами был запущен в 1984 г., стадия роста началась в 1995 г. с инициации 5 проектов на территории Латинской Америки (Рис. 2 и Рис. 3) — в Эквадоре, Сальвадоре, Гватемале, Никарагуа и Аргентине.

Дальнейшее интенсивное развитие проекта и автоматизация национальных систем управления государственными финансами обеспечивались запуском данного процесса в регионах Африки (бурный

⁷⁹ Всемирный банк. [Электронный ресурс]: <https://www.worldbank.org/en/topic/governance/brief/financial-management-information-systems-fmis> (дата обращения: 24.03.2023).



Рис. 1. Удельный вес проектов по внедрению IFMIS по отдельным регионам, %.

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

рост с 1998 г., автоматизация системы управления государственными финансами в Нигерии, Уганде, Замбии, Гане, Гамбии, Кении и др.), Европы и Центральной Азии (рост с 1999 г., реализация проектов в Албании, Азербайджане, Казахстане, России, Турции, Словакии, Армении, Грузии и др.), а также Восточной Азии (рост наблюдается с 2002 г., инициированы проекты в Китае, Микронезии, Индонезии, Камбодже, Монголии и др.). Последним регионом, включившимся в данный процесс, стала Южная Азия (рост количества проектов с 2017 г. в Афганистане, Индии, Бангладеш, Пакистане).

По Рис. 2 начиная с 2017 г. просматривается активизация стадии зрелости, что свидетельствует о завершении бурного роста, связанного с широким и активным охватом автоматизации национальных систем управления государственными финансами регионов мира.

На начало 2023 г. Всемирный банк отчитался о завершении 128 проектов из 152, таким образом, в активной фазе реализации остаются 24 системы управления государственными финансами (Рис. 4. и Табл. 1). Наименьшая доля завершенных проектов характерна для таких регионов, как Восточная Азия, Южная Азия, а также Средний Восток и Северная Африка (Рис. 4), что обусловлено поздним стартом глобального проекта автоматизации процессов управления финансами на данных территориях.

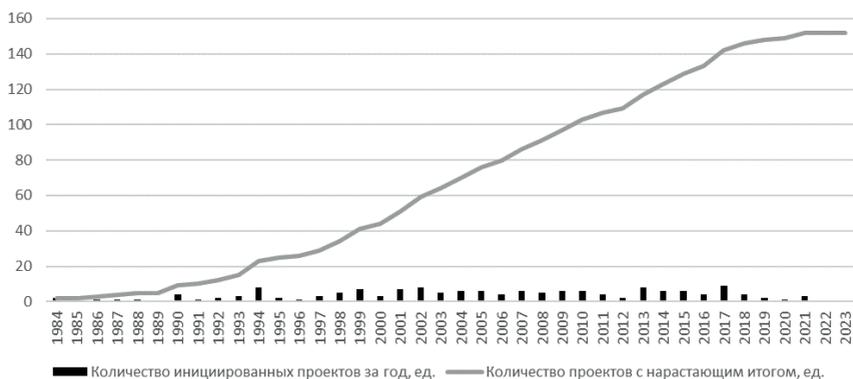


Рис. 2. Динамика развития глобального проекта внедрения IFMIS, количество проектов с нарастающим итогом.

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

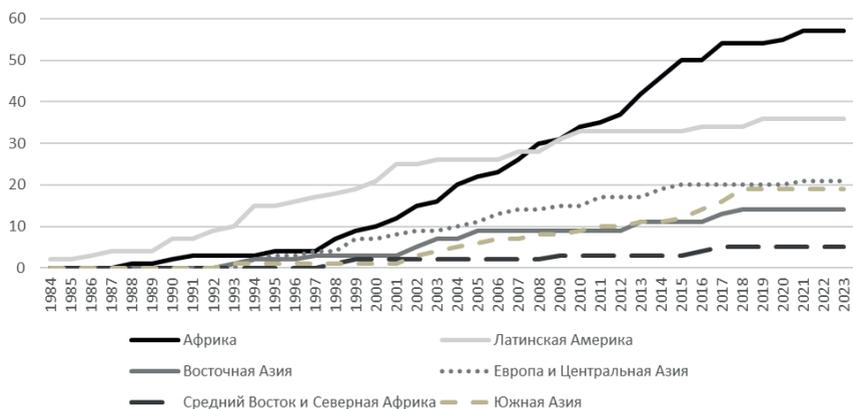


Рис. 3. Динамика развития глобального проекта внедрения IFMIS в разрезе регионов мира, количество проектов с нарастающим итогом.

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

Распространение процесса автоматизации национальных систем управления государственными финансами осуществляется неравномерно и характеризуется наличием институциональных различий и разным уровнем развития систем.

IFMIS может быть реализована:

- на уровне казначейской системы страны;

- на уровне центрального правительства страны;
- на уровне центрального правительства и регионов;
- на уровне правительства регионов и муниципалитетов;
- комплексно охватывая не только уровни государственного и муниципального управления финансами, но и систему социального обеспечения, электронные государственные закупки и другие подсистемы, связанные с расходами бюджета.



Рис. 4. Доля завершённых проектов по внедрению IFMIS в разрезе регионов мира, %.

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

Табл. 1. Количественные данные региональных портфельных проектов по внедрению IFMIS, ед.

Регион	Проектов		Категория проекта		Итого
	Завершено	Активно	Казначейство	FMIS	
Африка	50	7	4	53	57
Латинская Америка	33	3	7	23	36
Восточная Азия	11	3	4	10	14
Европа и Центральная Азия	19	2	7	14	21
Средний Восток и Северная Африка	3	2	1	4	5
Южная Азия	12	7	10	9	19
Всего	128	24	33	113	152

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

Статистика данных отчетности Всемирного банка⁸⁰ свидетельствует о преобладании варианта комплексного подхода к автоматизации национальных систем управления государственными финансами (Рис. 5).

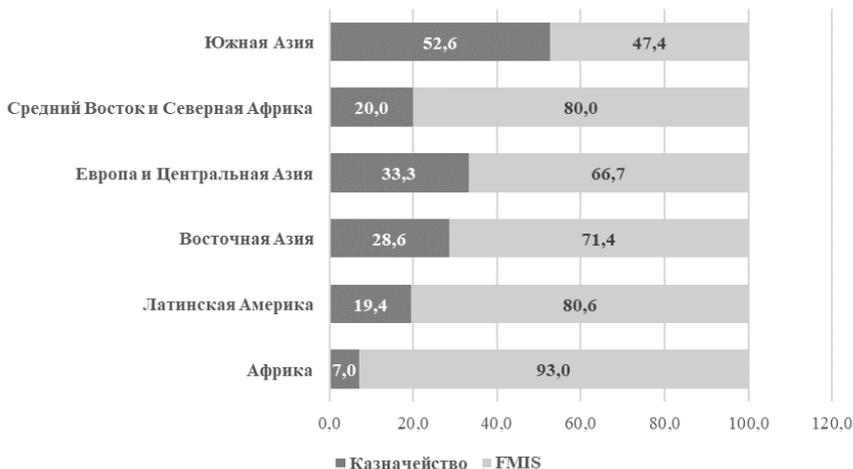


Рис. 5. Соотношение категорий реализуемых проектов по управлению государственными финансами в разрезе регионов мира, %.

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

Исключением является регион Южной Азии, на территории которого соотношение категорий реализуемых проектов (казначейство/IFMIS) составляет соответственно 52,6 % и 47,4 %.

В Табл. 2 представлена структура глобального проекта по стадиям реализации национальных проектов.

Таким образом, за исключением стран Среднего Востока и Северной Африки, преобладающая доля всех проектов находится на стадии послепроектного сопровождения или полностью закрыты. Доля не осуществленных проектов не превышает 15 %. Исключением также являются страны Среднего Востока и Северной Африки, где данный показатель составляет 40 %, или 2 проекта.

Разберем национальные особенности IFMIS некоторых стран.

⁸⁰ Всемирный банк. [Электронный ресурс]: <https://www.worldbank.org/en/topic/governance/brief/financial-management-information-systems-fmis> (дата обращения: 24.03.2023).

Табл. 2. Структура регионального портфеля проектов управления государственными финансами по статусу, %.

Регион	Не осуществлен/ не работает	Полностью осуществлен	В процессе реализации и сопровождения	Предварительное обсуждение
Африка	10,5	29,8	47,4	12,3
Латинская Америка	2,8	52,8	36,1	8,3
Восточная Азия	14,3	42,9	21,4	21,4
Европа и Центральная Азия	14,3	52,4	23,8	9,5
Средний Восток и Северная Африка	40,0	0,0	20,0	40,0
Южная Азия	5,3	31,6	26,3	36,8
Всего	9,9	38,8	35,5	15,8

Источник: составлено автором по данным отчетов Всемирного банка.

Цель реализации бразильского проекта Fiscal and financial management technical assistance loan заключалась в формировании и модернизации налогово-бюджетной и финансовой сферы, внедрении новых инструментов управления для реализации программы фискальной реформы.

Значимым достижением стала реформа системы управления государственным долгом, реализация практических мер по обеспечению соблюдения институциональных механизмов финансовой дисциплины участниками процесса⁸¹. Поскольку в рамках данного региона не удалось провести комплексную автоматизацию системы управления государственными ресурсами (вследствие неудачной попытки принятия закона, который позволил бы управлять государственными финансами в Бразилии и интегрировать функции планирования, составления бюджета и управления в единую информационную систему), были реализованы

⁸¹ Отчет о завершении проекта. [Электронный ресурс]: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/211581468225275597/text/ICR11090P073291C0disclosed081101091.txt> (дата обращения: 24.03.2023).

дополнительные модули управления государственным долгом как на общенациональном, так и на местном (региональном) уровнях. Результатом такой инициативы стал тот факт, что бразильская система управления государственным долгом считается международным эталоном.

Вместе с тем непосредственно система планирования бюджета, его исполнения и управления расходами слабо автоматизирована и не интегрирована в единую платформу.

Китайская система Fiscal technical assistance project (FTAP) направлена на повышение эффективности и результативности налогового администрирования, налоговой политики и управления государственными расходами, включая подготовку и исполнение государственного бюджета. В частности, в рамках проекта по налогово-бюджетной политике основное внимание уделялось следующим вопросам:

- разработка и внедрение современной национальной системы налогового администрирования;
- развитие потенциала государственного управления в вопросах анализа налоговой политики;
- совершенствование системы субсидирования на центральном и региональном уровнях;
- совершенствование процессов и развитие возможностей государственного управления бюджетом⁸².

Результаты внедрения информационной системы финансового управления в Китае:

1. Налоговое администрирование. Правительство усовершенствовало процесс соблюдения дисциплины и контроль за сбором налоговых доходов. Введены единые процедуры налогового администрирования и взыскания в бюджет (национальная единая Китайская информационная система налогового администрирования (СТАИС)). СТАИС интегрирована с системой «Золотое налогообложение» (для создания автоматического мониторинга счетов-фактур по налогу на добавленную стоимость), с системой таможенного администрирования, банковской системой и государственной администрацией.

2. Анализ налоговой политики позволил:

- 1) провести общую реформу подоходного налога с предприятий;
- 2) расширить базу для подоходного налога с населения;
- 3) усовершенствовать местную налоговую систему (отмена произвольных сельских сборов, введение налога на наследство и налога на имущество);

⁸² Отчет о завершении проекта. [Электронный ресурс]: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/399561468743693196/text/258921CN1Fiscal0TA1ICR.txt> (дата обращения: 24.03.2023).

4) расширить сферу применения налога на добавленную стоимость (замена производственной базы начисления налога на базу потребления).

3. Бюджетная и межправительственная фискальная реформа. Правительство сосредоточилось на улучшении планирования проекта расходов на реструктуризацию бюджетов департаментов в целях обеспечения адекватного финансирования основного бюджета, усовершенствовало классификации доходов и расходов и деятельность казначейства. Комплексная правительственная информационная система управления финансами (GFMS) интегрировала центральные и местные органы власти, обеспечив единство функций подготовки бюджета, исполнения бюджета, учета и управления денежными средствами, долговыми и фискальными рисками.

4. Казначейская система:

1) автоматизация системы общего учета казначейской книги, а также процесса исполнения бюджета;

2) управление операциями с государственными расходами, денежными средствами и долгами;

3) общая реформа исполнения бюджета.

Информационная система финансового управления в Китае позволила усовершенствовать систему исчисления налогов, повысить собираемость налогов, реформировать бюджетную систему начиная с планирования бюджета, обеспечить финансовую платежную дисциплину и автоматизировать административные процедуры казначейства.

Страны Среднего Востока в рамках глобального проекта по внедрению национальных интегрированных систем управления государственными финансами, в отличие от остальных регионов, ориентированы прежде всего не на автоматизацию процессов бюджетирования и казначейства, а на цифровизацию государственных закупок и формирование цифровой инфраструктуры управления государственными и частными инвестициями.

Основными целями реализуемой на текущем этапе модернизации иракской государственной финансовой системы управления (Public financial management systems) являются:

1. Модернизация и укрепление государственных инвестиций:

— повышение эффективности и функциональных возможностей для мониторинга при осуществлении планирования бюджета;

— обновление и совершенствование методологии и принципов оценки проектов, включая инструкции и шаблоны;

— укрепление и дальнейшее развитие системы управления путем создания интегрированного банка инвестиционных проектов для поддержки инвестиционного планирования и принятия решений,

для контроля и мониторинга инвестиций, ведения реестра инвестиционных проектов.

2. Модернизация и рост эффективности государственных закупок:

- поддержка осуществления положений о закупках, развитие механизма рассмотрения жалоб;
- разработка и внедрение стандартных тендерных документов и рамочных соглашений;
- создание системы электронных закупок;
- наращивание человеческого потенциала и профессионализация государственного сектора в сфере государственных закупок⁸³.

Сформулируем выводы.

Информационные системы управления государственными финансами охватывают процессы бюджетирования, бухгалтерского учета, казначейство и управление государственным долгом.

Следующим этапом развития данных систем является интеграция с другими информационными системами управления (электронные государственные закупки, управление жилищно-коммунальным хозяйством на местах и др.)

Дальнейшее развитие и интеграция IFMIS повлечет цифровизацию административных процессов по управлению, распределению, мониторингу и контролю правильного исполнения бюджета на всех уровнях системы государственного и муниципального управления, включая подведомственные учреждения социальной сферы, а также частные компании, осуществляющие совместные с государством инвестиционные проекты.

Еще одним направлением интеграции станет цифровизация в рамках осуществления фискальной политики государства с целью увеличения прозрачности формирования налогооблагаемой базы, что может привести к пересмотру механизмов расчета и сбора налогов (например, по опыту Китая).

Исследуемый глобальный проект охватил 84 государства. Вместе с тем, в развитых странах (например, США, Великобритании, Германии) не принята единая система государственных финансов, включающая весь государственный сектор экономики. Крупные развивающиеся страны (Китай, Аргентина) также не стремятся проводить унификацию своих планов счетов и бюджетного классификатора с международными стандартами, ограничиваясь автоматизацией фискальной деятельно-

⁸³ Отчет независимого аудитора. [Электронный ресурс]: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099755008032218948/text/P151357026f2b40470af45014f2c3639064.txt> (дата обращения: 24.03.2023).

сти, государственными закупками или системой управления государственным долгом.

Отчетные данные Всемирного банка наглядно свидетельствуют о завершении фазы активного роста и переходе исследуемого глобального проекта в фазу зрелости.

Итак, результаты исследования национальных интегрированных систем управления государственными финансами продемонстрировали неравномерный уровень развития, связанный с институциональными особенностями отдельных стран.

В целом наиболее активное внедрение интегрированных систем управления государственными ресурсами проходило в странах Латинской Америки и Африки. Наименьшая активность отмечена в странах Среднего Востока и Северной Африки.

Список литературы

Брюхов Д.О., Задорожный В.И., Калиниченко Л.А., Курошев М.Ю., Шумилов С.С. Интероперабельные информационные системы: архитектуры и технологии // Системы управления базами данных. 1995. № 4. С. 96-113.

Евдокимов Л.В. Особенности латиноамериканской интеграции // Политэкс. 2011. № 4. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-latinoamerikanskoj-integratsii> (дата обращения: 28.03.2023).

Информационные системы финансового управления (FMIS). [Электронный ресурс]: <https://www.worldbank.org/en/topic/governance/brief/financial-management-information-systems-fmis> (дата обращения: 24.03.2023).

Николаева Т.П. Бюджетная система Российской Федерации: Конспект лекций. М.: «Юрайт», 2015. 237 с.

Проекты Всемирного банка. [Электронный ресурс]: <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/projects-home> (дата обращения: 25.03.2023).

Integrated financial management information systems: A practical guide. [Электронный ресурс]: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pempal.org/sites/pempal/files/attachments/PNADK595.pdf> (дата обращения: 24.03.2023).

Сведения об авторе

Сергеева Надежда Владиславовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного муниципального

управления Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: *inbox_sergeeva@mail.ru*

Information about the author

Sergeeva Nadezhda Vladislavovna, Ph. D., Associate Professor Management and Government Municipal Administration chair, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management. E-mail: *inbox_sergeeva@mail.ru*

РАЗДЕЛ III. ПСИХОЛОГИЯ

О.Н. Савинская
O.N. Savinskaya

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ФИЛИАЛЬНОЙ СЕТИ УНИВЕРСИТЕТА

ORGANIZATIONAL MODELS OF PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF STUDENTS IN THE INSTITUTIONS OF A UNIVERSITY'S BRANCH NETWORK

Аннотация:

В настоящее время актуализирована задача теоретико-методического обеспечения деятельности психологических служб в учреждениях высшего образования. Психологическая служба вуза потенциально обладает значительными возможностями для качественного психологического сопровождения личностного и профессионального становления будущего молодого специалиста в процессе его обучения. В учреждениях региональной филиальной сети крупных университетов создание психологической службы как обособленного подразделения, как многопрофильного психологического центра не всегда возможно, а порой нецелесообразно. Вместе с тем имеется острая потребность в осуществлении качественного психологического сопровождения участников образовательных отношений в учреждениях филиальной сети и прежде всего — оказания разных видов психологической поддержки и помощи студентам. Предпринятое теоретическое исследование имело целью выявление наиболее перспективных для использования в учреждениях региональной филиальной сети университетов организационных моделей психологического сопровождения обучающихся как участников образовательного процесса. Достижение цели осуществлялось с привлечением обширной источниковой базы, предполагало использование методов сравнительного анализа, обобщения, интерпретации, синтеза идей и подходов. В результате проделанной работы были отобраны три модельных варианта организации психологического сопровождения обучающихся, которые могут быть рекомендованы к использованию: 1. психологический консультационный пункт; 2. психолог в структуре обособленного подразделения, решающего социально-воспитательные задачи; 3. аутсорсинговая система организации психологической помощи. Каждый из обозначенных вариантов представлен в виде описательной модели, дающей понимание организационно-методической специфи-

ки процесса психологического сопровождения учащихся. Модели предоставляют разные возможности для оказания психологической поддержки и помощи студентам. Самой «продвинутой» моделью является аутсорсинговая система организации психологической помощи, имеющая много сильных сторон. Две другие модели представляют собой экономичные варианты психологического сопровождения, эффективность которых обеспечивается созданием определенных условий — кадровых, материально-технических, методических и др. Использование предложенных моделей позволит оптимизировать процессы обеспечения психологического благополучия обучающихся как участников образовательных отношений в учреждениях филиальной сети крупного университета.

Ключевые слова: психологическое благополучие обучающихся, психологическое сопровождение, психолог-консультант, психологический консультационный пункт, аутсорсинговая система, профессиональные этические риски.

Несколько лет назад на общегосударственном уровне была поставлена задача формирования целостной, соответствующей современным требованиям и отвечающей на актуальные общественные вызовы федеральной сети психологических служб в организациях высшего образования. Необходимость создания и институционализации психологических служб в российских вузах, а также обеспечения необходимых условий для их эффективного функционирования в последние годы были убедительно обоснованы теоретически и подтверждены на материале анализа практических результатов деятельности этих служб в ряде крупных вузов страны⁸⁴. Анализ потенциала вариативных практик психологического сопровождения участников образовательных отношений в системе высшего образования позволил выявить и проанализировать наиболее значимые проблемы — кадровые, организационные, содержательные, методические, профессионально-этические, оказывающие влияние на качественные аспекты деятельности психологических служб в системе высшего образования⁸⁵. К настоящему моменту

⁸⁴ См., например: Теоретико-методологические основы организации психологической службы в вузе / Отв. ред. Т.Н. Разуваева. Белгород: ИД «Белгород», НИУ «БелГУ», 2017. 342 с.; Колосов Е.В., Бобылев В.Н., Кручинин В.А. Психологическая служба вуза: теория и практика // Высшее образование в России. 2007. № 3. С. 10-13.

⁸⁵ См.: Рубцов В.В., Метелькова Е.И., Арсеньева Т.Н. Проблемы создания и развития организационных моделей психологической службы в российской высшей школе // Психология образования: региональный опыт. Сборник материалов II

разработана концепция, определены приоритеты и ресурсы развития федеральной сети психологических служб организаций высшего образования⁸⁶. В рамках деятельности Федерального ресурсного центра психологической службы в системе высшего образования (научный руководитель — академик РАО, доктор психологических наук Т.Н. Тихомирова) реализован ряд мероприятий, направленных на научно-методическое обеспечение деятельности сети психологических служб в организациях высшего образования Российской Федерации. Консолидированные усилия ученых РАО, руководителей вузов, специалистов профильных (психологических) факультетов и кафедр, заинтересованных представителей общественных психологических организаций, педагогов-психологов и психологов-консультантов, работающих в вузах, позволили сделать работу по оказанию психологической помощи всем участникам образовательных отношений системной, научно-обоснованной и, соответственно, более эффективной. В то же время некоторые значимые в практическом плане вопросы пока недостаточно проработаны.

Многие крупные университеты страны имеют значительную в количественном отношении региональную филиальную сеть. Филиалы зачастую располагаются в не крупных городах и обладают несравненно более скромными ресурсами, чем головные вузы. Институты-филиалы не имеют возможности организовать собственную полноценную психологическую службу или считают, что делать это нецелесообразно, если численность обучающихся не очень велика. В то же время студенты провинциальных институтов-филиалов, так же как и студенты крупных вузов, в процессе обучения и во внеучебном межличностном взаимодействии демонстрируют проблемные проявления эмоциональных состояний (повышенная возбудимость, тревожность, депрессивные состояния и др.), неадекватные поведенческие реакции, нарушения когнитивного функционирования и регуляторных свойств. Наиболее выраженные психологические проблемы обнаруживаются у студентов-первокурсников на этапе адаптации к вузовскому обучению. Очевидно, что потребность в получении своевременной и качественной психологической помощи

Национальной научно-практической конференции / Под ред. В.В. Рубцова. М.: ФПО России, 2005. С. 148-149; Чиркова Т.И. Методические и организационные проблемы психологической службы в системе высшего образования // Психология образования: культурно-исторические и социально-правовые аспекты. Материалы III Национальной научно-практической конференции. Т. 1. М., 2006. С. 34-36; Величко Г.А., Лизунова Г.Ю., Таскина И.А. Психологическая служба вуза: круг проблем и направления развития // Вестник университета. 2021. № 12. С. 179-184.

⁸⁶ Басюк В.С., Малых С.Б., Тихомирова Т.Н. Федеральная сеть психологических служб образовательных организаций высшего образования: концепция, приоритеты и ресурсы развития // Психологическая наука и образование. 2022. Т. 27. № 6. С. 4-18.

у студентов, обучающихся в филиалах, также высока. Это противоречие актуализирует поиск оптимальных организационно-методических решений, связанных с обеспечением психологического благополучия обучающихся как целевого приоритета психологического сопровождения процесса вузовского обучения в современной России.

Развитие практики психологического сопровождения российской студенческой молодежи в течение более чем 20 лет осуществлялось вне каких-либо регламентирующих и нормативных документов, при отсутствии профессионального стандарта психолога высшей школы. Подобная ситуация создавала немалые трудности, порождала дискуссии по наиболее принципиальным вопросам, но одновременно способствовала творческому поиску, продуцированию оригинальных решений в организации психологической помощи и психологического сопровождения студентов вузов⁸⁷. Накопленный за это время опыт критично осмыслен учеными, представителями профессионального сообщества психологов России. Наиболее ценное ядро практического опыта стало фактической основой разработанной и утвержденной в 2022 г. Концепции развития сети психологических служб в организациях высшего образования Российской Федерации (далее — Концепция). Предпринятое нами исследование ориентировано на поддержку желания профессионального сообщества психологов «максимально бережно аккумулировать опыт, уникальные решения, программы и подходы, разработанные в разных университетах»⁸⁸.

В работе мы опирались на представление о пяти основных организационных моделях психологических служб системы высшего профессионального образования, данное И.В. Макаровой⁸⁹. Из пяти моделей были отобраны три для дальнейшего изучения их особенностей и оценки практической применимости для решения задач психологического сопровождения обучающихся в региональных институтах-филиалах.

Две другие модели в процессе отбора были отвергнуты по ряду причин. Первая и основная причина — данные модели не соотносятся

⁸⁷ Психологическая служба в вузе: Учебное пособие / Под ред. *Н.М. Пейсахова*. Казань: Казанский университет, 1981. 240 с.

⁸⁸ Психологическая служба университета: реальность и перспективы. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 27-28 октября 2017 г. / Отв. ред. *И.Б. Умняшова, И.В. Макарова*. М.: МГППУ, НИУ ВШЭ, 2017. С. 10.

⁸⁹ *Макарова И.В.* Психологическая служба вуза: реальность и мечты // Психологическая служба университета: реальность и перспективы. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 27-28 октября 2017 г. / Отв. ред. *И.Б. Умняшова, И.В. Макарова*. М.: МГППУ, НИУ ВШЭ, 2017. С. 18-23.

с содержанием самого понятия «психологическая служба организации высшего образования», однозначная трактовка которого дана в Концепции⁹⁰. Так, модель «психологическая служба = преподаватель психологии» не выдерживает критики в целом с позиции актуального понимания структурных, содержательных и этических аспектов деятельности психологической службы вуза. Вторая отвергаемая нами модель — студенческие психологические объединения — характеризуется И.В. Макаровой как «гибридная» и оценивается как достаточно экономичная. Эта положительная особенность данной модели, очевидно, не компенсирует ее многочисленные недостатки: непрофессиональный характер психологического сопровождения и, соответственно, невозможность выдерживать высокие профессиональные стандарты при оказании психологической помощи, нарушение основных профессиональных и этических принципов оказания психологической помощи и ряд других⁹¹. Такая «минималистичная» модель не является перспективной, так как не предоставляет достаточных возможностей для решения широкого круга задач психологического сопровождения всех участников образовательных отношений. Резюмируя, подчеркнем, что в настоящее время подобные форматы психологического сопровождения участников образовательных отношений в системе вузовского обучения не могут рассматриваться как приемлемые.

Организационная модель «психологический центр в вузе» представляется не просто перспективной, но одной из лучших на сегодняшний день. Она имеет много сильных сторон, среди которых отметим прежде всего ее высокий потенциал в решении самых важных и необходимых задач психологического сопровождения всех участников образовательных отношений, включая и работников вуза. Кроме того, психологический центр вуза имеет относительную автономию как его самостоятельная организационная структура, обладает достаточным кадровым ресурсом (как правило, в психологическом центре работают несколько квалифицированных специалистов-практиков, есть руководитель). Наконец, данная модель «близка к совершенству с точки зрения профессиональных принципов и соблюдения этических норм»⁹². Пси-

⁹⁰ Психологическая служба в Концепции трактуется как структурное подразделение вуза, созданное специально для решения задач психологического сопровождения образовательной деятельности в вузе.

⁹¹ См. подробнее: *Макарова И.В.* Психологическая служба вуза: реальность и мечты // Психологическая служба университета: реальность и перспективы. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. С. 21-22.

⁹² *Макарова И.В.* Психологическая служба вуза... С. 21.

хологическая служба в формате многопрофильного психологического центра имеет давнюю историю, прошла апробацию во многих крупных вузах за рубежом и в нашей стране. Однако широкое распространение данной модели в региональных вузах, в том числе в филиалах крупных вузов существенно ограничено по экономическим причинам.

В реальной образовательной практике можно встретить несколько «свернутых» подвидов рассматриваемой модели (назовем ее для удобства базовой). Они более экономичны, но не имеют всех положительных черт базовой модели. Так, в вузах с небольшой и средней численностью обучающихся функционируют социально-психологические консультационные пункты, кабинеты психологической и социальной помощи, центры психолого-педагогического и социального сопровождения и т. п. В «пунктах» и «кабинетах», как правило, работают педагог-психолог (психолог) и социальный педагог, не являющиеся сотрудниками какого-либо обособленного структурного подразделения вуза. Их функции и полномочия в большинстве случаев определены лишь должностными инструкциями, используемые для профессиональных целей ресурсы ограничены, а показатели компетентности не всегда отвечают необходимым требованиям.

Осуществленный нами анализ потенциала таких «свернутых» подвидов базовой модели позволил отнести их к числу возможных модельных типов психологического сопровождения обучающихся в учреждениях филиальной сети крупных вузов. Далее будем обозначать этот модельный тип как «психологический консультационный пункт». При определенных условиях создаваемые в институтах-филиалах психологические консультационные пункты могли бы вполне успешно выполнять значительную часть функций психологической службы вуза. Оптимальным является разворачивание таких пунктов в тех филиалах, где ведется подготовка будущих психологов. Деятельность консультационного пункта и его сотрудников должна быть регламентирована соответствующим Положением. Для обеспечения основной функции пункта — психологического консультирования — необходимо иметь в штате вуза психолога-консультанта или нескольких таких специалистов, привлеченных для работы в порядке внешнего совместительства. Важно, чтобы психологи-консультанты имели доступ к супервизии и интервизии. Безусловно, большое значение для успешности функционирования психологического консультационного пункта будет иметь достаточность его материально-технической базы.

Интересной и достаточно перспективной для использования в учреждениях филиальной сети университета представляется модель, в которой психологическое сопровождение обучающихся осуществляет психолог (педагог-психолог, психолог-консультант), работающий

в структуре подразделения, основной функцией которого является социальная и/или воспитательная работа. Такая модель может быть рекомендована тем филиалам, в структуре которых нет психологических подразделений — факультетов, кафедр. В этом случае психолог в своей деятельности руководствуется, помимо должностной инструкции, Положением об организации психологического сопровождения обучающихся, утвержденным руководителем филиала. Принципиальная возможность реализации данной модели в региональном институте-филиале, а также ее результативность во многом будут определяться достаточным уровнем профессиональной компетентности психологов (педагогов-психологов). Они должны обладать достаточной методологической культурой для целесообразной интеграции методических подходов, демонстрировать готовность к гибкому планированию, а также приверженность базовым этическим принципам профессиональной деятельности практического психолога. Важно, чтобы в институте-филиале было определено конкретное место (кабинет, зал), в котором были бы необходимые условия для проведения разных видов работы психолога со студентами. Весьма желательно, чтобы специалист не совмещал выполнение функций практического психолога с преподаванием в том же вузе (филиале).

Наконец, проанализируем возможности еще одной модели — аутсорсинговой системы оказания психологической помощи. Эта модель пока не получила широкого распространения, но может быть рассмотрена как вариант психологического сопровождения обучающихся в институтах-филиалах. Это вариант психологической службы, «вынесенной» за пределы вуза — на территорию профессиональной психологической организации, имеющей хорошую деловую репутацию и находящейся в регионе дислокации филиала. Специалисты такой организации принимают на себя задачу оказания психологической поддержки и помощи студентам. Законодательно-нормативная основа реализации такой модели — договорные отношения между вузом как заказчиком услуг и психологической организацией. Эффективность модели обеспечивается высоким, как правило, профессионализмом специалистов и качеством предоставляемых услуг. Это способствует повышению общего доверия к психологической службе, формирует определенный уровень психологической культуры у участников образовательных отношений. Кроме того, в рамках аутсорсинговой системы оказания психологической помощи есть возможность минимизировать значимые этические риски, присутствующие в деятельности психологов-консультантов, работающих в других моделях сопровождения. Безусловно, присутствуют и некоторые недостатки в такой организации психологического сопровождения обучающихся. Так, при заключении возмездного договора можно пред-

положить вынужденную экономию вуза на психологическом здоровье своих студентов, так как услуги практических психологов оцениваются высоко. Если удастся заключить безвозмездный договор, то имеется сопутствующий риск снижения качества услуг. Следует также отметить, что в этой модели управление процессом психологического сопровождения студентов затруднено, так же как и учет его результатов.

Таким образом, каждый вуз, являющийся региональным филиалом крупного университета, опираясь на ключевые принципы и идеи, изложенные в «Положении о психологической службе» университета, выбирает наиболее подходящую для него модель психологического сопровождения обучающихся, соотнося ее особенности со своими потребностями и возможностями. Разные филиалы одной университетской сети могут иметь разные организационные модели психологического сопровождения или, напротив, отдавать предпочтение одной из них. Определенная ограниченность каждой из моделей может быть частично компенсирована за счет привлечения ресурсов психологической службы головного университета.

Список литературы

Басюк В.С., Малых С.Б., Тихомирова Т.Н. Федеральная сеть психологических служб образовательных организаций высшего образования: концепция, приоритеты и ресурсы развития // Психологическая наука и образование. 2022. Т. 27. № 6. С. 4-18.

Величко Г.А., Лизунова Г.Ю., Таскина И.А. Психологическая служба вуза: круг проблем и направления развития // Вестник университета. 2021. № 12. С. 179-184.

Колосов Е.В., Бобылев В.Н., Кручинин В.А. Психологическая служба вуза: теория и практика // Высшее образование в России. 2007. № 3. С. 10-13.

Макарова И.В. Психологическая служба вуза: реальность и мечты // Психологическая служба университета: реальность и перспективы. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 27-28 октября 2017 г. / Отв. ред. *И.Б. Умняшова, И.В. Макарова*. М.: МГППУ, НИУ ВШЭ, 2017. С. 18-22.

Рубцов В.В., Метелькова Е.И., Арсеньева Т.Н. Проблемы создания и развития организационных моделей психологической службы в российской высшей школе // Психология образования: региональный опыт. Сборник материалов III Национальной научно-практической конференции / Под ред. *В.В. Рубцова*. М.: ФПО России, 2005. С. 148-149.

Психологическая служба в вузе: Учебное пособие / Под ред. *Н.М. Лейсахова*. Казань: Казанский университет, 1981. 240 с.

Психологическая служба университета: реальность и перспективы. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 27-28 октября 2017 г. / Отв. ред. *И.Б. Умняшова, И.В. Макарова*. М.: МГППУ, НИУ ВШЭ, 2017. 424 с.

Теоретико-методологические основы организации психологической службы в вузе / Отв. ред. *Т.Н. Разуваева*. Белгород: ИД «Белгород», НИУ «БелГУ», 2017. 342 с.

Чиркова Т.И. Методические и организационные проблемы психологической службы в системе высшего образования // Психология образования: культурно-исторические и социально-правовые аспекты. Материалы III Национальной научно-практической конференции. Т. 1. М., 2006. С. 34-36.

Сведения об авторе

Савинская Оксана Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социально-экономических наук, Липецкий казачий институт технологий и управления (филиал) Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет). Тел. 8(900)591-51-69. E-mail: *ksenyalip@mail.ru*

В.П. Серкин
V.P. Serkin

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ РАССТРОЙСТВОМ (ПТСР) ВОЕННОСЛУЖАЩИХ: НОВЫЕ ОБРАЗ МИРА И ОБРАЗ ЖИЗНИ

METHODOLOGICAL SCHEME OF WORK WITH PTSD OF MILITARY PERSONNEL: NEW IMAGE OF THE WORLD AND WAY OF LIFE

Аннотация:

Работа с ПТСР (посттравматическое стрессовое расстройство) военнослужащих, вернувшихся из зоны боевых действий, становится сегодня все более актуальной. Однако, несмотря на увеличивающееся количество учебников, пособий, статей и ведомственных инструкций, частично отражающих опыт работы специалистов, необходимо констатировать, что при всем разнообразии описанных методов работы полностью (и в России, и во всем мире) отсутствует методологическое (не методическое) обеспечение такой работы, начиная с описания конечной цели и заканчивая описанием ее (работы с ПТСР) общей схемы.

Анамнез описанных в специальной литературе многочисленных случаев показывает, что без глубокой и длительной психологической работы многие случаи заканчиваются через несколько лет известной печальной триадой: алкоголизм, наркотическая зависимость, разрушение отношений и социальная деградация.

В статье описана одна из методологических схем работы с ПТСР. Предлагается следующая последовательность работы после скрининга ПТСР: 1) ЭЭП — методы экстренной психологической помощи (иногда в сочетании с фармакологическими средствами), направленные на снижение интенсивности наиболее ярко проявленных симптомов и быстрое улучшение состояния пациента; 2) переосмысление ПТСР как возможности и необходимости ПТР (посттравматическое развитие) и трудного настоящего взросления (кризис развития); 3) осознание, построение (конструирование и гармонизация) новых, сложившихся при развитии ПТСР и ПТР образа мира и образа жизни; 4) раскрытие и использование новых ресурсов личного роста и жизненных смыслов. Массовая реализация такой работы невозможна без организации государственных центров психологической реабилитации, а) куда регулярно может обращаться переживший ПТСР комбатант и б) где могут работать на постоянной основе консультирующий психолог и врач-психотерапевт.

Ключевые слова: посттравматическое стрессовое расстройство, образ мира, образ жизни, длительная психологическая работа, методологическая схема.

Abstract:

Work with PTSD (post-traumatic stress disorder) of servicemen who returned from the combat zone is becoming increasingly relevant today. However, methodological (non-techniques) support such work is completely nonexistent. There is no description of the general purpose, no description of the global schema.

The anamnesis of numerous cases described in the specialized literature shows that without deep and prolonged psychological work, many cases end in a few years with the well-known sad triad: alcoholism, drug addiction, destruction of relationships and social degradation.

The article describes one of the methodological schemes for working with PTSD. The following sequence of work after screening for PTSD is proposed: 1) EEP — methods of emergency psychological assistance (sometimes in combination with pharmacological agents) aimed at reducing the intensity of the most pronounced symptoms and quickly improving the condition of the applicant; 2) rethinking PTSD as an opportunity and necessity for PTD (post-traumatic development) and difficult present growing up (developmental crisis); 3) awareness, construction (construction and harmonization) of new, established during the development of PTSD and PTD, the image of the world and lifestyle; 4) disclosure and use of new resources for personal growth and life meanings.

The mass implementation of such work is impossible without the organization of state centers for psychological rehabilitation. Such centers are: a) a combatant who has experienced PTSD can regularly contact; b) where a counseling psychologist and a psychotherapist can work on a permanent basis.

Keywords: post-traumatic stress disorder, image of the world, lifestyle, long-term psychological work, methodological scheme.

ПТСР — синдром долгих клинических нарушений после психологической травмы — достаточно подробно описывается в международной классификации болезней (сейчас — МКБ 11).

При участии в боевых действиях всегда присутствует и четко осознается угроза жизни, сопровождаемая биологическим страхом поражения тела, ранений, боли и инвалидизации, сопряженная с эмоциональным напряжением при переживании гибели или ранения товарищей и необходимостью самому убивать. Переживания происходят на фоне специфических факторов боевой обстановки, начиная с внезапности, дефицита времени и неподготовленности к ситуации и заканчивая условиями бытовой обстановки (недостаток времени и условий для нормального сна, часто недостаток воды, а иногда и еды), неблагоприятные климатические и средовые (дым, газы и др.) факторы.

Такие переживания вызывают сильнейший дистресс на всех уровнях, с которыми работает психолог (тело, чувства, убеждения, мысли и поведение). Возвращение к «нормальной жизни» (правильнее — ее строительство) требует не только преодоления социальной дезадаптации, но и нового самоопределения, связанного с другим (чем до участия в боевых действиях) отношением к себе и к жизни (образ мира и образ жизни), другими отношениями с родными и близкими людьми и с окружающими. Сформировавшиеся в экстремальных ситуациях поведенческие копинги являются особо устойчивыми и характеризуются (как проявления защитных механизмов психологической устойчивости) меньшей эмоциональной отзывчивостью и степенью сопереживания. Трудности нового профессионального самоопределения (особенно связанные с инвалидизацией) накладываются на сложности отношений с коллегами, не принимающими (и не желающими принимать) сложившуюся в боевой обстановке привычку к четкости и категоричности (бескомпромиссности и максималистичности) отношений и взаимодействия, к очень быстрым (мгновенным) и часто преувеличенным в условиях мирной жизни формам проявления активности.

В психологических описаниях в первую очередь подчеркивается резкое крушение базовых иллюзий — ощущения личной безопасности и безопасности окружающего мира, его справедливости и простоты⁹³.

Статистически достоверные описания работы с ПТСР в мировой литературе отсутствуют в силу, прежде всего, специфики предмета экстремальной психологии⁹⁴. Отчасти это объяснимо новизной самой экстремальной психологии как отдельной науки и тем, что валидный эксперимент с помещением человека в настоящую экстремальную (с реальной опасностью) ситуацию невозможен. Все сведения о переживаниях, мыслях, состояниях и действиях респондентов приходится собирать ретроспективно. При этом распространенный план исследования ex-post-facto с уравниванием групп подойдет лишь для исследования ограниченного круга экстремальных ситуаций с длительно воздействующими факторами. Сравнение же отчетов испытуемых, например, переживших и не переживших ограбление, изнасилование, ДТП, ПТСР комбатантов и пр., является с психологической точки зрения бессмыс-

⁹³ Александров Е.О., Александрова Н.Л. Психотерапия ПТСР у комбатантов. СПб.: «Питер», 2023. 272 с.

⁹⁴ Серкин В.П. Изменение представлений о себе, своем образе мира и образе жизни при переживании экстремальной ситуации // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2016. Т. 51. № 3. С. 75-83. [Электронный ресурс]: <https://publications.hse.ru/articles/198098106>

ленным. Хотя лучше собирать эмпирические данные ретроспективно, чем вообще никак.

В настоящее время общепризнанной теоретической модели, объясняющей изменения поведения и деятельности при переживании экстремальной ситуации, и общепризнанной теории описания ПТСР также не существует. Например, среди симптомов ПТСР в МКБ-11 нет никаких симптомов и описаний изменений личности. Ситуация закономерна, так как, кроме очевидного предположения о различиях представлений о себе и критериев самооценки в обычной и в экстремальной ситуации, исследований, отвечающих на вопрос «как конкретно изменяются представления о себе?» (как личность возвращается или не возвращается к прежней оценке себя; как патологически изменяется или личностно растет), пока крайне мало⁹⁵.

Частой типичной трудностью общения с психологом комбатант называет отсутствие понимания. Каждый читатель знает, что если мы пережили («прошли») с кем-то вместе трудную, тем более экстремальную ситуацию (даже не боевую — туристическую, бытовую, экономическую, воспитательную и пр.), то при обсуждении ситуации с этим человеком у нас есть чувство понимания, а с другими — какие бы правильные слова человек ни говорил — этого чувства нет. И требуются особые усилия и техники консультанта-психолога (конгруэнтность, сопереживание, соприсутствие, установление раппорта и др.) для постепенного возникновения чувства понимания⁹⁶.

Многочисленные методы групповой и индивидуальной экстренной психологической помощи (от дебрифинга до форм десенсибилизации и переработки движений глаз (ДПДГ), трансовых воздействий и их комбинаций) довольно подробно описаны в отечественной литературе)⁹⁷. Провозглашенный в большинстве работ принцип осторожной, постепенной работы по симптомам здесь является вполне правильным и применимым. Нужно при этом помнить об обеспечении ресурсов безопасности и постоянном риске неконтролируемого соскальзывания в «воронку» активизации симптомов ПТСР участни-

⁹⁵ Серкин В.П. Изменение представлений о себе...

⁹⁶ Осетрова М.А. Феномен присутствия в процессе психотерапии (через восприятие клиента): Дисс. ... магистра психологии. М., 2020. 192 с. [Электронный ресурс]: <https://www.hse.ru/edu/vkr/368409097> (дата обращения: 27.01.2023).

⁹⁷ Александров Е.О., Александрова Н.Л. Психотерапия ПТСР у комбатантов; Колк Б. ван дер. Тело помнит все. Какую роль психологическая травма играет в жизни человека и какие техники помогают ее преодолеть. М.: «Эксмо», 2014. 364 с.; Кадыров Р.В. Посттравматическое стрессовое расстройство (PTSD): Учебник и практикум для вузов. 2-е изд. М.: «Юрайт», 2023. 644 с.; Малкина-Пых И.Г. Экстремальные ситуации. М.: «Эксмо», 2005. 960 с.

ков боевых действий (флешбэки, кошмары, депрессии, агрессивность и пр.). Именно поэтому большинство психологов предпочитают когнитивно-бихевиоральные, иногда — чисто бихевиоральные формы работы с симптомами ПТСР, избегая по возможности прямой работы с переживаниями. В редких случаях психотерапевты пытаются удачно связать («заякорить») переживания с новым контролируемым бихевиоральным опытом⁹⁸.

Возьмем пример ситуации, требующей длительной консультативной работы: Н. (22 года) до участия в военных действиях работал тренером в школе бокса с группами подростков, мастер спорта. После травмирования и лечения (ампутация левой ноги выше колена) вернулся домой. Ожидает времени и очереди на протезирование. Постоянные размышления на различные темы от возвращения к работе и отношений с девушкой (она очень сочувствует, но у нее уже есть жених) до способов суицида из-за потери смысла жизни («наверное, детей у меня не будет») и возможности боксировать и работать. Нарушения сна, постоянно плохое настроение, временами сильная тяга к выпивке. Считает, что с окружающими бесполезно говорить, они его жалеют, насторожены в общении, но понять не могут, имеют место конфликты. Ситуацию ранения помнит смутно, отчасти по рассказам сослуживцев, боевые действия и обстановку обсуждать отказывается.

Следует прямо сказать, что при работе с ПТСР, осложненным инвалидизацией, часто придется сталкиваться с суицидными размышлениями, иногда провоцируемыми «обычными» непрофессиональными формами поведения окружающих (например, для афганского и чеченского синдромов: «я вас туда не посылал», в общественном транспорте реакция на удостоверение: «развелось дармоедов» и т. п.). В случае ПТСР после участия в СВО на Украине также необходимо быть готовыми и по возможности подготовить комбатантов к различным сложным и агрессивным формам поведения окружающих. Необходимо продолжать комплексную работу (методами ЭПП), но иметь стратегические цели, например, на построение (создание) совместно (синергетически) с пациентом новых (иных, чем до травматических переживаний) образов мира (ОМ) и образов жизни (ОЖ)⁹⁹.

⁹⁸ Например, новый опыт ДПДГ в данном случае рассматривается тоже как новый бихевиоральный опыт. В работе Е.О. Александрова и Н.Л. Александровой («Психотерапия ПТСР у комбатантов») описаны удачные практики сочетания ДПДГ с работой с другими модальностями (в основном слуховой и тактильной) и с модификациями методик НЛП и рефрейминга.

⁹⁹ Серкин В.П. Структура и функции образа мира в практической деятельности. Дисс. ... докт. психол. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. 356 с.; Серкин В.П. Из-

Из приведенного примера ясно, что провозглашенная в классических консультативных работах (начиная с З. Фрейда и др.) цель — преодоление невротического синдрома и «возвращение» к нормальному функционированию в социуме — в случае работы с ПТСР комбатанта абсолютно нереальна. Человек пришел в новый для себя мир (образ мира), где он должен строить новый, непривычный образ жизни (систему своей деятельности) с новыми смыслами¹⁰⁰.

Понятие «образ мира» было введено А.Н. Леонтьевым¹⁰¹. Образ мира предшествует конкретному акту восприятия, создает контекст, в котором воспринимаются предметы и явления, объединяет социальный и индивидуальный опыт, наполняет предметы значением. В наших работах¹⁰² было эмпирически показано, что субъективная составляющая образа мира структурирует и формирует восприятие: одни и те же предметы и события воспринимаются различными людьми как разные и, конечно, наделенные разной общекультурной и личностной значимостью. Образ мира это 1) понятие для описания интегральной системы значений человека. Образ мира построен на основе выделения значимого (существенного, функционального) для системы реализуемой субъектом деятельности, его опыта (признаков, впечатлений, чувств, представлений, норм и пр.); 2) понятие для описания интегрального идеального продукта процесса сознания, получаемого путем постоянной трансформации чувственной ткани сознания в значения («означивание», опредмечивание); 3) план внутренней деятельности субъекта; 4) индивидуализированная культурно-историческая основа восприятия; 5) субъективная прогностическая модель будущего; 6) образ всех образов, целостное представление о мире с пространственной и временной перспективой, выходящей за пределы непосредственного восприятия. В конкретных эмпирических исследованиях чаще используется более операционализированная трехслойная (три концентрических окружности) модель образа мира¹⁰³: 1) внутренний ядерный слой — амодальный, целемотивационный комплекс; 2) срединный семантический слой, 3) внешний слой — перцептивный мир.

менение представлений о себе...; Серкин В.П. Психосемантика: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: «Юрайт», 2016. 318 с.

¹⁰⁰ Серкин В.П. Изменение представлений о себе...

¹⁰¹ Леонтьев А.Н. Образ мира. Психология образа // Вестник МГУ. Сер. 14. Психология. 1979. № 2. С. 3-13.

¹⁰² Серкин В.П. Структура и функции образа мира...

¹⁰³ Артёмьева Е.Ю., Стрелков Ю.К., Серкин В.П. Описание структур субъективного опыта: контекст и задачи // Мышление. Общение. Опыт. Ярославль: Изд-во Ярославского ун-та, 1983. С. 99-108.

Психологическое понятие «индивидуальный образ жизни» было введено нами¹⁰⁴ для описания всей системы актуально реализуемой субъектом деятельности. Образ жизни одного и того же человека может существенно отличаться в разные периоды его жизни (ребенок/взрослый, студент/профессионал/пенсионер). В отличие от описаний образа жизни в философии, социологии и экономике, динамика изменений психологического образа жизни зависит не только от общественно-исторического уклада, исторического периода, региона проживания, но и от профессии (моряк и учитель, политик и отшельник), пола, возраста, интересов, ценностей и других определяющих индивидуальность параметров.

Образ жизни — это система деятельности, которую человек актуально реализует как субъект индивидуальной деятельности или в которую «включен» (субъектом в этом случае являются общество, группа) в течение определенного жизненного периода, этапа (до изменения иерархии мотивов). Структура образа жизни детерминируется образом мира и, в свою очередь, детерминирует развитие образа мира.

В структуру образа жизни включены три уровня активности человека: 1. уровень внутренней деятельности; 2. уровень коммуникации; 3. уровень практической деятельности.

На уровне *внутренней деятельности* пространство и время субъективно изменяются, например, мы можем думать о событиях, которые длились годами, в течение нескольких секунд, последовательность событий может быть изменена, произвольно изменены пространственные соотношения предметов, их расположение, размеры и свойства. На уровне *коммуникации* пространство, время и другие свойства реальности становятся согласованными: чтобы взаимодействовать с другими, нам необходимо синхронизировать наши ритмы, чтобы встретиться — договориться о месте (пространство) и времени, чтобы объяснить, мы должны согласовать значения явлений (слов, предметов, ощущений). На уровне *практической деятельности* мы должны соотнести свою деятельность со свойствами предметной реальности. Ритмы и свойства реальных предметов становятся решающими.

Сформулируем важный для дальнейших рассуждений тезис: уровень психологической экстремальности ситуации для субъекта определяется уровнем изменений ядерного слоя образа мира. Другими словами, даже при больших изменениях перцептивного и семантического слоев образа мира ситуация, не затрагивающая мотивацию, систему ценностей и смыслов субъекта, является для него слабо экстремальной или даже вовсе не экстремальной. Изменения ядерного

¹⁰⁴ Серкин В.П. Структура и функции образа мира...

слоя образа мира происходят именно в процессе деятельности в экстремальных ситуациях, в которых опыт деятельности наиболее тесно интегрирован с эмоциональными переживаниями. А далее ядерные структуры образа мира как наиболее консервативные могут очень долго сохраняться в менее экстремальных условиях. То есть человек тем более переживает ситуацию в качестве экстремальной, чем более происходят глубинные и внезапные изменения ядерного слоя образа мира¹⁰⁵. Такие ситуации характеризуются внезапностью, резким изменением условий (третий уровень образа жизни — практические взаимодействия) и коммуникации (второй уровень образа жизни). Резкое изменение образа жизни ведет к кратковременному и сильному изменению образа мира. В образе мира в период такого изменения не могут быть реализованы его обычные функции, главными из которых являются индивидуальный прогноз ближайшего будущего и целостный недифференцированный прогноз отдаленного будущего. Более того, разрушается даже индивидуальная культурно-историческая основа восприятия. В таких условиях пострадавший не может ни адекватно воспринимать реальность, ни тем более адекватно действовать. Именно такое, быстрое изменение/разрушение образа мира (интегральной системы значений) является психологическим механизмом состояния шока (первая фаза переживания) и часто встречающегося у пострадавших длительного ощущения беспомощности.

Изменения образа мира при переживании экстремальной ситуации соответствуют изменениям в образе жизни человека. Для реабилитации необходима (новый параметр реабилитации) адаптация к новому образу мира (понимание и прогноз) и образу жизни (практические действия), а несоответствие ОМ и ОЖ может рассматриваться и как причина кризисов, и как причина невозможности действий человека, минимально опирающихся на его прогноз ситуации.

На основе представленных эмпирических данных¹⁰⁶ можно выделить следующие важные аспекты конструктивного влияния опыта прохождения через экстремальную ситуацию. При этом особой частью работы психолога-консультанта является помощь в переходе к оценке опыта и сложившейся ситуации как *кризиса развития*¹⁰⁷ (взросления).

¹⁰⁵ Серкин В.П. Изменение представлений о себе...

¹⁰⁶ Серкин В.П. Изменение представлений о себе...

¹⁰⁷ Кризис описывается как работа человека с новыми (часто более сложными) условиями жизни, отказ («ломка») от старого и построение соответствующего им нового (более взрослого, сложного и ответственного) образа жизни. Понятно, что это трудная психологическая работа, даже если она не осложнена ПТСР.

1. Экстремальная ситуация позволяет (эмпирически подтвержденные выводы) осознать ценность своей жизни, в виду чего наступает осознание новых аспектов своей жизни и принятие на себя ответственности за них.

2. После переживания экстремальной ситуации на первый план часто выходят духовные ценности, человек может переосмыслить свое отношение к жизни, отношения с другими людьми. Данное переосмысление произошедшего может способствовать формированию новых ориентиров, нового образа жизни.

3. Проявляются новые знания (и другие ресурсы), с помощью которых человек может принимать меры (в том числе с помощью консультанта) для конструирования нового, более соответствующего новой реальности образа жизни¹⁰⁸.

Для более подробного изучения изменений образа мира, образа жизни и представлений о себе в случае ПТСР необходимо провести аналогичные исследования — хотя бы по той же простой схеме¹⁰⁹ по типам поведения в экстремальной ситуации (активное или пассивное) и выбор (возраст, профессия и пр.).

Усилия психолога-консультанта при длительной реабилитационной (здесь правильнее говорить о конструктивной) работе с пострадавшим необходимо направить на сопровождение процесса построения нового образа жизни, который соответствует новому образу мира. Опубликованные эмпирические данные показывают осознаваемые и мало осознаваемые пациентом параметры изменения своего образа жизни после переживания экстремальной ситуации.

4. Необходимо направить фокус внимания пациента не только на травмирующие события и их переживания, но и на произошедшие изменения в восприятии, прогнозировании и действиях самого человека. Это поможет консультанту выявить изменения на каждом из уровней образа мира и образа жизни. Кроме вопросов традиционной консультативной триады «Что чувствовал? Что думал? Что делал?», важно узнать: что изменилось в переживаниях? в размышлениях? в действиях? в отношениях? в представлении о себе? в оценке себя?

5. Следует искать не только пути восстановления прежнего, но и пути конструирования нового образа мира и образа жизни, новой самооценки на основе комплексно (и позитивно, и негативно) оценива-

¹⁰⁸ Франкл В. Человек в поисках смысла / Пер. с англ. и нем. Д.А. Леонтьева, М.П. Папуша, Е.В. Эйсмана. М.: «Прогресс», 1990. 368 с.

¹⁰⁹ Серкин В.П. Изменение представлений о себе...

емых человеком изменений. Для преодоления состояния шока и ощущения беспомощности нужно помогать восстанавливать и строить на основе нового образа мира функции прогнозирования и интерпретации происходящего (обсуждение ситуаций, цели и планы сначала простых действий и пр.).

Этапы работы с образом мира и образом жизни.

1) Этап дезориентации. Начальный этап связан с новизной, непривычностью образа мира и образа жизни. Например, если раньше комбатант из описанной выше ситуации мог взаимодействовать с хулиганом одним набором способов (в крайнем случае «дать в лоб»), то теперь эти способы становятся неприемлемыми, нужно искать новые пути взаимодействия в новых отношениях мира (реальности). Его прежняя девушка вряд ли будет продолжать с ним отношения (будет сочувствовать и жалеть, но он сам не хочет таких отношений), придется искать и новый смысл отношений с другими девушками и, возможно, новый смысл жизни. И так практически во всем.

Психологические затруднения и кризисы характеризуются некомплементарностью слоев образа мира и уровней образа жизни¹¹⁰. С этой точки зрения ПТСР описывается как трудности (или невозможность) привести в соответствие целеполагание, уровень коммуникации и практических действий (например, неэффективные копинг-стратегии), что, в свою очередь, ведет к частичной неадекватности и невозможности избавиться от переживаний по этому поводу. Попытки построить другие действия (тем более деятельность) неизбежно актуализируют уровень целеполагания и мотивации, что ведет к периодическому возвращению травмирующих переживаний, их фрагментов и/или симптомов. Если изменения индивидуального образа жизни (системы деятельности) «диктуются» окружающей реальностью — от социальных взаимодействий (например, уступание инвалиду места в общественном транспорте) до практических действий (сложности подъема по лестнице), то во внутреннем плане (образ мира) происходит запаздывание осознания этих изменений и сопротивление их осознанию (от представлений о себе до представлений о своих реальных возможностях в новом мире).

Это один из самых тяжелых этапов кризиса несоответствия образа мира и образа жизни, на котором часто придется применять методы ЭПП для элиминации различных ярких и тяжелых проявлений ПТСР. Обычно длительность этого этапа — от двух месяцев до полугода. Переживания этого этапа отчасти можно сравнить с переживанием стадий горя: шок, отрицание (вина, агрессия, депрессия), принятие реальности.

¹¹⁰ Серкин В.П. Структура и функции образа мира...

2) Этап постепенного принятия реальности и конструирования новых образов мира и образа жизни. На этом этапе еще будут наблюдаться кризисы, срывы и возврат к неприятию изменений. Очень тяжелым комплексом переживаний, начавшим прорабатываться еще на первом этапе дезориентации, будут переживания из-за отказа от сложившегося еще в дошкольном и младшем школьном возрасте, не полностью осознанного жизненного сценария, подкрепленного родительским (и более дальних предков) сценарием. Такая работа тесно связана с изменением представлений о новом себе. Однако сам этап при его более или менее удачном прохождении является уже конструктивным. Возможно, здесь стоит применять элементы человекоцентрированного подхода (с его основной аксиомой — у человека есть ресурсы для решения своих проблем, нужно помочь их найти, раскрыть и реализовать)¹¹¹ и подходы экзистенциальной психотерапии¹¹² с ее поиском и/или созданием соответствующих смыслов «выше» физиологического организма.

Также взрослому мужественному человеку (независимо от гендера) может помочь осознанная выработка отношения к его проблемам ПТСР как к кризису развития и взросления в новой, более сложной ситуации. Соответственно, здесь пригодится весь опыт работы с такими кризисами.

Организационный аспект работы. Первоначально в случае ПТСР пациент получает разные формы фармакологической и экстренной психологической помощи. Это происходит по следующим причинам: а) состояние и симптоматика настолько остры и разнообразны, что психолог вынужден в первую очередь браться за них; б) при снижении остроты ситуации, получении экстренной помощи и, может быть, налаживании техник саморегуляции пациент чаще всего прекращает посещать психологическую консультацию (до следующего рецидива ПТСР); в) отсутствие реабилитационных центров, где комбатант и консультант просто физически (помещение, жизнеобеспечение) имеют возможность вести длительную (с перерывами) работу по конструированию новых соответствующих реальности, гармонично сочетающихся индивидуальных образов мира и образов жизни; г) отсутствие концепции синергетичного (комбатант и специалист-психолог) конструирования индивидуального образа мира и образа жизни как конечной цели работы с ПТСР.

Традиционно при работе с ПТСР кроме терапевтической выделяют следующие ресурсные линии: социальную, образовательную и хо-

¹¹¹ Роджерс К. Клиент-центрированный / человекоцентрированный подход в психотерапии / Пер. с англ. Э.В. Матюхиной, А.Б. Орлова, А.Ю. Шевелевой // Вопросы психологии. 2001. № 2. С. 48-58.

¹¹² Франкл В. Человек в поисках смысла.

листическую¹¹³. Мы бы добавили к этому перечню еще духовное (религиозное) и культурно-историческое направления¹¹⁴.

Образовательное направление включает в себя обсуждение работ, описывающих физиологические и психологические симптомы ПТРС. Даже простой перечень симптомов по МКБ 11 способствует осознанию переживаний и облегчению их контролирования. А описание психологических затруднений, кроме информирования и контроля, способствует формированию личных планов и программ работы с ними. Помогает также простое знакомство с введенными только в конце XX в. понятиями (жизнестойкость¹¹⁵, резилентность¹¹⁶, ПТР¹¹⁷ и др.), знание о кризисах взросления и путях их преодоления (перерастания), способствующие формированию личных программ адаптивной и конструктивной работы. Возможно, необходим некоторый тезаурус (банк понятий для работы с ПТСР и другими кризисами).

Холистическое направление основано на опыте организации здорового образа жизни (ЗОЖ).

Социальное направление: простая социальная поддержка пострадавшего родными и близкими (от форм показа понимания состояния человека до помощи в бытовых делах, вроде хождения в магазин или в аптеку; от привычных способов выражения любви, например, эле-

¹¹³ Психология экстремальных ситуаций / Под ред. Ю.С. Шойзу. М.: «Смысл», 2010. 364 с. (URL: http://psi.mchs.gov.ru/anounces/view/literatura/20111205/psihologija_ekstremalnyh_situatsij).

¹¹⁴ Серкин В.П. Методологические и организационные вопросы разработки клиентского психотерапевтического (консультативного) мифа // Организационная психология. 2018. № 4. С. 156-167. [Электронный ресурс]: [https://orgpsyjournal.hse.ru/data/2019/01/04/1143970376/OrgPsy_2018_4\(8\)Serkin\(156-167\).pdf](https://orgpsyjournal.hse.ru/data/2019/01/04/1143970376/OrgPsy_2018_4(8)Serkin(156-167).pdf)

¹¹⁵ Л.А. Александрова анализирует жизнестойкость через совладание с жизненными трудностями как «способность личности к трансформации неблагоприятных обстоятельств своего развития (а точнее, испытаний и задач)». Александрова Л.А. О составляющих жизнестойкости личности как основе ее психологической безопасности в современном мире // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. 2005. Т. 51. № 7. С. 83-84. См. также: Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Тест жизнестойкости. М.: «Смысл», 2006. 63 с.; Леонтьев Д.А. Удары судьбы как стимулы личностного развития: феномен посттравматического роста // Жизнеспособность человека: индивидуальные, профессиональные и социальные аспекты / Под ред. А.В. Махнача, Л.Г. Дикой. М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 144-158.

¹¹⁶ Резилентность психологическая — развиваемое свойство личности, лежащее в основе способности конструктивным путем преодолевать стрессы и трудные периоды.

¹¹⁷ ПТР — посттравматический рост, понятие описывает феноменологию позитивных психологических последствий психической травмы. См.: Леонтьев Д.А. Удары судьбы как стимулы личностного развития: феномен посттравматического роста.

ментарной помощи при ходьбе, до менее привычных форм поддержки, например, совместного проговаривания/обсуждения проблем) имеет для пострадавшего огромное терапевтическое значение. А действия в специально организованных группах (от групп анонимных алкоголиков до групп встреч ветеранов) помогают человеку и «найти себя», и помочь окружающим.

Культурно-историческое направление. Можно выделить в особый вид литературы описания самовосстановившихся, несмотря на инвалидность и поражение здоровья, людей. Существует много таких изданных произведений, от известных книг о летчике А.П. Маресьеве (продолжил боевые вылеты, несмотря на ампутацию обеих ног в области голени) до книги штангиста Ю. Власова (рекордсмен мира в тяжелом весе) «Стечение сложных обстоятельств», где дана практически индивидуальная программа КПТ-терапии...

Духовное (религиозное) направление. В работе Е.О. Александрова и Н.Л. Александровой¹¹⁸ описан пример «срыва» (алкоголизация и пр.) ветерана, после того как кондуктор автобуса при предъявлении им удостоверения назвала его дармоедом. Кто бы не сорвался в такой ситуации? Только глубоко и искренне верующий в Бога человек, который пожалел бы кондуктора и пожелал ей тоже прийти к вере. Нам приходилось спрашивать двух знакомых священников, сталкивались ли они с ситуацией ПТСР у ветеранов. Конечно, сталкивались и еще, увы, придется, ответили оба. И оба же, не зная друг друга, рассказали одинаковые случаи из собственной практики, как после рукоположения в сан и начала служения они общались с ветеранами боевых действий, оказывая им духовную помощь, и положительные результаты этого были хорошо видны.

В качестве небольшого приложения к статье предлагаем для начала работы с ПТСР авторские бланки семантического дифференциала (СД) «Образ жизни»¹¹⁹. С одной стороны, пациенты с ПТСР трудно идут на контакт с психологом, с другой — придя к психологу, многие готовы к диагностической работе с такими бланками (житейские ожидания). При необходимости обсуждения с пациентом изменений себя, своего образа мира и образа жизни (помощь в осознании) бланки ЛСД (личностный СД) и СД «Образ жизни» со стимулами для ЛСД («Я до экстремальной ситуации», «Во время экстремальной ситуации» и «Сейчас»)

¹¹⁸ Александров Е.О., Александрова Н.Л. Психотерапия ПТСР у комбатантов.

¹¹⁹ Серкин В.П. Структура и функции образа мира...: Он же. Изменение представлений о себе...

и для СД ОЖ («Мой ОЖ раньше» и «Мой ОЖ сейчас») могут оказать и ветерану, и консультанту весьма существенную помощь, особенно при обсуждении разных оценок. При отсутствии бланков можно провести ассоциативный эксперимент с этими же стимулами, но легче работать с бланками.

Список литературы

Александрова Л.А. О составляющих жизнестойкости личности как основе ее психологической безопасности в современном мире // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. 2005. Т. 51. № 7. С. 83-84.

Александров Е.О., Александрова Н.Л. Психотерапия ПТСР у комбатантов. СПб.: «Питер», 2023. 272 с.

Артемьева Е.Ю., Стрелков Ю.К., Серкин В.П. Описание структур субъективного опыта: контекст и задачи // Мышление. Общение. Опыт. Ярославль: Изд-во Ярославского ун-та, 1983. С. 99-108.

Колк Б. ван дер. Тело помнит все. Какую роль психологическая травма играет в жизни человека и какие техники помогают ее преодолеть. М.: «Эксмо», 2014. 364 с.

Кадыров Р.В. Посттравматическое стрессовое расстройство (PTSD): Учебник и практикум для вузов. 2-е изд. М: «Юрайт», 2023. 644 с.

Леонтьев А.Н. Образ мира. Психология образа // Вестник МГУ. Сер. 14. Психология. 1979. № 2. С. 3-13.

Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Тест жизнестойкости. М.: «Смысл», 2006. 63 с.

Леонтьев Д.А. Удары судьбы как стимулы личностного развития: феномен посттравматического роста // Жизнеспособность человека: индивидуальные, профессиональные и социальные аспекты / Под ред. *А.В. Махнача, Л.Г. Дикой.* М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 144-158.

Малкина-Пых И.Г. Экстремальные ситуации. М.: «Эксмо», 2005. 960 с.

Осетрова М.А. Феномен присутствия в процессе психотерапии (через восприятие клиента): Дисс. ... магистра психологии. М., 2020. 192 с. [Электронный ресурс]: <https://www.hse.ru/edu/vkr/368409097> (дата обращения: 27.01.2023).

Психология экстремальных ситуаций / Под ред. *Ю.С. Шойгу.* М.: «Смысл», 2010. 364 с. [Электронный ресурс]: http://psi.mchs.gov.ru/apounces/view/literatura/20111205/psihologija_ekstremalnyh_situatsij

Роджерс К. Клиент-центрированный / человекоцентрированный подход в психотерапии / Пер. с англ. *Э.В. Матюхиной, А.Б. Орлова, А.Ю. Шевелевой* // Вопросы психологии. 2001. № 2. С. 48-58.

Серкин В.П. Структура и функции образа мира в практической деятельности. Дисс. ... докт. психол. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. 356 с.

Серкин В.П. Изменение представлений о себе, своем образе мира и образе жизни при переживании экстремальной ситуации // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2016. Т. 51. № 3. С. 75-83. [Электронный ресурс]: <https://publications.hse.ru/articles/198098106>

Серкин В.П. Психосемантика: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: «Юрайт», 2016. 318 с.

Серкин В.П. Методологические и организационные вопросы разработки клиентского психотерапевтического (консультативного) мифа // Организационная психология. 2018. № 4. С. 156-167. [Электронный ресурс]: [https://orgpsyjournal.hse.ru/data/2019/01/04/1143970376/OrgPsy_2018_4\(8\)Serkin\(156-167\).pdf](https://orgpsyjournal.hse.ru/data/2019/01/04/1143970376/OrgPsy_2018_4(8)Serkin(156-167).pdf)

Франкл В. Человек в поисках смысла / Пер. с англ. и нем. *Д.А. Лентьева, М.П. Папуша, Е.В. Эйсмана.* М.: «Прогресс», 1990. 368 с.

Сведения об авторе

Серкин Владимир Павлович, доктор психологических наук, профессор, департамент психологии факультета социальных наук Национального исследовательского университета, Высшая школа экономики. Тел.: 8-926-697-01-29. E-mail: vserkin@hse.ru или serkinv@mail.ru

М.Ю. Чернавский
M.Y. Chernavsky

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ПОЛИТИКА В ПЕРИОД КОНФРОНТАЦИИ:
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

**INTERNATIONAL POLITICS IN THE PERIOD OF CONFRONTATION:
PSYCHOLOGICAL MODELS AND METHODS OF ANALYSIS**

Аннотация:

В статье рассматривается возможность применения психологических моделей и методов анализа поведения субъектов политики в периоды обострения конфронтации. Использование теории реализма позволит выявить социальную природу политического конфликта. Конструктивизм поможет проанализировать характер поведения субъектов власти. Теория игр приближает к познанию скрытых механизмов мотивации принятия решений политическими оппонентами. Модели утрашения и спирали способны сформировать представления о психологических основаниях и динамике развития конфликта. Психоанализ конструирует определенный психотип политика, что увеличивает прогностические функции политической науки.

Ключевые слова: политическая психология, политический реализм, конструктивизм, теория игр, модель утрашения, модель спирали, психоанализ.

Abstract:

The article considers the possibility of using psychological models and methods for analyzing the behavior of political subjects during periods of confrontation escalation. The use of the theory of realism will reveal the social nature of the political conflict. Constructivism will help to analyze the nature of the behavior of subjects of power. Game theory brings closer to the knowledge of the hidden mechanisms of motivation for decision-making by political opponents. Models of intimidation and spirals are able to form ideas about the psychological foundations and dynamics of the development of the conflict. Psychoanalysis constructs a certain psychotype of a politician, which increases the predictive functions of political science.

Keywords: political psychology, political realism, constructivism, game theory, intimidation model, spiral model, psychoanalysis.

Современный период развития международных отношений характеризуется нарастанием конфронтации, турбулентностью и по-

вышенными рисками начала глобального термоядерного конфликта. В данной ситуации крайне актуальным становится поиск адекватных методов познания политической реальности и применение к анализу международных отношений методов, обладающих максимальным когнитивным потенциалом.

Представляется, что необходимо в самом общем виде упомянуть базовые концепции международных отношений с точки зрения их когнитивных возможностей в трактовке сущностных аспектов взаимодействия субъектов политики в период конфронтации и в ситуации эскалации напряженности. Реализм, идеализм, конструктивизм и марксизм с их разнообразными вариациями основываются на принципиально разных подходах к анализу системы мировых отношений.

Реализм (Г. Моргантау, Р. Нибур, Г. Киссинджер, Р. Арон) более чем обоснованно рассматривает государство в качестве основного субъекта мировой политики со всеми присущими ему властными атрибутами — суверенитетом, установкой на применение силы, представлением о государственной власти как единственно возможном механизме снятия социальных противоречий и универсальном способе регулирования конфликтов.

Идеализм (либерализм) (Н. Энджелл, В. Вильсон, А. Циммерн) обладает минимальным когнитивным потенциалом в части объяснения закономерностей поведения субъектов политики в периоды конфронтации. Доминирование должного над сущим и поиск решений на базе абстрактных представлений о якобы неизбежном стремлении политических субъектов к сотрудничеству сложно применимы к конфронтационной ситуации выхода на первый план фактора силы и борьбы военно-политических потенциалов государств. Единственное, в чем можно усмотреть действенность идеалистического подхода к природе мировых отношений, это установка на значимость идей, идеальной составляющей в процессе принятия решений субъектами политики.

Конструктивизм (П. Катценштайн, А. Вендт, Н. Онуф) открывает перспективы рассмотрения международных отношений в оптике мировоззрения, установок и мотивов поведения каждой отдельной наделенной властью личности. Фактор субъективной сконструированности различных «миров» носителей власти высвечивает проблему соотношения их образа политической реальности и взаимной интерпретации намерений, смысла и мотивов их политического поведения (Р. Джервис, Т. Шеллинг^{120, 121}).

¹²⁰ Джервис Р. Восприятие и неверное восприятие в международной политике / Пер. с англ. Т. Ованнисяна. М.: Центр анализа стратегий и технологий, 2022. 656 с.

¹²¹ Шеллинг Т. Стратегия конфликта / Пер. с англ. Т. Даниловой; под ред.

Выдвижение на первый план анализа процессов социализации самих субъектов политики, их система ценностей, верований, стереотипов, давление традиции в способе реагирования на кризисные ситуации, редукционизм в восприятии сложного и крайне противоречивого внешнего мира — все эти факторы становятся определяющими при анализе формирования решений и мотивов поведения субъектов политических процессов. На передний план выходит проблема детерминированности поведения политиков в зависимости как от динамично меняющейся ситуации, так и от поведения их оппонентов (теория игр).

Марксизм (Р. Пребиш, И. Валлерстайн, Й. Галтунг) дистанцируется от анализа субъективных механизмов поведения субъектов политики и сосредотачивается на результатах политической деятельности. Марксистский подход акцентирует внимание на том, какие именно социально-экономические интересы субъектов политики были реализованы и как эти результаты отражают объективно существующие потребности различных социальных групп, классов, слоев населения, государств.

Таким образом, реализм акцентирует внимание на политических факторах мировых отношений; идеализм сосредотачивается на субъективно-идеальных аспектах деятельности политиков; конструктивизм анализирует внутренние взаимные интерпретации намерений, смыслов и мотивов поведения носителей власти; марксизм рассматривает внешнюю результирующую составляющую мировых отношений сквозь призму реализации социально-экономических потребностей субъектов политики.

Применительно к анализу политической ситуации в период конфронтации представляется уместным использовать реалистические и конструктивистские методологические подходы. Реализм позволит рассматривать политику как потенциальную арену столкновения интересов государств, в поведении лидеров которых доминируют конфронтационные установки, связанные с использованием военно-политического потенциала своих стран для сохранения государственного суверенитета и обеспечения безопасности.

Система мировых отношений представляется сложной взаимосвязью взаимных интерпретаций относительно намерений, возможностей и мотивов поведения политических оппонентов. В связи с чем конструктивизм уделяет первостепенное внимание не только тому, как самотрактуются намерения той или иной стороны, но и тому, каким образом эти намерения интерпретируются оппонентами. Истинные намерения политиков облакаются в форму публичных заявлений, которые определенным образом интерпретируются оппонентами, однако

конечная версия оппонентов не всегда совпадает с исходными намерениями. Конструктивизм открывает возможности анализа субъективных мотивов поведения политических деятелей, в частности, посредством адаптации теории игр в плоскости международных отношений.

Теория игр в политике анализирует возможность нахождения максимально эффективной стратегии поведения в ходе отстаивания своей позиции в международных отношениях. При этом «игра» в мировой политике ведется, как правило, не с нулевой суммой, т. е. не носит строго антагонистический характер — ни один из оппонентов не может остаться в абсолютном проигрыше: если выигрывает один игрок, то и второй игрок получает определенные дивиденды (Д. Нэш, Т. Шеллинг).

В частности, в хрестоматийной «дилемме заключенного» два игрока, посаженные в тюрьму и не находящиеся в отношениях кооперации, должны выбрать один из четырех возможных сценариев развития ситуации:

1. я молчу, и молчит мой напарник — мы оба получим по 1 году тюрьмы;
2. я сдаю напарника, и он сдает меня — мы оба получим по 2,5 года тюрьмы;
3. я молчу, а напарник меня сдает — я получу 5 лет тюрьмы, а он свободу;
4. я сдаю напарника, а он молчит — я получаю свободу, а он 5 лет тюрьмы.

Игра сводится, в конечном счете, к так называемому «равновесию Нэша», когда каждый из политических игроков, соотнося свое поведение с линией оппонента, выбирает оптимальную стратегию и строго ей следует. Оптимальность «равновесного» выбора заключается в минимизации рисков и сводится к пословице «лучше синица в руках, чем журавль в небе», когда предполагается, что каждый из игроков с высокой долей вероятности выберет второй вариант развития ситуации: «Я сдаю напарника, и он сдает меня — мы оба получим по 2,5 года тюрьмы».

Парадокс заключается в том, что рациональные доводы диктуют один вариант поведения (1), в то время как реальная коммуникативно-психологическая среда толкает оппонентов к равновесному решению (2), основанному на взаимном недоверии. Каждый из заключенных стремится к максимальному страхованию рисков и исходит из подозрительности и наихудшего сценария при анализе поведения оппонента, что подтверждает справедливость установки реализма на дремлющий в толщах социальной коммуникации потенциал конфликтности.

Зачастую в состоянии политической (а еще хуже — военно-политической) конфронтации «равновесие Нэша» выражается в ставке

на нарастание напряженности. Склонность игроков к выбору конфронтационного сценария, вызывающего эскалацию конфликта, конструктивисты объясняют рационально — неадекватностью взаимной интерпретации намерений, что отражено в предлагаемых ими моделях утрашения и спирали.

Модель утрашения способна проанализировать внутреннюю динамику решения субъектов политики в случае осознания спектра политических угроз от оппонента и принятия радикальных мер противодействия этим вызовам. Радикализм позиции государства вызван его природной неспособностью уступать противоположной стороне в процессе своеобразного клинча, так как государство не может выглядеть слабым в глазах общества. Любые уступки и компромиссы с противоположной стороной не только дискредитируют власть в глазах общества внутри страны, но и провоцируют политического оппонента на усиление своих требований, укрепляют его уверенность в своих силах и увеличивают его агрессивность. Модель утрашения в конфликтологии уподобляется войне нервов во время «игры в цыпленка» (Т. Шеллинг), когда «водители мчатся навстречу друг другу по одной стороне дороги. Свернувший первым удастаивается презрительного окрика победителя “Цыпленок!”»¹²².

Модель утрашения активно использовалась Соединенными Штатами Америки в период «холодной войны» с Советским Союзом. В то время она получила наименование стратегии сдерживания (Дж. Кеннан, А. Даллес, Л. Хендерсон, Д. Ачесон). Суть стратегии состояла в оказании постоянного давления на СССР и страны социалистического блока посредством поддержки антисоветских сил и режимов по всему миру, что явилось идеологическим обоснованием вмешательства США во внутренние дела других стран и создания разветвленной сети американских военных баз. Целью стратегии сдерживания являлась постоянная демонстрация США и странами НАТО своей военной мощи и ее частичное применение для получения внешнеполитических уступок и, в конечном счете, капитуляции советской стороны.

Модель спирали позволяет раскрыть характер внешнеполитических отношений, подчиненных алармистски ориентированным взаимным агрессивным интерпретациям внутренних установок и скрытых мотивов поведения субъектов политики. Модель спирали предполагает постоянную эскалацию внешнеполитической и военной напряженности посредством перманентного «повышения ставок» в процессе взаимного противостояния. Модель основана на склонности каждой

¹²² Джервис Р. Восприятие и неверное восприятие в международной политике. С. 198.

из противоборствующих сторон гипертрофированно оценивать степень враждебности другой стороны («холодная война» СССР и Запада (1946-1991), эскалация напряженности вокруг Украины (2014-2023) и Тайваня (2021-2023)). Именно принцип взаимного нагнетания напряженности составляет основу сформулированной дилеммы безопасности, предполагающей, что стремление одного субъекта обезопасить себя неизбежным образом воспринимается другим субъектом как угроза.

В качестве показательного примера можно привести идею президента США Р. Рейгана о запуске фейковой, как выяснилось впоследствии, программы Стратегической оборонной инициативы. Программа предполагала вывод ядерного оружия в околоземное космическое пространство в целях защиты американской территории своеобразным «ядерным зонтиком». Соответственно, она однозначно истолковывалась советским руководством как угроза безопасности СССР и была интерпретирована как «очередной виток эскалации американским империализмом гонки ядерных вооружений».

Рассмотрение внешней политики в соответствии с моделью спирали подчинено реалистическому принципу трактовки военно-политических мероприятий оппонента по обеспечению им собственного суверенитета и независимости как фактора угрозы своей безопасности. Установка реалистов на политический анархизм в сфере внешней политики находит свое отражение в убежденности относительно перманентно существующей глубинной конфронтации государств, блоков государств и надгосударственных структур. В модели спирали просматривается гоббсовский взгляд на войну как состояние, изначально присущее инстинктивно-агрессивной природе человека. Рациональные компоненты и ориентация на межгосударственное сотрудничество носят вторичный характер и являются побочным продуктом установления баланса сил в мировых отношениях.

Когнитивные уязвимости теории принятия решений в конструктивистском подходе связаны с убежденностью политических экспертов в вероятном существовании некой умозрительной установки на возможность адекватной передачи смысла от одного политического субъекта другому. Само словосочетание «неверное восприятие в международной политике» (Р. Джервис) подспудно предполагает существование некоего «верного» восприятия, к которому возможно получить аналитический доступ.

Доступ к некоему правильно проинтерпретированному восприятию позиции другого в политике предлагается осуществить посредством: использования теоретических наработок из теории игр; анализа процесса принятия решений; рассмотрения внутренних и внешних источников поведения субъектов политики; применения знаменитой

«дилеммы заключенного»; использования феномена самосбывающихся пророчеств в политике; рассмотрения проблемы когнитивной замкнутости и искажения; процесса ассимилирования новой информации с убеждениями; избегания рассмотрения ситуации с позиции единственности гипотезы, которая подспудно всегда будет стремиться к своему императивному подтверждению на базе анализа соответствующих удобных фактов и комфортно выдвигаемых теоретических обоснований.

Поиск исключительно внутренней логики и причинно-следственной последовательности в мотивах и решениях политиков представляется крайне ограниченным. Экспертное же объяснение когнитивных сложностей в использовании рациональной аргументации постоянными изменениями политической обстановки видится крайне недостаточным: помимо детерминации политического поведения со стороны внешней ситуации, присутствуют еще и скрытые бессознательные мотивы.

Кроме того, конструктивизм оставляет за скобками своего рассмотрения факт того, что мировые отношения представляют собой абerratивную, нелинейную, динамичную и нестабильную систему, в которой намерения каждой из сторон постоянно взаимно искажаются. Результаты абerratивного искажения позиций сторон становятся важнее некой константно существующей объективной политической «реальности», доступ к которой якобы носит универсальный характер и потенциально открыт всем субъектам политики посредством «верного восприятия».

В этой связи «верное восприятие» субъектами политики действий оппонента невозможно по причине принципиального отсутствия механизма верификации того, какие суждения относительно интерпретации намерений оппонента являются «верными», а какие абerratивными. Абerratация восприятия мотивов другого человека в той или иной степени будет постоянно иметь место в силу следующих обстоятельств.

Мотивация решений субъектов политики детерминирована тремя базовыми факторами: рациональностью, традицией и бессознательными установками.

Рациональность находится в фокусе внимания конструктивистского метода, в контексте которого используется теория игр с ее базовыми внешнеполитическими моделями утращения (сдерживания) и спирали (эскалации напряженности).

Традиция как исторически обусловленный стереотипизированный способ реагирования политика на ситуацию становится предметом психологической трактовки человеческого поведения как сложившейся матрицы инвариантно устоявшихся подходов. Механизмы традиции

имеют основания в чувстве веры, в следовании долгу, в воспроизводстве социальных отношений в контексте единой и самобытной нации, государства, цивилизации, в подчинении культурному коду народа, в отстаивании идеалов прошлого и продолжении дела предков.

Стремление к рациональному конструированию каркаса политических отношений обречено на некоторую долю условности и утопизма в силу игнорирования базового инстинкта человека — *бессознательно-го следования своим потребностям*. Потребности, будучи осмысленными, образуют систему интересов. При этом, если потребности коренятся в бессознательно локализованных инстинктах, то интересы постфактум стремятся рационализировать эти «нутряным» образом присутствующие потребности. Рациональный самоанализ постоянно оставляет после себя непрозрачный и нерационализируемый бессознательный осадок, который вполне может стать скрытой причиной поведения.

Психоаналитический метод в этой связи способен результативно дополнить как конструктивизм, так и связанную с этой методологией теорию игр, которая построена на убеждении в существовании изначальной прозрачности для субъекта истинного смысла собственных установок. Однако, если прислушаться к постулатам психоанализа, то становится очевидным факт неопределенности и размытости истинных мотивов поведения субъекта для самого субъекта. Человек пребывает по ходу своей жизни в искаженном и неполном представлении о себе самом, о своей природе, о своих скрытых желаниях и возможностях. Постоянно меняющаяся политическая ситуация пробуждает в носителях власти новые, порой неожиданные способы реагирования. Стратегия поведения политиков, как правило, не соответствует изначальному рационализированному плану действий. Динамизм ситуации побуждает субъектов политики следовать новым сценариям, которые коррелируют с их глубинными бессознательными установками и разрушают изначальные рационализированные экспертно-аналитические прогнозы.

Выявить скрытую бессознательную детерминацию поведения представляется возможным, в частности, посредством формирования детализированного психотипа того или иного политика. В этом смысле крайне показательны формулировки о «бессознательных мотивах» и «врожденных инстинктах» политиков, столь любимые американскими политическими экспертами на российском телевидении (Д. Саймс, М. Бом).

Психоаналитический метод нашел неожиданное воплощение в авторской эпатажно-политической программе М. Бутиной «Куклы наследника Тутти» на Первом канале. «Героями» своеобразной психоаналитической «прожарки» становились Дж. Байден, О. Шольц, М. Саа-

кашвили, А. Арестович, Дж. Сорос, Х. Клинтон, И. Маск и др. Характерен психоаналитический настрой базового «месседжа» телепередачи: «Переходим на личности!».

В психоанализе также уделяется внимание возрастным психологическим особенностям субъектов политики. Носители власти с течением времени естественным образом склонны к консервации своих подходов при реагировании на проблемы. Политики с течением времени становятся менее гибкими к возможным вариантам применения нестандартных решений. Посредством рассмотрения психотипов политиков повышается степень прогнозируемости их поведения, что в целом способно усилить прогностические функции политической науки.

В этом смысле показателен психологический интерес британской и американской разведок к личности А. Гитлера на этапе его восхождения к вершинам власти. В частности, следует упомянуть психоаналитический доклад о лидере Третьего Рейха, подготовленный доктором В. Лангером по заказу американской внешней разведки (1943)¹²³. В этой связи является сложно объяснимой установка лидеров Великобритании (У. Чемберлен) и Франции (Э. Деладье) на политику в отношении нацистской Германии, названную впоследствии «умиротворение агрессора». Многие видные государственные деятели и европейские дипломаты второй половины 1930х гг. отмечали позднее, что им и в голову не могло прийти то, что Гитлер будет реализовывать на практике агрессивные идеи, изложенные в его главном идеологическом труде.

Мировые отношения, анализируемые в моменте, представляют собой взаимодействие как минимум трех возможных проекций: первая — внешнее позиционирование своих планов той или иной стороной отношений, вторая — консенсусно меняющееся восприятие этих планов оппонентами, третья — скрытые намерения субъектов политики, которые стремятся достичь своих сокровенных целей под семантическим прикрытием дипломатически декларируемых принципов.

Принципиально важным обстоятельством в данном случае является оговорка «в моменте». Динамичность и внутренняя противоречивость системы мировых отношений превращают политику в постоянное перетасовывание политиками свои мотивов, намерений и даже изменение ими собственных скрытых установок. Публичные заявления политиков и дипломатов не могут служить доказательной базой для анализа истинных установок в силу того, что язык, как считают некоторые, дан человеку для того, чтобы скрывать свои истинные наме-

¹²³ Лангер В. Мышление Адольфа Гитлера: секретный доклад американской разведки / Сост. А.А. Иванов, Т.А. Яхнюк; предисл. У. Лангера, послесл. Р. Уэйна; пер. с англ. А.А. Иванова, А.В. Полищука, Е.А. Ткач, Т.А. Яхнюк. Киев: «Румб», 2006. 496 с.

рения. В глубинной психологии господствует резонное мнение, что человек подсознательно стремится к одному, но на уровне осознаваемой формализации говорит и делает другое. Данное утверждение, как представляется, в наибольшей мере соответствует сущности политической коммуникации.

Таким образом, анализ политического поведения лидеров и руководства государств в период нарастания конфронтации на мировой арене должен соответствовать специфике и сложности предмета исследования. Традиция в восприятии поведения политических лидеров схватывается теорией реализма в международных отношениях. Поведение политических руководителей детерминировано военно-политической историей страны и самой природой государства как системы институционализированной власти, стремящейся к сохранению собственной безопасности и отстаиванию идей государственного суверенитета. Рациональный анализ политического поведения используется теорией конструктивизма, что позволяет с помощью теории игр, а также моделей утрашения и спирали выявить мотивацию и психологические аспекты практических решений и поведения политических субъектов. Психоанализ позволяет открыть перед экспертами бессознательные механизмы политического поведения субъектов власти, что способно придать политическому анализу прогностически более когерентный характер.

Список литературы

Алексеева Т.А. Мыслить конструктивистски: открывая многоголый мир // Сравнительная политика. № 1 (14). 2014. С. 4-21.

Букин Д. Еще не пролитая кровь отражается на лету. О книге Роберта Джервиса «Восприятие и неверное восприятие в международной политике». [Электронный ресурс]: <https://gorky.media/reviews/eshhe-ne-prolitaya-krov-iskazhaetsya-na-letu/> (дата обращения: 11.04.2023).

Брэмс С. Дж. Математика апокалипсиса: теория игр и карибский ядерный кризис. [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/articles/436066/> (дата обращения: 20.04.2023).

Дегтерев Д., Дегтерев А. Теория игр и международные отношения. [Электронный ресурс]: <https://mgimo.ru/upload/iblock/6c5/6c5bda17327825237d0eb1bf1aa4d858.pdf> (дата обращения: 14.04.2023).

Джервис Р. Восприятие и неверное восприятие в международной политике / Пер. с англ. *Т. Ованнисяна*. М.: Центр анализа стратегий и технологий, 2022. 656 с.

Диксит А., Нейлбафф Б. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 256 с.

Дугин А.Г. Международные отношения (парадигмы, теории, социология): Учебное пособие для вузов. 2-е изд. М.: «Академический проект», 2014. 431 с.

Казанцев А.А. «Конструктивистская революция», или О роли культурно-цивилизационных факторов в современной теории международных отношений. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivistskaya-revolyutsiya-ili-o-rol-i-kulturno-tsivilizatsionnyh-faktorov-v-sovremennoy-teorii-mezhdunarodnyh-otnosheniy> (дата обращения: 11.04.2023).

Лангер В. Мышление Адольфа Гитлера: секретный доклад американской разведки / Сост. А.А. Иванов, Т.А. Яхнюк; предисл. У. Лангера, послесл. Р. Уэйна; пер с англ. А.А. Иванова, А.В. Полищука, Е.А. Ткач, Т.А. Яхнюк. Киев: «Румб», 2006. 496 с.

Шатрун В.В. Применение теории игр в теории международных отношений. [Электронный ресурс]: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/259966/1/446-449.pdf> (дата обращения: 14.04.2023).

Шеллинг Т. Стратегия конфликта / Пер. с англ. Т. Даниловой; под ред. Ю. Кузнецова, К. Сониной. М.: ИРИСЭН, 2007. 366 с.

Сведения об авторе

Чернавский Михаил Юрьевич, доктор философских наук, профессор кафедры истории, философии, литературы и непрерывного казачьего образования Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет). Тел.: 8-916-474-08-61. E-mail: chernavsky14@mail.ru или m.chernavskiy@mgutm.ru

Information about the author

Chernavsky Mikhail Yurievich, PhD in Philosophy, Professor of the Department of History, Philosophy, Literature and Continuous Cossack Education, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (the First Cossack University). E-mail: chernavsky14@mail.ru or m.chernavskiy@mgutm.ru

Н.Е. Шафажинская, Г.Н. Юлина, В.В. Калита
N.E. Shafazhinskaya, G.N. Yulina, V.V. Kalita

ПСИХОКОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ): ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

PSYCHOCORRECTION OF DISORDERS IN CHILDREN WITH DISABILITIES: THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDY

Аннотация:

Статья посвящена анализу одной из центральных проблем, касающихся психического развития и социализации детей с ОВЗ в современной образовательной системе. Центральным звеном в решении данного вопроса является разработка продуктивной коррекционной программы, направленной на снижение интенсивности нарушений и психологическую адаптацию детей в обществе. В представленном материале обосновываются психолого-педагогические технологии коррекции нарушений у детей с ограниченными возможностями здоровья на примере коррекции расстройств аутистического спектра (РАС). Делается акцент на том, что для успешной коррекции нарушений развития у детей, в частности дошкольного возраста, должны быть реализованы специальные психолого-педагогические методы, включающие такие компоненты, как арт-терапия, сенсорная интеграция, применение прикладного поведенческого анализа (АВА), нейрокоррекционные занятия (в том числе занятия в нейросетке и антигравитационном пространстве), аудиовокальные тренировки по методу Томатис, InTime, Floortime и др. В контексте теоретико-экспериментального исследования осуществлена систематизация теоретических представлений о расстройстве аутистического спектра, определены направления психокоррекции данных нарушений развития: коррекция нарушений речевого развития (вызов речи, понимание обращенной речи), развитие когнитивных способностей, коммуникативных навыков и личностных характеристик.

Ключевые слова: психокоррекция, дети с особенностями развития (ОВЗ), расстройство аутистического спектра (РАС), арт-терапия, сенсорная интеграция, психологическая адаптация, коммуникативные навыки, развивающая программа.

Abstract:

The article is devoted to the analysis of one of the central problems concerning the mental development and socialization of children with disabilities in the modern educational system. The central link in solving

this issue is the development of a productive correctional program aimed at reducing the intensity of violations and psychological adaptation of children in society. The presented material substantiates the psychological and pedagogical technologies of correction of disorders in children with disabilities on the example of correction of autism spectrum disorders (ASD). The emphasis is placed on the fact that for the successful correction of developmental disorders in children, in particular preschool age, special psychological and pedagogical methods should be implemented, including components such as art therapy, sensory integration, the use of applied behavioral analysis (ABA), neurocorrection classes (including classes in a neural network and anti-gravity space), audio-visual training on Tomatis method, InTime, Floortime and others. In the context of theoretical and experimental research, the systematization of theoretical ideas about autism spectrum disorder was carried out, the directions of psychocorrection of these developmental disorders were determined: correction of speech development disorders (speech challenge, understanding of reversed speech), development of cognitive abilities, development of communication skills and personal characteristics.

Keywords: psychocorrection, children with developmental disabilities, autism spectrum disorder (ASD), art therapy, sensory integration, psychological adaptation, communication skills, developmental program.

В настоящее время наблюдается рост числа детей, у которых диагностированы различные нарушения психического развития, и одной из самых распространенных проблем междисциплинарного характера является РАС — расстройство аутистического спектра. Проблема расстройства аутистического спектра получила весьма широкое освещение в трудах зарубежных и отечественных психологов, медиков, педагогов, однако до настоящего времени ученым не удалось создать единую концепцию, отражающую предпосылки, факторы и эффективные технологии психокоррекции данного феномена.

Методы исследования. Теоретико-методологическое исследование, эмпирические методы: включенное наблюдение, анкетирование и беседа с родителями; психологическое консультирование; методика диагностики раннего детского аутизма (О.С. Никольская, К.С. Лебединская); развивающая психокоррекционная программа для детей с РАС, включающая специальные компоненты: арт-терапия, сенсорная интеграция, применение прикладного поведенческого анализа (АВА), нейрокоррекционные занятия (в том числе занятия в нейросетке и антигравитационном пространстве), аудиовокальные тренировки по методу Томатис, InTime, Floortime.

Анализ трудов отечественных психологов и дефектологов, таких как Б.Г. Ананьев, О.А. Аршатская, Е.Р. Баенская, Л.А. Венгер, В.Е. Каган, В.В. Ковалев, К.С. Лебединская, С.А. Морозов, О.С. Никольская, М.С. Певзнер, Г.Е. Сухарева и многих других, а также исследования зарубежных ученых, в частности, Ф. Аппе, Т. Питтерса, центров коррекции расстройств аутистического спектра, позволил обобщить понятия, проблемы и некоторые причины нарушения развития у детей с РАС¹²⁴.

Расстройство аутистического спектра (РАС) — общее расстройство развития, характеризующееся стойким дефицитом способности поддерживать и инициировать социальное взаимодействие и социальные связи, а также ограниченными интересами и часто повторяющимися поведенческими актами. Расстройство аутистического спектра — это комплексное расстройство нервной системы, у которого нет единой причины и которое может быть наследственным и ненаследственным. Кроме того, имеются негенетические факторы аутизма, которые взаимодействуют с генетическими. Важно, что есть совпадение между генетическими и негенетическими факторами аутизма и других расстройств нервной системы, например, нарушений речи, шизофрении, синдрома дефицита внимания и гиперактивности. В ряде психологических исследований выделяют две большие группы факторов возникновения РАС.

1. Генетические факторы. Есть гены, которые связаны с аутизмом. Один из примеров — ген CNTNAP2, связанный с аутизмом и нарушениями речи. Также фактором риска для развития аутизма и шизофрении является инфекция матери в период беременности и зачатие в позднем возрасте. Кроме того, монозиготные близнецы больше подвержены аутизму, чем двухяйцевые. Дети одних родителей также находятся в большей зоне риска. В целом риск аутизма у населения варьируется от 1/60 до 1/100. При этом младшие братья и сестры детей-аутистов имеют предрасположенность 1/10 или 1/20. Этот факт указывает на возможность наследовать генетическое заболевание, которое связано с множе-

¹²⁴ *Ананьев Б.Г.* Психология чувственного познания. М.: «Наука», 2001. 203 с.; *Аршатская О.А.* О психологической помощи детям раннего возраста при формирующемся синдроме детского аутизма: взаимодействие специалистов и родителей // Дошкольное воспитание. 2006. № 8. С. 63-70; *Гилберг К., Питтерс Т.* Аутизм: медицинские и педагогические аспекты. СПб.: ИСПиП, 1998. 124 с.; *Лебединская К.С.* Вопросы дифференциальной диагностики // Альманах Института коррекционной педагогики РАО. 2005. № 9. С. 16-24.; *Шафажинская Н.Е., Юлина Г.Н., Положенцева И.В.* Практическая психология. Учебно-методическое пособие. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, «Ваш формат», 2020. 172 с.; *Юлина Г.Н., Шафажинская Н.Е., Положенцева И.В.* и др. Современные психолого-педагогические технологии в дефектологии и коррекционной педагогике. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, «Ваш формат», 2022. 254 с.

ственными аллелями генов риска. Это могут быть как наследственные, так и ненаследственные геномные изменения, включающие мутации в определенных генах или сегментах ДНК¹²⁵.

2. Негенетические факторы, повышающие риск аутизма, были найдены в ходе эпидемиологических исследований. Эти факторы включают риск позднего возраста родителей, пренатального воздействия некоторых лекарств (например, талидомид), инфекций или высокого уровня загрязнения окружающей среды, постнатальных инфекций, таких как энцефалит. Механизм болезни до сих пор неизвестен — эти факторы обнаружили не так давно¹²⁶.

Теоретико-методологический анализ позволил выявить особенности развития детей с рассматриваемым диагнозом:

- слабость эмоционального реагирования по отношению к близким, даже к матери, вплоть до полного безразличия к ним;
- неспособность дифференцировать людей и неодушевленные предметы;
- дети с аутизмом очень чувствительны к слабым раздражителям;
- приверженность к сохранению неизменности окружающего;
- речевые нарушения разнообразны — от мутизма до повышенного вербализма;
- преобладание зрительного восприятия на периферии поля зрения;
- нарушение ориентировки во времени;
- обобщение отсутствует;
- уникальные память и интеллект;
- воображение крайне недостаточное;
- поведенческие проблемы, «полевое» поведение;
- трудности освоения бытовых навыков, отсутствие самостоятельности;
- сенсорная чувствительность;
- негативизм;
- стереотипии.

При этом следует отметить, что все вышеописанные трудности поддаются коррекции. В арсенале психокоррекционных технологий следует выделить наиболее часто используемые и эффективные методы:

¹²⁵ Floortime/DIR methods // Открытый психологический университет. [Электронный ресурс]: <http://ompu.pro/>

¹²⁶ Гилберг К. Аутизм: медицинские и педагогические аспекты; Центр изучения прикладного анализа поведения (ABA) Knospe-ABA. [Электронный ресурс]: <https://knospe-aba.com>

— прикладной анализ поведения (АВА), включающий в себя: дискретное пробное обучение (ДТТ), тренинг PrivotalResponse (PRT), раннее интенсивное поведенческое вмешательство (EIBI), вербальное поведенческое вмешательство (VBI);

— DIR-подход, основанный на отношениях, индивидуальных различиях и развитии;

— метод Floortime;

— метод TEACCH;

— система обмена изображениями (PECS);

— трудотерапия;

— сенсорно-интеграционная терапия;

— коррекционные занятия в нейросетке;

— арт-терапия;

— аудиовокальные тренировки по методу Томатис.

Теоретическое обоснование необходимости психокоррекции нарушений развития у детей с РАС послужило основой эмпирической части исследования.

В практике психокоррекции РАС наиболее часто используемыми являются программы FLOORTIME и АВА, которые были разработаны специально для детей с аутичными чертами. Основные методы работы с аутичными детьми направлены на коррекцию «полевого» поведения, трудностей коммуникации, на развитие речевых, социальных и бытовых навыков. Приведем список наиболее распространенных методов коррекции.

Самый широко распространенный поведенческий метод коррекции — это *прикладной анализ поведения (АВА)*. Он часто используется в школах и клиниках, чтобы помочь ребенку научиться положительному поведению и уменьшить негативные проявления, используя различные подкрепления (игрушка, любимый шоколад, возможность посмотреть телевизор и т. д.). Метод основан на научных принципах поведения (стимул — реакция — закрепление), иными словами, специалист поощряет позитивное поведение ребенка значимым для него подкреплением для формирования мотивации повторять данное поведение¹²⁷. Этот подход можно использовать для улучшения широкого спектра навыков, и существуют разные типы для разных ситуаций, в том числе:

— Дискретное пробное обучение (ДТТ) — это процесс, в котором действие делится на более мелкие отдельные подзадачи, и каждая из них повторяется непрерывно, пока человек не овладеет навыками. Тренер вознаграждает за успешное выполнение и использует безошибочные корректирующие процедуры, если субъект завершил подзадачу

¹²⁷ Floortime/DIR methods.

неудачно. Когда навык будет достигнут в каждой подзадаче, они вновь объединяются в целое действие. Таким образом можно обучить навыкам сложных действий¹²⁸.

— Тренинг PivotalResponse (PRT) направлен на развитие мотивации, социальной инициативы, умения реагировать на несколько сигналов, самоуправления. Способствует в дальнейшем облегчению восприятия учебной информации. Основная цель PRT — развивать мотивацию у ребенка с РАС реагировать на сигналы и социальные взаимодействия, которые могут заменить ненадлежащее или атипичное поведение. PRT отличается от некоторых других методов АВА, потому что основное внимание уделяется преодолению дефицита развития, а не ориентации на конкретные действия.

— Раннее интенсивное поведенческое вмешательство (EIBI) — его целью является повышение интеллектуальных (а именно коммуникативных, когнитивных и академических) навыков и адаптивного функционирования (социальные навыки, навыки самопомощи и безопасности) для подготовки детей с РАС к обучению и успешной жизнедеятельности в типичной домашней и школьной среде с минимальным уровнем поддержки. Эти цели достигаются путем создания точных и сложных условий окружающей среды в течение максимального периода бодрствования ребенка в как можно более раннем возрасте, чтобы оказать воздействие на траекторию его развития во всех сферах функционирования¹²⁹.

— Вербальное поведенческое вмешательство (VBI) по своей сути является прикладным анализом поведения, но фокусируется на языковых навыках.

Следующий метод коррекции: *подход, основанный на отношениях, развитии, индивидуальных различиях (DIR)*. Это терапевтический подход, линованный на диагностике уровней функционального эмоционального развития ребенка (D — developmental), учитывающий индивидуальные особенности ребенка и социальной среды, в которой он развивается (I — individual-differences), базирующийся на взаимоотношениях между ребенком и значимыми для него людьми (R — relationship-based). Цель концепции DIR — создание программы помощи, учитывающей уровень развития ребенка и его индивидуальные особенности восприятия, моторики, его сильные и слабые стороны. Также иногда этот метод называют Floortime.

Метод Floortime. Цель этой методики — формирование эмоционально значимого воздействия в игре, жизни, учебной деятельности,

¹²⁸ Floortime/DIR methods.

¹²⁹ Floortime/DIR methods.

способствующего развитию. Она предназначена для поддержки эмоционального и интеллектуального роста, помогает овладеть навыками общения и эмоций.

Метод ТЕАССН — лечение и образование детей с аутизмом и связанными с ним коммуникативными проблемами. В этом методе используются визуальные подсказки, такие, как карточки с картинками, чтобы помочь ребенку овладеть повседневными навыками, например, навыком одевания. Информация разбита на небольшие этапы, чтобы ее было легче усвоить¹³⁰.

Система обмена изображениями (PECS) — это еще один метод с визуальной обработкой, но в нем используются символы вместо карточек с картинками. Ребенок учится задавать вопросы и общаться с помощью специальных символов¹³¹.

Трудотерапия. Этот вид лечения помогает ребенку овладеть жизненными навыками, такими, как принятие пищи, одевание, купание и понимание того, как относиться к другим людям. Эти навыки призваны помочь субъекту с РАС жить настолько независимо и самостоятельно, насколько это возможно¹³².

Сенсорная интеграционная терапия. Сенсорные навыки — это восприятие различных граней действительности с помощью чувств (зрения, слуха, обоняния, осязания и т. д.). Поскольку аутичные дети легко возбуждаются из-за таких вещей, как яркий свет, определенные звуки или ощущение прикосновения, эта терапия может помочь им научиться справляться с обработкой такой сенсорной информацией¹³³.

Арт-терапия. Применение средств арт-терапии делает возможным преодоление коммуникативного барьера у детей с расстройствами аутистического спектра, обусловленного наличием специфических проблем речи, социальных навыков и поведения. Также данный вид терапии способствует развитию мелкой моторики, снижению негативизма, агрессии, в целом уравнивает эмоциональное состояние ребенка¹³⁴.

Аудиовокальные тренировки по методу Томатис. В основу данного метода легли специальным образом обработанные мелодии Томатис,

¹³⁰ Питерс Т. Аутизм: от теоретического понимания к педагогическому воздействию. СПб.: Институт специальной педагогики и психологии, 1999. 192 с.

¹³¹ Центр изучения прикладного анализа поведения (АВА) Кноспе-АВА.

¹³² Бардышевская М.К., Лебединский В.В. Диагностика эмоциональных нарушений у детей. М.: «Психология», 2003. 315 с.

¹³³ Центр изучения прикладного анализа поведения (АВА) Кноспе-АВА.

¹³⁴ Бардышевская М.К., Лебединский В.В. Диагностика эмоциональных нарушений у детей; Шафажинская Н.Е., Юлина Г.Н., Положенцева И.В. Практическая психология; Юлина Г.Н., Шафажинская Н.Е., Положенцева И.В. и др. Современные психолого-педагогические технологии в дефектологии и коррекционной педагогике.

григорианские песнопения, вальсы. Уникальная методика фильтрации в индивидуальных частотах позволяет также использовать специально обработанный в записи голос матери. Музыкальные произведения особым образом обрабатывают, проводят через фильтр частот, регулируя громкость, скорость, тональность и режимы задержки воспроизведения. Параметры подбирают так, чтобы при прослушивании музыки оказывалось стимулирующее воздействие на мышцы среднего уха. Заданные импульсы передаются в вестибулярный аппарат (отвечает за координацию, равновесие, регуляцию мышечного тонуса), к мозжечку и в лобные доли (отвечают за речь, эмоции, адаптацию в социуме)¹³⁵.

Коррекционные занятия в нейросетке — уникальное развивающее и коррекционное пространство для развития двигательной активности и крупной моторики у детей и подростков. Методика использования нейродинамической сетки в рамках нейрокоррекционных занятий была разработана специалистами-нейропсихологами НейроЛогопедического центра «Выше радуги», а изготовлена нейросетка в Японии под заказ. Внутри этого уникального сооружения можно лазать, прыгать и кувыраться, совершать специальные нейроупражнения с большим количеством дополнительных заданий на очень неустойчивой поверхности, что чрезвычайно полезно, поскольку, чтобы просто устоять на ней, нужно не только напрягать все мышцы, но и концентрировать внимание. Нейросетка позволяет скорректировать дисфункцию сенсорной интеграции.

В эмпирическом исследовании психокоррекции нарушений развития у детей с ограниченными возможностями здоровья принимали участие разнополые дети в возрасте от 4 до 6 лет. Количество испытуемых — 4 человека (имена изменены):

Никита (4 года),
Ева (6 лет),
Адам (5 лет),
Андрей (5 лет).

Все дети — с диагнозом детский аутизм (код F84.0 по классификации МКБ-10). На констатирующем этапе с помощью метода наблюдения были выявлены признаки расстройства аутистического спектра (отсутствие заинтересованного взгляда, отсутствие зрительного контакта, взгляд «сквозь», стремление ощупать окружающие предметы, некоторые из детей пытались пробовать игрушки на вкус, облизать их,

¹³⁵ *Морозов С.А.* Современные методы коррекции аутизма // Папам и мамам об особых детках. 2008. № 122. С. 45-49.

почти все из испытуемых имели двигательные стереотипии, вокализировали, не реагировали на незнакомых людей, не имели связной речи и не реагировали на обращения к ним, замечания).

Перед диагностикой ребенка проводится беседа с родителями и их анкетирование. При этом применяется Рейтинговая шкала аутизма у детей С.А.Р.С. Результаты представлены в Таблице 1, где баллы соответствуют степени нарушения оценочной категории (1 — отсутствие нарушения, 2 — слабая степень нарушения, 3 — средняя степень нарушения, 4 — сильная степень нарушения; предусмотрены баллы 1.5, 2.5, 3.5, если нарушение считается промежуточным между двумя степенями нарушений).

Табл. 1.

Категории оценки	Никита	Адам	Ева	Андрей
I. Отношение к людям	4	3.5	3.5	4
II. Имитация	3.5	4	3.5	3.5
III. Эмоциональный ответ	3.5	3.5	3	4
IV. Владение телом	3	3	3.5	3
V. Использование предметов	4	4	3.5	4
VI. Адаптация к изменениям	3	3.5	4	3.5
VII. Использование зрения (зрительный ответ)	4	4	3.5	4
VIII. Использование слуха (слуховой ответ)	3	3	3	3
IX. Ответ и использование обоняния, осязания и вкуса	3	3.5	3.5	4
X. Нервозность и страхи	3	3	3.5	3
XII. Невербальная коммуникация	3	3.5	3.5	4
XIII. Уровень активности	3.5	3	3	3.5
XIV. Уровень и согласованность интеллектуального ответа	4	4	4	4
XV. Общее впечатление	3.5	4	4	3.5
Итог	48	49.5	49	51

После беседы и заполнения анкеты родителями ребенку предлагается выполнить ряд заданий, по результатам чего формируется

представление об уровне его развития, а родителям выдается справка о нейропсихологическом обследовании. Приведем некоторые образцы в качестве иллюстраций.

Справка о нейропсихологическом обследовании 1.

Имя ребенка: Никита.

Возраст: 4 года.

Психоневрологический диагноз: детский аутизм.

Общая характеристика поведения: склонен к «полевому» поведению, но после адаптации предлагаемые инструкции принимает и удерживает; тревожные реакции на незнакомое оборудование; трудности понимания обращенной речи.

Латерализация функций: по левополушарному типу.

Реципрокная координация: не сформирована, трудности межполушарного взаимодействия.

Динамический праксис: сформирован недостаточно. Имеются трудности удержания и переноса программы.

Акустический гнозис: сформирован недостаточно. Незрелость височной зоны левого полушария.

Зрительная память: сформирована недостаточно. Первичные трудности регуляторных функций.

Вербальная память: сформирована недостаточно. Первичные трудности регуляторных функций.

Внимание: низкий уровень концентрации внимания, низкий уровень устойчивости внимания, трудности распределения внимания. Низкая нейродинамика.

Управление балансом, функция равновесия: низкий уровень сформированности.

Импрессивная речь: понимает обращенную речь в объеме элементарных односложных команд.

Экспрессивная речь: отсутствует (вокализация).

Диагностировано нарушение коммуникационной сферы, речевого развития. Трудности социальной адаптации являются следствием незрелости зон головного мозга. Недостаточный уровень сформированности межполушарного взаимодействия, височных и лобных зон, низкая нейродинамика являются причиной трудности концентрации внимания, восприятия информации на слух. Как следствие — трудности развития речи и отсутствие речевой активности. Вместе с тем наблюдается нарушение эмоционально-волевой сферы, что является причиной повышенной эмоциональной чувствительности, плаксивости, проблемного поведения.

На основе психодиагностического обследования сформулированы рекомендации: необходимо развитие проблемных зон, стимулирование

развития высших психических функций, формирование моделей адекватного поведения, развитие коммуникации, коррекция эмоциональной сферы.

В соответствии с выявленными особенностями и проблемами рекомендован интенсивный курс коррекционно-развивающих занятий.

Курс нейрокоррекционной программы с логопедическими занятиями, с интегрированной программой арт-терапии и сенсорной интеграции по программе коррекции РАС в нейродинамическом зале, нейропарке, антигравитационной зоне с целью:

- повышения уровня чувствования собственного тела;
- развития пространственного восприятия и ориентации в пространстве;
- повышения нейродинамики;
- укрепления межполушарного взаимодействия;
- развития произвольности;
- развития способности переключения с одной деятельности на другую;
- развития ВПФ (внимания, памяти, мышления).

Курс нейрокогнитивной ритмостимуляции DCM (развитие когнитивной мультизадачности) в изотермической комнате, спелеотерапевтической пещере с целью:

- расширения возможностей мозга;
- повышения уровня акустического восприятия;
- повышения скорости психических процессов;
- развития самоконтроля;
- развития стрессоустойчивости.

Предлагаемый курс психокоррекции изменит возможности мозга ребенка и послужит основой для формирования фразовой речи, а также будет способствовать успешной социализации.

Справка о нейропсихологическом обследовании 2.

Имя ребенка: Ева.

Возраст: 6 лет.

Психоневрологический диагноз: детский аутизм.

Общая характеристика поведения: «полевое» поведение, гиперактивность, отсутствие фразовой речи, кратковременная концентрация на заинтересовавших предметах, двигательная расторможенность.

Латерализация функций: находится на стадии определения, прогнозируется по правополушарному типу и характеризуется синтетичностью, доминированием интуиции, характерна направленность на отражение естественных форм, в частности, лиц людей. Правое полушарие перерабатывает и хранит информацию, ведущую к созданию чувствен-

ных образов. В нем сконцентрированы механизмы конкретного, образного мышления, которое создает живой и полнокровный, натуральный образ мира. Здесь находится основная зрительная память с «записанными» для каждого класса объектов реализациями (изображениями конкретных представителей данного класса).

Межполушарное взаимодействие: сформировано недостаточно. Для слаженной работы мозга необходимо взаимодействие правого и левого полушарий. Межполушарные связи определяют качество восприятия и обработки информации; эмоциональную стабильность; координацию и баланс. Межполушарное взаимодействие напрямую влияет на обучаемость ребенка, скорость и легкость овладения новыми навыками, достижения и успехи во всех видах деятельности.

Нейродинамика: снижена. Она включает в себя ряд составляющих:

- способность нервных клеток сохранять нормальную работоспособность при значительном напряжении;
- способность к быстрому переходу от торможения к возбуждению;
- стабильность активности нервных процессов.

Для продуктивной деятельности ребенку необходимо находиться в состоянии активного бодрствования — это возможно при достаточном тоне коры головного мозга. Структуры стволовых и подкорковых отделов головного мозга регулируют тонус коры, а первый функциональный блок мозга обеспечивает общий уровень активности мозга, проявляя избирательность активности, что необходимо для любого вида психической активности.

У Евы недостаточная сформированность энергетического блока мозга, нарушается нейродинамика нервно-психических процессов, что отражается на работе всего мозга, но в первую очередь на внимании и темпе выполнения различных видов деятельности.

Крупная моторика: сформирована достаточно.

Мелкая моторика: сформирована недостаточно.

Акустический гнозис: сформирован недостаточно. Незрелость височной зоны левого полушария. Височные доли отвечают за слух, они различают звуки и преобразуют их в слова, кроме того, в височных долях локализуется долговременная память.

Зрительная память: сформирована недостаточно. Первичные трудности регуляторных функций.

Вербальная память: сформирована недостаточно. Первичные трудности регуляторных функций.

Внимание: низкий уровень концентрации внимания, низкий уровень устойчивости внимания, трудности распределения внимания. Низкая нейродинамика.

Управление балансом, функция равновесия: низкий уровень сформированности.

Интеллектуальное развитие: не соответствует возрастным нормам.

Импрессивная речь: понимает обращенную речь в объеме элементарных односложных команд.

Экспрессивная речь: отсутствует (вокализация).

Причины и следствия выявленных трудностей и особенностей развития: аутистические черты, нарушение коммуникационной сферы, трудности социальной адаптации, задержка психического развития являются следствием незрелости зон головного мозга. Незрелость межполушарного взаимодействия является причиной трудностей обучения. Низкая нейродинамика является причиной трудностей концентрации, устойчивости внимания. Незрелость височных долей, нарушения взаимодействия между первой и второй сигнальными системами являются причиной трудностей речевого развития, обучения и особенностей эмоциональных реакций. Незрелость лобных долей является причиной трудностей самоконтроля, произвольности, нарушений волевой сферы. Замедленность темпа психических процессов, их слабая подвижность и переключаемость являются причиной недоразвития познавательных процессов и снижения познавательной активности.

Образцы психокоррекционных и развивающих занятий по результатам диагностики.

1. Занятие, направленное на развитие речевых навыков.

Задачи занятия.

1. Образовательная: познакомить с цифрами, вспоминаем буквы.

2. Коррекционно-развивающая: развитие речевых навыков.

3. Воспитательная: выполнение инструкции, понимание обращенной речи.

Ход занятия.

1. Организационный этап.

— Просим ребенка постучать в дверь с проговариванием звука «тук-тук-тук», здороваемся с ним по имени и машем рукой, ждем ответа, просим разуться и пройти в кабинет.

2. Разминка.

— Под музыку отбиваем ладошками ритм и хлопаем без посторонней помощи.

— Под ритм метронома шагаем по дорожке из цветных квадратов, сначала на месте (топаем правой и левой ногами по очереди), на каждый шаг стучим по трещотке, по команде переходим на следующий ква-

драт, просим ребенка проговаривать цвет самостоятельно. По дорожке доходим до барабанов с картинками животных и их детенышами, проговариваем название животного и на каждый слог стучим по барабану, просим соединить детеныша с нужным взрослым животным.

3. Сообщение нового материала.

— Изучаем цифру «1», показываем карточку с изображением этой цифры, проводим пальчиком ребенка по каждой из линий цифры, проговаривая ее. Просим ребенка проговорить несколько раз эту цифру, далее приводим примеры и показываем предметы (один апельсин, одна птичка и т. д.); когда ребенок свободно начнет проговаривать цифру «1» и понимать значение, добавляем по очереди цифры «2», «3», «4», «5».

— Показываем собранную картинку с играющей девочкой, просим подуть на нее, разбираем. Задача ребенка собрать картинку заново, проговаривая элементы (волосы, мишка, стульчик и т. д.).

— Изучаем понятия «один» и «много», показываем картинки с изображением одного мальчика, проговариваем «мальчик один, один мальчик», далее показываем картинку, где много детей, проговариваем «много ребят, ребят много» (можно использовать любые картинки, где присутствует один и несколько предметов).

— Задание на нахождение соответствия: расставляем фонарики разных цветов и половинки динозавриков соответствующих цветов, ребенок должен соединить части динозаврика и поставить на нужный фонарик.

— Двигательная пауза. Ребенок встает на балансировочную доску и раскачивается под музыку, педагог держит ребенка за руки и помогает качаться под ритм.

4. Закрепление материала.

— Игра на интерактивной стене «Выбей цифру» — ребенок бросает мяч в появляющиеся цифры. Когда попадает в цифру, проговариваем ее название.

5. Завершение занятия.

За каждое выполненное задание хвалим ребенка и даем звездочку. Если ребенок собрал все звездочки — он получает награду (игрушку, конфету или любой другой предмет, который сейчас у него вызвал интерес).

II. Занятие, направленное на психомоторное развитие.

Задачи занятия.

1. Образовательная: углубить знания по теме физической активности ребенка;

2. Коррекционно-развивающая: развитие ловкости, равновесия, меткости;

3. Воспитательная: воспитание трудоспособности.

Оборудование: мячи, батут, нейродинамическая сетка, интерактивная стена, проектор, крутящаяся платформа, сенсорно-интегративная дорожка, качающаяся платформа, иппотренажер, различные пособия, наушники и проигрыватель Томатис.

Ход занятия.

1. Организационный этап.

— Приветствие, налаживание контакта с ребенком. Надеваем наушники для аудиовокальной тренировки по методу Томатис. Дальнейшие задания в течение 30 минут выполняются в наушниках.

2. Основной этап.

— Ввод в занятие, включение ребенка — проходим от входа до противоположной стены на специальных ходунках для равновесия, проходим специализированную дорожку из балансировочных дисков, балансировочной подушки с шипами.

— Ставим ребенка на балансировочный диск, показываем кольца, просим сказать «дай, синий» и по очереди кидать на палку, при необходимости помогаем не упасть.

— Упражнение на качелях — развитие вестибулярного аппарата.

— Проходим по веревочному парку — развитие координации и баланса.

— Упражнение на иппотренажере для вестибулярного аппарата.

— Упражнения на батуте — на сетке висят изображения животных, ребенок должен по инструкции найти нужное и прикрепить на правильную карточку. Прыжки с поворотами.

— Упражнения в нейродинамической сетке — по инструкции ребенок должен добраться и взять нужный овощ, затем прикрепить к правильной карточке.

— Упражнение «Прогони птиц» на интерактивной стене — бросаем мяч на меткость.

3. Завершающий этап.

— Успокаивающие покачивания на двигающейся платформе.

III. Занятие, направленное на формирование коммуникативных навыков.

Задачи занятия.

1. Образовательная: изучить виды лесных зверей.

2. Коррекционно-развивающая: формирование коммуникативных навыков.

3. Воспитательная: привить интерес к окружающему миру.

Оборудование: компьютер, интерактивная стена, проектор, карточки с изображением зверей, коврик в виде лесной полянки, фигурки зверей, игрушечный домик.

Ход занятия.

1. Организационный этап.
 - Приветствуем, затем налаживаем контакт с ребенком.
2. Подготовка ребенка к усвоению нового материала.
 - Вводим ребенка в ролевую игру, где звери знакомятся друг с другом и договариваются жить вместе.
3. Сообщение нового материала.
 - Начинаем знакомить ребенка со зверями и проговариваем их названия (волк, медведь, лиса, заяц, еж, белка и т. д.), ребенок проговаривает вместе с педагогом, используя межполушарные замочки (ладошки смыкаются вместе на каждый слог слова), если необходимо, замочки делаем вместе с ребенком.
 - Показываем интерактивную сказку «Теремок».
4. Закрепление полученных знаний.
 - Играем в игру-знакомство, просим ребенка взять любого зверя и пойти знакомиться по очереди к другим, звать в Теремок: «Привет, как тебя зовут? Хочешь жить в Теремке?» (помогаем ребенку проговаривать фразу, сопровождаем жестами).
 - Играем в игру на интерактивной стене «Колобок» (ребенок бросает мяч и старается прогнать зверей, которые хотят съесть Колобка, при необходимости помогаем ему).
 - Игра на развитие пространственного мышления «Собери по образцу» (даем карточку с изображением детали целого, ребенок должен с помощью наложения деталей собрать картинку).
5. Завершение занятия.
 - За каждое выполненное задание ребенок получает звездочку, если он собрал все 6 звездочек, то получает приз — включаем его любимую песню и поем вместе. Хвалим ребенка за выполнение всех заданий и поощряем (конфета, игрушка или другой предмет, который он захочет).

Анализ результатов эмпирического исследования.

После реализации программы коррекции было проведено повторное анкетирование родителей по Рейтинговой шкале аутизма C.A.R.S. Результаты представлены в Таблице 2.

Для наглядности показателей эффективности экспериментальной программы психокоррекции сопоставлены результаты входного и промежуточного исследований в виде графиков (Рисунок 1). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что реализованная программа психокоррекции нарушений развития (в частности, РАС) у детей дошкольного возраста с ограниченными возможностями здоровья является эффективной и может применяться психологами, педагогами-психологами и дефектологами в специализированных центрах развития, а также в образовательных организациях разного типа. В ходе

исследования были разработаны психолого-педагогические рекомендации для родителей детей с расстройством аутистического спектра.

Табл. 2.

Категории оценки	Никита	Адам	Ева	Андрей
I. Отношение к людям	2.5	2.5	2.5	3
II. Имитация	2.5	3	2.5	2.5
III. Эмоциональный ответ	3	2.5	2.5	3
IV. Владение телом	2	2	2.5	2.5
V. Использование предметов	3	3	2.5	3
VI. Адаптация к изменениям	2	2.5	3.5	2.5
VII. Использование зрения (зрительный ответ)	3	3	2.5	3
VIII. Использование слуха (слуховой ответ)	2	2	2	2
IX. Ответ и использование обоняния, осязания и вкуса	2	2.5	2.5	3
X. Нервозность и страхи	2	2	2	2
XII. Невербальная коммуникация	2	2.5	2.5	3
XIII. Уровень активности	2.5	2	2	2.5
XIV. Уровень и согласованность интеллектуального ответа	3	3	3	3
XV. Общее впечатление	2.5	3	3	2.5
Итог	34	35.5	35.5	37.5

Психолого-педагогические рекомендации родителям по обучению и воспитанию ребенка с РАС:

Родителям рекомендуется предъявлять к ребенку требования, определить ему конкретные обязанности и добиваться их выполнения. При этом давать позитивные оценки успехам, подчеркивать значимость результатов, корректируя эмоциональные реакции ребенка положительными установками. Внедрить систему порицаний и поощрений поведения ребенка. Эффективность коррекционной работы напрямую зависит от педагогического воздействия со стороны родителей.

- Распорядок дня, оформленный визуально.
- Использование системы поощрений.

- Использование приятных ребенку запахов при выполнении различных заданий.
- Организация учебной работы должна основываться на использовании практической деятельности.



Рис. 1.

- Следует обучать ребенка пользованию рациональными и целенаправленными способами выполнения задания, что позволит в той или иной степени скорректировать недостатки мыслительной деятельности.
- Закрепление изученного материала через движение.
- Необходимо много движений для действий, с помощью которых происходит реализация и выражение познания и понимания самого себя.
- Необходимо повышение эмоционального фона, который способствует повышению мотивации к учебе.
- Чтобы избежать появления страхов, следует отвлекать внимание ребенка чем-то интересным и веселым.
- В процессе обучения следует использовать дополнительные средства и приемы: иллюстративную, символическую наглядность, различные варианты планов.
- Следует обучать целеполаганию, планированию и контролю в ходе доступной деятельности, например, изобразительной или конструктивной.
- Необходимо обучение сюжетно-ролевым, социально-имитационным играм, в ходе которых формируются социальные модели поведения.
- В процессе обучения необходимо использовать различные поощрения и похвалу.

Необходим баланс между гипер- и гипопопеккой. Проявлять заботу и ласку необходимо незаметно, поскольку заостренность на собственных переживаниях может привести к стремлению постоянно испытывать на себе заботу взрослых, быть в центре внимания. Следует использовать активность и самостоятельность ребенка для выполнения конкретных обязанностей дома. Родители должны быть последовательны в своих требованиях и осуществлении твердого контроля над ребенком. После занятий полезны позитивные игры на снятие психоэмоционального напряжения — подвигаться, поиграть, потанцевать, послушать расслабляющую музыку.

Подведем итоги. Был осуществлен теоретический анализ и проведено эмпирическое исследование психокоррекции расстройств у детей с РАС, разработана коррекционно-развивающая программа. По результатам исследования сделан вывод о том, что психолого-педагогические методы коррекции позволяют подобрать индивидуальный подход к каждому ребенку. Реализованная программа способствовала снижению интенсивности проявлений расстройства аутистического спектра благодаря использованным психолого-педагогическим методам коррекции (АВА-терапия, арт-терапия, сенсорная интеграция, нейрорекоррекционные занятия, аудиовокальные тренировки по методу Томатис). Материалы исследований могут быть использованы в качестве методических рекомендаций по коррекции расстройств аутистического спектра в условиях специализированных центров и образовательных организаций.

Список литературы

1. *Ананьев Б.Г.* Психология чувственного познания. М.: «Наука», 2001. 203 с.
2. *Аршатская О.А.* О психологической помощи детям раннего возраста при формирующемся синдроме детского аутизма: взаимодействие специалистов и родителей // *Дошкольное воспитание.* 2006. № 8. С. 63-70.
3. *Бардышевская М.К., Лебединский В.В.* Диагностика эмоциональных нарушений у детей. М.: «Психология», 2003. 315 с.
4. *Башина В.М.* Аутизм в детстве. М.: «Медицина», 1999. 236 с.
5. *Гилберг К., Питерс Т.* Аутизм: медицинские и педагогические аспекты. СПб.: ИСПиП, 1998. 124 с.
6. *Лебединская К.С.* Вопросы дифференциальной диагностики // *Альманах Института коррекционной педагогики РАО.* 2005. № 9. С. 16-24.
7. *Морозов С.А.* Современные методы коррекции аутизма // *Папам и мамам об особых детках.* 2008. № 122. С. 45-49.

8. Питерс Т. Аутизм: от теоретического понимания к педагогическому воздействию. СПб.: Институт специальной педагогики и психологии, 1999. 192 с.

9. Центр изучения прикладного анализа поведения (АВА) Knospere-ABA. [Электронный ресурс]: <https://knospere-aba.com>

10. Шафажинская Н.Е., Юлина Г.Н., Положенцева И.В. Практическая психология. Учебно-методическое пособие. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, «Ваш формат», 2020. 172 с.

11. Юлина Г.Н., Шафажинская Н.Е., Положенцева И.В. и др. Современные психолого-педагогические технологии в дефектологии и коррекционной педагогике. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, «Ваш формат», 2022. 254 с.

12. Floortime/DIR methods // Открытый психологический университет. [Электронный ресурс]: <http://ompu.pro/>

Сведения об авторах

Шафажинская Наталия Евгеньевна, доктор культурологии, кандидат психологических наук, профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского.

Юлина Галина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, декан факультета социально-гуманитарных технологий Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского.

Калита Виталий Владимирович, кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, зам. декана факультета социально-гуманитарных технологий Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского.

Information about the authors

Shafazhinskaya Natalia Evgenievna, Doctor of Cultural Studies, Candidate of Psychological Sciences, Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technology and Management.

Yulina Galina Nikolaevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education, Dean of the Faculty of Social and Humanitarian Technologies, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technology and Management.

Kalita Vitaly Vladimirovich, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education, Deputy Dean of the Faculty of Social and Humanitarian Technologies, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technology and Management.

З.В. Якимова
Z.V. Yakimova

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС У СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ ПОКОЛЕНИЯ X-Y И ПОКОЛЕНИЯ Y-Z

PROFESSIONAL STRESS AMONG POLICE OFFICERS GENERATION X-Y AND GENERATION Y-Z

Аннотация:

Исследование посвящено сравнительному анализу субъективного восприятия профессионального стресса, в том числе значимости влияния различных стресс-факторов у сотрудников полиции, являющихся представителями различных поколений в контексте концепции поколений (William Strauss, Neil Howe). Описаны особенности базовых ценностей, отношения к работе, специфика коммуникации у представителей поколений X, Y, Z, а также выделены смешанные типы X-Y и Y-Z, интегрировавшие в себе характеристики смежных поколений. Через ранжирование стресс-факторов в профессиональной деятельности выявлены различия в восприятии профессионального стресса у действующих сотрудников полиции, относящихся к разным поколениям (X, X-Y, Y), и курсантов/слушателей образовательных организаций системы МВД России, относящихся к поколению Y-Z. Разница субъективного восприятия стресс-факторов в профессиональной деятельности полицейских, относящихся к разным поколениям, рассматривается как одна из ключевых причин проблемы массового оттока сотрудников органов внутренних дел со службы, в том числе и по состоянию здоровья, задолго до завершения действия контракта. Сделан прогноз о нарастании кадрового дефицита в правоохранительной деятельности по причине несоответствия требований и условий службы в органах внутренних дел ожиданиям и потребностям молодого поколения. Предложены рекомендации для снижения действия профессионального стресса для каждой из обозначенных категорий сотрудников полиции с учетом дифференцированного подхода: к организации условий труда, режима труда и отдыха, форматам взаимодействия, специфике выполняемых задач исходя из понимания специфики сотрудников, относящихся к разным (X, Y, Z), в том числе смешанным (X-Y и Y-Z) поколениям.

Ключевые слова: профессиональный стресс, стресс-факторы, поколение X, поколение Y, поколение Z, поколение X-Y, поколение X-Y, концепция поколений, сотрудники полиции.

Abstract:

The study is devoted to a comparative analysis of the subjective perception of occupational stress, including the significance of the influence

of various stress factors among police officers who are representatives of different generations in the context of the concept of generations (William Strauss, Neil Howe). The features of basic values, attitudes to work, the specifics of communication among representatives of generations X, Y, Z are described, as well as the mixed types X-Y and Y-Z, which integrated the characteristics of adjacent generations, are highlighted. Through the ranking of stress factors in professional activity, differences in the perception of professional stress among active police officers belonging to different generations (X, X-Y, Y) and cadets/students of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia belonging to generation Y-Z. The difference in the subjective perception of stress factors in the professional activities of police officers belonging to different generations is considered as one of the key reasons for the problem of mass outflow of internal affairs officers from the service, including for health reasons, long before the end of the contract. The forecast is made about the increase in the personnel shortage in law enforcement due to the discrepancy between the requirements and conditions of service in the internal affairs bodies with the expectations and needs of the younger generation. Recommendations are proposed to reduce the effect of occupational stress for each of the designated categories of police officers, taking into account a differentiated approach: to the organization of working conditions, work and rest regime, interaction formats, specifics of tasks performed based on an understanding of the specifics of employees belonging to different (X, Y, Z), including mixed (X-Y and Y-Z) generations.

Keywords: professional stress, stress factors, generation X, generation Y, generation Z, generation X-Y, generation X-Y, concept of generations, police officers.

Успешное выполнение стоящих перед органами внутренних дел задач зависит не только от качественного отбора сотрудников, но и от поддержки и сохранения на должном уровне их здоровья с целью обеспечения их профессионального долголетия. Следует особо отметить, что сама по себе специфика несения повседневной службы сотрудниками органов внутренних дел заключается в необходимости выполнения служебных и профессиональных обязанностей в условиях трудных, порой экстремальных, в условиях повышенного риска, осложненных воздействием эмоциональных и физических стрессовых факторов.

Парадокс профессиональной деятельности в органах внутренних дел состоит в том, что все без исключения сотрудники при поступлении на службу проходят очень сложную и длительную процедуру профессионального отбора, т. е. в начале своей служебной деятельно-

сти имеют отличное физическое здоровье и устойчивую психику. Однако уже в первые годы службы наблюдается рост обращений сотрудника в органы здравоохранения по различным причинам: острые респираторные заболевания (являющиеся следствием снижения иммунитета), болезни органов кровообращения (в том числе ишемическая болезнь и инфаркт миокарда в достаточно молодом возрасте), болезни желудочно-кишечного тракта (гастриты, язвы, дискинезии и т. д.), болезни периферической нервной системы (невриты, радикулиты), аллергии, неврозы и, наконец, онкологические заболевания. Кроме того, стремительно растет количество случаев бытового травматизма. В связи с этим в последние годы все большее внимание начинает уделяться вопросам изучения профессионального стресса и способов его профилактики.

В контексте представленного исследования под профессиональным стрессом понимается частный вариант общего адаптационного синдрома, который представляет собой связанное с выполнением профессиональной деятельности функциональное состояние, выражающееся в психических и физических реакциях на напряженные ситуации трудовой деятельности, возникающие при воздействии эмоционально-отрицательных и экстремальных факторов.

Тема профессионального стресса в правоохранительной деятельности является достаточно актуальной и востребованной как в зарубежных, так и в отечественных исследованиях. Однако вместо проведения комплексных исследований профессионального стресса зарубежные авторы предпочитают проводить детализированные эмпирические исследования, проверяя ряд частных гипотез и влияние отдельных стресс-факторов. Так, в качестве примера можно привести исследования А.М. Sandvik, Е. Gjevestad, Е. Aabrekk, которые изучали влияние физической подготовки и психологической выносливости в контексте стрессоустойчивости норвежских полицейских¹³⁶. N. Ermasova, A.D. Cross, E. Ermasova провели сравнительный анализ результатов эмпирического исследования стресса и способов совладания со стрессом у патрульных и непатрульных американских полицейских¹³⁷. V. Viegas,

¹³⁶ Sandvik A.M., Gjevestad E., Aabrekk E. et al. Physical Fitness and Psychological Hardiness as Predictors of Parasympathetic Control in Response to Stress: a Norwegian Police Simulator Training Study // *J Police Crim Psych*, 35, 504-517 (2020). [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1007/s11896-019-09323-8> (дата обращения: 21.04.2023).

¹³⁷ Ermasova N., Cross A.D., Ermasova E. Perceived Stress and Coping Among Law Enforcement Officers: an Empirical Analysis of Patrol Versus Non-patrol Officers in Illinois, USA // *J Police Crim Psych*, 35, 48-63 (2020). [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1007/s11896-019-09356-z> (дата обращения: 21.04.2023).

J. Henriques исследовали влияние стресса и конфликта между работой и семьей на удовлетворенность работой индийских полицейских¹³⁸.

Отечественные ученые, наоборот, тему профессионального стресса рассматривают преимущественно в теоретическом аспекте, анализируя причины возникновения, стадии протекания, последствия проявления и способы профилактики. Так, например, З.Р. Танаева, Е.Г. Черникова, С.С. Черникова анализируют факторы развития профессионального стресса сотрудников правоохранительных органов^{139, 140}. О.А. Жидковой, Е.В. Жукиной проведен аналитический обзор проблем профессионального стресса и стресс-преодолевающего поведения сотрудников полиции^{141, 142}. И.Ю. Кобзев рассматривает вопросы психопрофилактики и коррекции профессионального стресса сотрудников ОВД¹⁴³. Л.Ю. Нежкина предлагает психофизический тренинг как средство профилактики профессионального стресса сотрудников ОВД¹⁴⁴.

Стоит отметить: проведенный сравнительный анализ показал, что усилия зарубежных исследователей направлены на разработку тренингов и программ обучения борьбе со стрессом действующих сотрудников полиции, а также программ реабилитации как действующих, так и уже вышедших на пенсию офицеров. Отечественные исследователи предлагают внедрять тренинги стрессоустойчивости уже в процессе обучения курсантов и прохождения первоначальной подготовки полицейских. Для действующих сотрудников отечественные исследова-

¹³⁸ *Viegas V, Henriques J.* Job Stress and Work-Family Conflict as Correlates of Job Satisfaction Among Police Officials // *J Police Crim Psych*, 36, 227-235 (2021). [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1007/s11896-020-09388-w> (дата обращения: 21.04.2023).

¹³⁹ *Танаева З.Р., Казарцева Г.А.* Факторы развития профессионального стресса сотрудников правоохранительных органов // *Правопорядок: история, теория, практика*. 2019. № 2 (21). С. 96-101.

¹⁴⁰ *Черникова Е.Г., Черникова С.С.* Факторы развития профессионального стресса сотрудников правоохранительных органов // *Здравоохранение, образование и безопасность*. 2017. № 1 (9). С. 104-109.

¹⁴¹ *Жидкова О.А.* Аналитический обзор проблемы профессионального стресса и стресс-преодолевающего поведения сотрудников полиции // *Проблемы современного педагогического образования*. 2016. № 50-3. С. 276-282.

¹⁴² *Жукина Е.В.* Стратегии совладания со стрессом в профессиональной деятельности (на примере сотрудников ОВД, ГПС МЧС и ИТР) // *Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России*. 2006. № 4 (32). С. 413-417.

¹⁴³ *Кобзев И.Ю.* Психопрофилактика и коррекция профессионального стресса сотрудников ОВД // *Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России*. 2016. № 1 (69). С. 205-209.

¹⁴⁴ *Нежкина Л.Ю.* Психофизический тренинг как средство профилактики профессионального стресса сотрудника органов внутренних дел // *Вестник Уфимского юридического института МВД России*. 2017. № 4 (78). С. 113-117.

тели предлагают использовать общий психологический инструментарий психокоррекции стресса и стрессовых расстройств (к сожалению, без акцента на специфику профессиональной деятельности полицейских)¹⁴⁵.

Анализ исследований, посвященных теме профессионального стресса у сотрудников органов внутренних дел, позволяет выделить два типа респондентов.

Во-первых, курсанты и слушатели очной формы обучения образовательных учреждений системы МВД России. Официально они являются сотрудниками полиции, но находятся в режиме обучения, иначе говоря, не обладают фактическим опытом несения службы, за исключением прохождения учебной и производственной практики, а также привлечения к охране общественного порядка в период проведения различных мероприятий (выборы, парады, форумы, культурно-массовые мероприятия и т. д.). Возрастной диапазон данной категории респондентов составляет преимущественно от 17 до 25 лет.

Во-вторых, действующие сотрудники полиции, обладающие необходимым профессиональным образованием, опытом и стажем работы, несущие службу в различных структурных подразделениях системы МВД России. В обязательном порядке все действующие сотрудники полиции либо имеют профильное юридическое образование, полученное в образовательных учреждениях системы МВД России, либо прошли первоначальную профессиональную подготовку и сдали квалификационный экзамен, дающий возможность замещения должности полицейского. На службу в органы внутренних дел вправе поступать граждане не моложе 18 лет. Предельный возраст пребывания на службе в органах внутренних дел зависит от состояния здоровья, занимаемой должности и специального звания и может варьировать от 50 до 65 лет. Таким образом, теоретически возрастной диапазон данной категории респондентов может составлять от 18 до 65 лет. Фактически чаще всего составляет от 25 до 55 лет.

Условно можно выделить еще и третий тип респондентов — это бывшие сотрудники полиции, обладающие необходимым профессиональным образованием, опытом и стажем работы, но вышедшие на пенсию досрочно либо по достижении предельного возраста, а также уволившиеся/уволенные из органов внутренних дел по ряду причин и оснований. Однако в силу того, что уволившиеся из органов внутренних дел более не являются действующими сотрудниками, а сбор эмпирического материала по данной категории респондентов крайне затруд-

¹⁴⁵ Якимова З.В. Профессиональный стресс в правоохранительной деятельности: зарубежный и отечественный опыт исследования // Психолог. 2023. № 1. С. 32-50.

нен, в контексте проводимого исследования данный тип респондентов не рассматривается.

Таким образом, генеральная совокупность действующих сотрудников полиции представлена учащимися образовательных организаций системы МВД России (преимущественно в возрасте 17-25 лет) и сотрудниками различных подразделений системы МВД России (преимущественно в возрасте 25-55 лет).

Данный факт позволяет предположить, что, по сути, мы имеем дело с представителями разных поколений. При этом важно отметить, что все служебные коллективы представлены разновозрастными сотрудниками, относящимися к разным поколениям, совместно выполняющими общие задачи. Особую актуальность данный факт приобретает в силу того, что на молодое поколение делаются большие ставки, так как в ближайшей перспективе нынешние курсанты и слушатели должны восполнить дефицит кадров, наблюдающийся в сфере правоохранительной деятельности. Однако молодое поколение значительно отличается от более старших поколений своим отношением к жизни, к работе, специфической компоновкой целей, ценностей и амбиций, а также особенностями мышления. Соответственно, особенности восприятия профессионального стресса, способы реагирования, а также способы профилактики стресса у представителей разных поколений могут отличаться не только в силу возраста и наличия профессионального опыта, но и в силу особенностей менталитета, присущего тому или иному поколению.

Теория поколений, предложенная в 1991 г. американскими учеными У. Штраусом и Н. Хау (William Strauss, Neil Howe), в 2003-2004 гг. была адаптирована командой проекта «Rugenerations» под руководством Евгении Шамис. Согласно этой теории, примерно каждые 20 лет происходит смена поколений, отличающихся друг от друга компоновкой базовых ценностей и убеждений, мировоззрением, сформированным в период становления идентичности и формирования личности (т. е. до подросткового возраста) под действием глобальных экономических, политических, социальных и других факторов.

В классическом варианте теории поколений, адаптированном для России, представлены следующие диапазоны, начиная с 1900 г.: поколение GI (1900-1923 гг. рождения); Молчаливое поколение (1923-1943 гг. рождения); Беби-бумеры (1943-1963 гг. рождения); поколение X (1963-1983 гг. рождения); поколение Y (1984-2000 гг. рождения); поколение Z (с 2001 г. рождения). Переходный период между поколениями составляет от трех до пяти лет.

Реалии же современной ситуации в органах внутренних дел говорят о том, что действующие сотрудники, работающие в различных

подразделениях системы МВД России, относятся преимущественно к поколению X (нынешний возраст ориентировочно от 40 до 60 лет) и поколению Y (нынешний возраст ориентировочно от 23-25 до 40 лет), а обучающиеся образовательных организаций системы МВД России относятся уже преимущественно к поколению Z (нынешний возраст до 23 лет). Более ранние поколения в среде действующих сотрудников МВД практически не встречаются в силу возрастных ограничений, поэтому в представленном исследовании не рассматриваются.

Особое внимание следует уделить переходным типам X-Y (нынешний возраст примерно от 35-37 до 43-45 лет) и Y-Z (нынешний возраст примерно от 17 до 25 лет), которые обладают смешанными качествами смежных типов. Для наглядности отразим концепцию поколений с помощью кругов Эйлера на Рисунке 1.

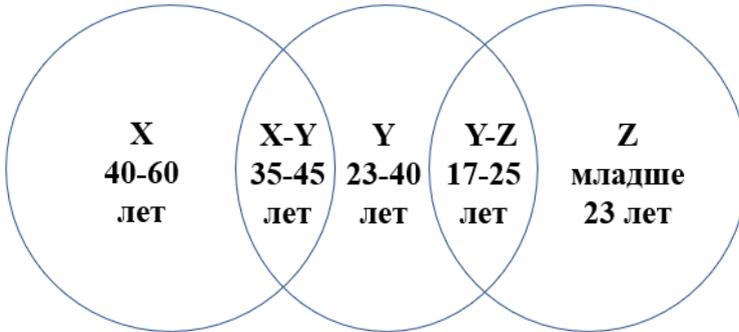


Рис. 1. X-Y и Y-Z — смешанные типы смежных поколений X, Y, Z.

Понимание специфики менталитета, ценностных ориентаций и отношения к работе разных поколений (в контексте теории поколений) позволяет не только обосновать и аргументировать методы диагностики, профилактики и коррекции воздействия профессионального стресса, но и разработать дифференцированные инструменты с учетом выявленной специфики.

Несмотря на некоторые различия в терминах и возрастных диапазонах, каждому поколению присущ ряд обобщенных характеристик, выявленных по совокупности результатов как зарубежных, так и отечественных исследований. В контексте представленного исследования нас, прежде всего, будут интересовать вопросы, связанные с отношением к работе и особенностями коммуникации сотрудников полиции,

представителей поколений X, Y, Z, а также смешанных, переходных под-типов X-Y и Y-Z.

Специфика поколения X (1963-1983). Главный жизненный вывод, который прочно сформировался у представителей поколения X на уровне базовой установки: в этой жизни можно надеяться только на себя. Это сформировало у них сильную внутреннюю референцию, готовность к качественному и профессиональному труду, к построению длинной лестницы карьерного роста с поэтапным прохождением всех ступенек. Для того чтобы поддерживать должный уровень конкурентоспособности на рынке труда, X готовы учиться и переучиваться, инвестировать в развитие своего профессионализма.

Типичный представитель поколения X ориентирован на личный успех, но будет усердно трудиться на благо организации и общества в целом, если его труд должным образом вознаграждается и если он понимает смысл и значимость той работы, которую выполняет. X готов работать с полной отдачей и сверхурочно, если осознает, для достижения каких целей это нужно. Ему важно понимать, как выполнение поставленной задачи коррелирует с личными смыслами и интересами. В работе он прежде всего ценит качество и профессионализм. Представители поколения X — это думающие специалисты. Они способны к работе с большими объемами информации. Обладают хорошо развитыми аналитическими способностями. Не боятся трудностей, ищут не оправданий, а конструктивных решений проблемы и возможностей для выполнения поставленных задач. Они адекватно воспринимают необходимость перемен и изменений, но новые технологии даются им тяжело и требуют дополнительных усилий и обучения. X не любят лишнюю и непонятную работу, отказываются от нее. Стараются все в своей работе оптимизировать. Требуют пояснения — а зачем это нужно делать? В чем смысл этой работы? Если получают достаточную аргументацию и разъяснение — выполняют работу качественно и добросовестно. Именно поэтому рекомендуется включать представителей поколения X в процесс принятия управленческих решений и предоставлять им доступ к необходимой информации.

Необходимым условием эффективной работы представителей поколения X является возможность выбора: они должны обладать правом самостоятельно выбирать методы, способы, инструменты решения поставленных задач. Они предпочитают самостоятельно ставить себе задачи. Прекрасно понимают суть своих функций, персональную ответственность за результат и не нуждаются в тотальном внешнем контроле. Их мотивирует сама работа, если, повторим, они понимают ее смысл и значимость. При том для них очень важен фактор обратной связи с начальством и комментарии по поводу качества их работы. Для них очень

важна их репутация. Они способны объективно воспринимать конструктивную критику, учиться на ошибках. И в целом ориентированы на обучение и конкретные достижения: «чем толще портфолио — тем спокойнее». В некоторых случаях они обладают даже «избыточной квалификацией». Для них важно признание их как личности, а не как исполнителя.

Представители поколения X обладают обширным профессиональным опытом, актуальными и углубленными профессиональными знаниями и социальными связями (база контактов), необходимыми для эффективного и оперативного решения профессиональных задач. Они способны быть наставниками, могут обучать молодое поколение и передавать свой опыт, но не хотят это делать, если не видят ответа на вопрос — а зачем? Чтобы включить X в продуктивную наставническую деятельность, он должен чувствовать престижность этого дела (а не ощущать его как дополнительную социальную нагрузку), должен быть соответствующим образом вознагражден за потраченное время и усилия. Они никогда не хвалятся просто так, всегда ориентированы на результат и считают, что похвала, признание заслуг должны быть по факту, при демонстрации достижений выше среднего, а не просто за «выслугу лет».

Наибольшую сложность для сотрудников поколения X представляет формирование команды в целом и управленческой команды в частности. Им крайне сложно делегировать кому-то свои функции — они одиночные игроки, индивидуалисты и предпочитают работать самостоятельно, брать всю ответственность на себя. При имеющемся лидерском потенциале предпочитают занимать должности заместителей, а не руководителей.

Представители поколения X целеустремленные, прагматичные, самостоятельные, адекватные, трудолюбивые, стремятся к хорошим условиям труда и достойному вознаграждению за свою работу. У них нет амбиций кому-то что-то доказывать. Для них главное профессионализм и самореализация. На протяжении всей своей профессиональной деятельности они демонстрируют стабильные результаты. Не обсуждают свою работу, не советуются с кем-то, сами ставят себе задачи и самостоятельно работают. Обладают системным видением работы и организации в целом. Отличаются высокой работоспособностью. Не коллективисты, не любят организационные и корпоративные мероприятия.

Представители поколения X любят четкие временные договоренности и рамки в жизни и в работе, умеют эффективно организовывать свое рабочее время и пространство. Им нужен фиксированный режим работы, для того чтобы они могли грамотно распределять время на построение карьеры и семью. Поэтому фактор свободного времени

для них более ценен, чем финансы. Им важно все планировать, координировать и держать под личным контролем. Они крайне негативно реагируют, когда затрагивают их личное время без особой нужды. С возрастом, как правило, становятся скептиками, у них падает скорость работы, и появляется нежелание что-либо менять.

К факторам, которые могут повлиять на решение представителя поколения X покинуть организацию, можно отнести: регулярное привлечение к работе сверхурочно без предварительного согласования и достойного вознаграждения; требование ежедневных отчетов ради отчетов; бесполезные задания, реализация которых не улучшит финансовые или карьерные показатели в обозримой перспективе; понимание того, что выполняют бессмысленную, никому не нужную работу и/или работу, противоречащую их моральным ценностям; а также понимание того, что в данной организации их не ценят как личность, как специалиста-профессионала и не инвестируют в развитие их как профессионалов.

Специфика поколения Y (1984-2000). Основное кредо в жизни представителей поколения Y («миллениалов») — самопознание, комфорт и удовольствия. Ярко выражена тенденция «быть не таким, как все», быть уникальным и при этом как можно ярче «выделяться из толпы». В большинстве случаев родители представителей поколения Y постарались максимально позаботиться о своих чадах, об их благополучии (обеспечение жильем, образованием, финансовая помощь до тех пор, пока Y прочно не встанут на ноги). В свою очередь, Y не спешат ни с созданием собственной семьи, ни с трудоустройством. В целом представители этого поколения в перспективе хотят иметь и семью, и работу, но намерены сделать «правильный выбор». До зрелых лет они находятся «в поисках себя», объясняя это тем, что ищут наиболее подходящие варианты.

Характерная черта Y — так называемая «бессрочная юность». Они стараются до последнего отсрочить осознание того факта, что они уже взрослые люди. Поскольку быть взрослым — значит самому нести ответственность за свои поступки. Они ждут, что им помогут, научат, обеспечат, финансово поддержат, похвалят.

Представители поколения Y сосредоточены на поддержании и/или улучшении привычного уровня комфорта, который был заложен с самого детства. Они хотят иметь все и сразу. Поскольку большую часть их сознательной жизни родители старались обеспечить их всем необходимым, а им самим не требовалось прикладывать для этого каких-либо усилий, это сформировало у Y своеобразное отношение и к деньгам, и к труду.

Для представителей поколения Y деньги — это способ выбора уровня комфорта в жизни и способ удовлетворения потребностей в со-

временном мире изобилия товаров и услуг. Им сложно грамотно распределять финансы, они не могут отказать себе в покупке, даже если приобретаемое не является предметом первой необходимости. В связи с этим представители поколения Y гораздо чаще, чем X, обращаются к услугам банков по предоставлению кредитов.

Аналогичные установки наблюдаются и относительно труда. Представители поколения Y не хотят выстраивать свою карьерную лестницу с самых низов. Им нужны почетные должности и большие зарплаты прямо сейчас, просто потому, что они пришли работать в организацию. Зачастую после ухода на пенсию более старшего поколения Беби-бумеров (1943-1963) руководящие должности занимают именно представители поколения Y за счет своей амбициозности. При этом более профессиональные X предпочитают карьеру высококвалифицированных специалистов и не стремятся к руководящим должностям. Еще одна тенденция заключается в том, что, став руководителем, Y стремится набирать в команду более молодых сотрудников из своего же поколения и поколения Z, так как ими проще управлять, и всячески вытесняет из организации потенциальных конкурентов, в том числе более профессиональных и знающих представителей поколения X. Управленческие решения Y принимает быстро, не думая о возможных рисках. На любую нестандартную ситуацию реагирует двумя вопросами: «И чё?» и «В смысле?».

Тем не менее представители поколения Y стараются быть квалифицированными — но в нескольких направлениях деятельности одновременно. Они легко впитывают в себя разностороннюю информацию, но только относительно того, что попадает в зону их интереса. Образование им нужно не для построения карьеры и усовершенствования профессиональных навыков, а для развития общего кругозора — они изучают только то, что им действительно интересно. Готовы тратить на свои интересы гораздо больше времени, чем на работу. Поэтому для поколения Y идеальный вариант, к которому они стремятся всю жизнь, — это интересная для них, высокооплачиваемая работа с гибким графиком (в том числе в удаленном формате) и комфортные условия труда.

«Миллениалы» ориентированы на сотрудничество, хорошо коммуницируют в команде, но при этом им нужно, чтобы руководство замечало именно их как самостоятельную личность, отмечало их уникальность, хвалило не только за достижения, но и за сам факт участия в деле и проявления любой инициативы. Y ориентированы на похвалу, «лайки», положительную обратную связь. Очень негативно переносят любую критику и «игнор» (в их понимании — отсутствие моментальной обратной связи). Любят заявлять о своих амбициях и грандиозных планах, не подкрепленных реальными действиями и достижениями. Даже

если Y еще не сделал работу, все равно уже хвастается «результатами», требует похвалы. В случае неудачи или провала относится к этому вполне спокойно: он же принял участие в работе — и этого, по его мнению, вполне достаточно.

«Миллениалы» проявляют повышенный интерес к общению в социальных сетях. В виртуальной реальности они чувствуют себя намного увереннее и комфортнее, чем в реальной жизни. Они легко могут коммуницировать с малознакомыми «друзьями» в интернете, однако в реальной коммуникации у них могут возникать сложности, связанные с тем, что Y переносит принцип социальных сетей на живую действительность: если не получает позитивную обратную связь и «лайки» — удаляет людей из контактов, т. е. перестает общаться. Y завистливы к успехам и достижениям других (судят о чужих успехах по выложенным фото, видео и постам в соцсетях), имеют склонность к сравнению себя с другими, ориентированы на мнения и отзывы других. В остальном же легко сходятся с разными людьми и умеют эффективно взаимодействовать. В коммуникациях Y практически отсутствуют барьеры, связанные с разницей в возрасте, статусе, должности и любыми другими отличиями. Они со всеми ведут себя «на равных» и позволяют себе высказываться по любому поводу, не соблюдая субординацию. Положительно относятся к внутренней информационной среде организации (сайт или чат для «своих», где можно обмениваться информацией, высказываться, оставлять и читать отзывы, спрашивать совет, просить помощи или разъяснения).

Представители этого поколения нуждаются в постоянном развитии. Любят тренинги, консалтинг, коучинг, геймификацию, легко принимают инновации и изменения. Однако им нужна наставническая помощь, нужен учитель, руководитель, выполняющий функцию опекающего родителя. Но так, чтобы эта помощь не афишировалась перед остальным коллективом. Им во всем нужна обратная связь — честная, конструктивная, быстрая, регулярная и подробная. Необходимо, чтобы кто-то помогал им разделять их амбициозные планы на конкретные достижимые задачи. Y не готовы выполнять задачи, которые они не понимают. Им нужен внешний контроль, чтобы кто-то фокусировал их внимание на конкретных делах и результатах, четко обозначал дедлайны и штрафы, пошагово расписывал каждую задачу, хвалил за каждый успешный шаг, т. е. в работе с представителями поколения Y нужны внедренные принципы геймификации и внешний контроль (руководство, наставничество).

Представители поколения Y — многозадачные. Они способны работать над несколькими проектами одновременно. Но при этом очень четко дифференцируют выполняемые работы: то, что интересно и важно лично для них, делают с душой и очень добросовестно, осталь-

ное — либо формально «для галочки», либо на «тяп-ляп», чтобы «отвызались». Они не хотят и не умеют ждать, им нужны быстрые результаты и быстрая обратная связь. В ожиданиях они теряют интерес и энергию. Типичный Y работает не только ради денег и должности, но в первую очередь ради интереса, развлечения и саморазвития.

Представителям поколения Y не подходят жесткие организационные правила и временные рамки. Им нужна минимальная бюрократия, минимальные требования к внешнему виду и дисциплине. Они любят неформальную обстановку, зоны отдыха, корпоративные соревнования, развитую инфраструктуру, финансовые бонусы. Предпочитают неформальные корпоративные мероприятия — походы в театр, в горы, катания на лыжах, спартакиады.

Лояльность Y пропорциональна вознаграждению. Они всегда требуют высокую оплату, непропорциональную их реальным знаниям и опыту. Они хотят быструю карьеру в рамках организации, в которой работают; ориентированы на «светлое будущее» в краткосрочной перспективе. Требуют отпуск под свои личные цели, зачастую в ущерб рабочему процессу. Если отпуск при этом им не предоставляется, могут просто не прийти на работу либо уйти с работы, когда им нужно, потому что у них личные дела, планы и интересы, которые гораздо важнее работы.

В отличие от представителей поколения X, Y смело могут уволиться с работы, даже не найдя подходящую замену, уйти в «творческий отпуск», чтобы «поразмыслить». Типичный представитель поколения Y легко готов уйти из организации, если ему не создадут требуемые условия для работы и развития, не предложат интересные ему проекты, не обеспечат быстрого карьерного продвижения либо кто-то другой предложит им лучший вариант. Однако Y будут преданы работе, которая предоставляет им развлечения, свободное время для отдыха, развитие, бонусы и чувство вовлеченности в большое и важное дело. Они готовы вкладывать все свои профессиональные знания и навыки, работать сверхурочно исключительно в тех проектах, которые их действительно заинтересовали. При исполнении этих проектов они будут технически грамотны, очень трудолюбивы и амбициозны. А все, что скучно, монотонно и не интересно, они попросту не будут делать.

Специфика поколения Z (рожденных после 2000 г.). В представлении поколения Z (центениалов, зумеров) реальный и цифровой миры связаны очень тесно: виртуальный мир — неотъемлемая часть реального мира.

Представители поколения Z во всем ожидают и требуют свободы выбора. Вместо того чтобы после обучения выстраивать свою профессиональную карьеру в рамках полученного образования и быть

приверженным одному работодателю, зумеры готовы многократно менять профиль деятельности, переобучаться, искать наиболее интересную и подходящую для них работу. Они хотят жить и работать там, где и когда захотят. Они не готовы трудиться по 8 часов пять дней в неделю и тем более не готовы к сверхурочному труду, работе в выходные и праздничные дни. Офисная работа с нормированным графиком является отпугивающим условием для них. Им импонирует удаленная работа с возможностью самостоятельного распределения рабочего времени. Стремление к свободе выражается также в тенденциях не вступать в официальный брак либо вступать в более позднем возрасте, позже заводить детей. Иначе говоря, эта молодежь живет «для себя», а потому более мобильна, может с легкостью покинуть рабочее место и начать жизнь «с чистого листа» в любой момент времени.

Представители поколения Z открыты к общению в интернете и так же легко выносят этот опыт общения за пределы интернет-коммуникаций, открыты к диалогу и восприятию альтернативных точек зрения, но очень ранимы и восприимчивы к критике. Особое значение для поколения Z имеет факт наличия сетевых «друзей». Стоит отметить, что статус «друга» в соцсети не подразумевает, что пользователи ранее были знакомы в реальной жизни¹⁴⁶.

Представители поколения Z предпочитают работать над коллективными творческими проектами, быть не просто командой, а коллаборацией, ориентированной не только на совместный труд, но и на обмен знаниями, опытом. Соответственно, они требуют к себе особого подхода, чтобы им все было объяснено, показано, рассказано, поставлены конкретные цели, задачи и сроки. Они нуждаются в адекватном, понимающем, терпеливом наставнике/руководителе. Процесс адаптации нового молодого сотрудника будет связан с потерей производительности всего отдела.

Зумеры — активные пользователи сервиса мгновенных сообщений в гаджетах. Они ориентированы на быстрый отклик и мгновенную обратную связь. Они хотят быстрых ответов, решений и действий. Все, что связано с ожиданием, вызывает у них беспокойство, скуку и раздражительность.

Представители поколения Z ориентированы на постоянное личностное развитие и обучение в соответствии с новыми трендами и тенденциями. Иначе говоря, они ориентированы на изучение того,

¹⁴⁶ *Лapidус Л.В., Гостилович А.О., Омарова Ш.А.* Особенности проникновения цифровых технологий в жизнь поколения Z: ценности, поведенческие паттерны и потребительские привычки интернет-поколения // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 83. С. 271-293.

что актуально сейчас, является трендом и будет востребовано в ближайшем будущем. Большинство Z являются самоучками, использующими различные инструменты для обучения, такие как вебинары, посты в Instagram и видеоролики в YouTube. Доступность информации сформировала у представителей поколения Z установку, что практическое решение любой жизненно важной задачи уже есть в доступном виде в интернете. Они способны «решить» поставленную задачу в любой жизненной сфере с помощью ролика на YouTube, без изучения теории, материально-технической части и без понимания того, как это все работает.

Обладающие преимущественно клиповым мышлением, центриалы практически не воспринимают длинные тексты без картинок, им сложно уловить суть прочитанного, они отдают предпочтение видеотелефонии и коротким роликам в соцсетях и на YouTube. При этом доминирование клипового мышления позволяет Z быть многозадачными, быстро обрабатывать видеоряд, совмещать несколько видов деятельности, не требующих колоссальных усилий и трудозатрат. Они способны решать нерешаемые задачи. Особенно в критических условиях цейтнота.

Им не нужно все делать качественно, для них важнее ранжировать задачи: что делать «на совесть», что — на уровне «сойдет», а что — по принципу «лишь бы отвязались». Иначе на все не хватит времени. Успех для Z измеряется не богатством и статусом, а разнообразием жизни и удовольствием. Представители поколения Z не просто ориентированы на регулярные перерывы в работе для отдыха, они хотят «работать не напрягаясь». Работа должна приносить удовольствие, быть веселой, похожей на увлекательную игру или квест. Представители поколения Z не ставят перед собой грандиозных карьерных планов, их не интересует «белая» зарплата или наличие социального пакета, они не станут выполнять работу, если им это не интересно. Молодежь поколения Z не то чтобы не хочет работать вообще — скорее они не хотят усердно трудиться на нелюбимой работе за скудное вознаграждение. Они хотят ярких эмоций, впечатлений, путешествий, отдыха и развлечений и чтобы при этом было достойное вознаграждение. При том Z требуют честности от работодателя во всем: начиная от условий труда и заканчивая условиями вознаграждения. Как только дело расходитсся с ожиданиями и обещаниями, представители поколения Z готовы легко расстаться с «обманувшим» их работодателем, несмотря на возложенные на них обязанности и уже достигнутые результаты.

Особо акцентируем «фактор интеллектуальности и честности», который является неотъемлемой характеристикой субъективной ре-

альности как у представителей поколения Y, так и у представителей поколения Z. Об этом свидетельствуют результаты исследований^{147, 148}.

Типичный Z не станет менять свои личные планы из-за того, что возникла срочная и очень важная работа. Ему это не нужно, у него свои дела. Соответственно, как работники Z будут менее ответственными, менее исполнительными, они не готовы признавать свою вину за срывы и неадекватное выполнение каких-то работ. Но при этом, как дети, будут постоянно ожидать от окружающих и от руководителя безусловной положительной оценки всего, что они делают на работе¹⁴⁹. Все, что делают Z, требует немедленной реакции окружающих. Все задачи, которые ставятся перед этим поколением, нужно формулировать четко и детально. А за каждое выполненное действие сразу давать вознаграждение. Они не любят работать на будущий результат, им необходима мотивация, стимулирование здесь и сейчас после каждого выполненного задания. Зумеры стремятся к свободе выбора того, что им делать и как. Их не пугают трудновыполнимые нестандартные задачи, а наоборот, могут заинтересовать, особенно если для решения таковых необходимо владение современными информационными технологиями.

Таким образом, приходим к выводу, что среди современной молодежи все большую популярность приобретают интернет-профессии, в том числе в связи с пережитой нами пандемией новой коронавирусной инфекции, которая заставила многие организации и образовательные учреждения перенести свою деятельность в интернет-пространство и создала практически неограниченные условия для удаленной (дистанционной) работы. В ближайшей перспективе стремление уйти «в онлайн» может спровоцировать острый дефицит на рынке труда, а доминирующая у молодежи ценность свободы выбора может предопределить усиление текучести кадров в реальных секторах экономики¹⁵⁰.

¹⁴⁷ *Калита В.В., Марин Е.Б.* Семантическая реконструкция отношения к политическому протесту молодежи поколения Y на примере студентов московских вузов // Проблемы теории и практики современной психологии. Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 23-24 апреля 2021 г. Иркутск: Издательство ИГУ, 2021. С. 210-213.

¹⁴⁸ *Калита В.В., Марин Е.Б.* Семантическая реконструкция отношения к разным формам протеста молодежи поколения Z на примере студентов московских вузов // Русский язык и русская культура в мировом культурном пространстве. По материалам Международной научно-практической конференции, Москва, 25-26 ноября 2020 г., МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет). М.: «Ваш формат», 2021. С. 415-420.

¹⁴⁹ *Сана А.В.* Поколение Z — поколение эпохи ФГОС // Инновационные проекты и программы в образовании. 2014. № 2. С. 24-30.

¹⁵⁰ *Амеличева Д.В., Семенова Е.А., Белова О.Р., Тиханов Н.Е.* Ценностные ориен-

Относительно правоохранительной деятельности уже наблюдается и прогнозируется в ближайшем будущем такой же кадровый дефицит, как и в реальных секторах экономики. Это связано прежде всего со смещением основного контингента сотрудников от профессионалов, представителей поколения X в сторону переходного типа X-Y, интегрирующего в себе отдельные качества, присущие представителям обоих этих поколений. Обучающиеся же ныне курсанты и слушатели образовательных организаций системы МВД России относятся преимущественно к смешанному переходному типу Y-Z, также интегрирующему в себе отдельные качества, присущие представителям смежных поколений.

С большим сожалением следует заключить, что специфика работы в органах внутренних дел мало соответствует описанным ценностным ориентациям, ожиданиям и отношению к работе у представителей поколения Y и практически не соответствует требованиям и ожиданиям поколения Z. С нашей точки зрения, данный факт является одной из ключевых причин, почему, приходя на службу в органы внутренних дел, абсолютно здоровые по результатам заключения военно-врачебной комиссии кандидаты уже в первые годы службы/обучения испытывают различные проблемы со здоровьем и зачастую увольняются из органов, даже не дослужив до конца срока контракта.

В связи с этим вопрос изучения особенностей профессионального стресса у сотрудников органов внутренних дел приобретает особую актуальность, так как позволяет предположить, что на сотрудников, относящихся к разным поколениям, в большей степени влияют совершенно разные стресс-факторы. Изучение, понимание и минимизация/устранение действия стресс-факторов позволит психологически улучшить условия труда и в перспективе не только сохранить, но и преумножить кадровый потенциал органов внутренних дел.

Важно понимать, что сам по себе концепт «стресс» в психологическом понимании — это ментальная модель, отражающая представления индивида о причинах возникновения и развития стресса и его проявлениях, определяющая выбор стратегий совладания с ним¹⁵¹.

Для выявления ментальной репрезентации профессионального стресса в проведенном исследовании респондентам в соответствии с инструкцией необходимо было оценить по предложенной анкете субъ-

тиры и карьерные предпочтения поколения Z: какие экономические изменения принесет молодое поколение // Вестник Академии знаний. 2021. № 47 (6). С. 24-30.

¹⁵¹ Куваева И.О. Особенности организации концепта «стресс» у работников с разным уровнем профессионального стресса // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2020. Т. 26. № 1. С. 112-117.

ективную значимость (степень влияния) различных стресс-факторов профессиональной деятельности по шкале от 0 (стресс-фактор не влияет) до 10 баллов (стресс-фактор максимально влияет). Всего необходимо было оценить влияние 36 перечисленных в анкете стресс-факторов. Кроме того, в анкете была предусмотрена возможность вписать стресс-фактор, имеющий для респондента субъективную значимость, но неучтенный в перечне предлагаемых к оценке стресс-факторов. Время на выполнение заданий не было ограничено и составило в среднем 10-15 минут.

Выборку респондентов составили 140 сотрудников полиции, в том числе: 70 человек — курсанты 3-4 курса и слушатели 5 курса очной формы обучения, обучающиеся по специальностям: 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности» и 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»; 70 человек — действующие сотрудники полиции, проходящие на момент проведения исследования обучение по заочной форме по специальности 40.05.02 «Правоохранительная деятельность» и направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» на базе владивостокского филиала Дальневосточного юридического института МВД России.

Распределение выборки по половозрастному признаку следующее: среди обучающихся очной формы 30 девушек (42,86 %) и 40 юношей (57,14 %), возрастной диапазон 20-22 года; среди обучающихся заочной формы 15 женщин (21,43 %) и 55 мужчин (78,57 %), возрастной диапазон 26-48 лет.

Анкетирование проводилось анонимно, в бланковом формате, на добровольной основе.

Результаты анализа стресс-факторов в профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел были обобщены, проанжированы по частоте и условно разделены на категории в соответствии с концепцией поколений.

Действующие сотрудники полиции, представители поколения X в качестве наиболее значимых для них профессиональных стресс-факторов отметили: бюрократизм; все СРОЧНЫЕ задачи, со сроком — «вчера»; постоянное решение чужих проблем, выполнение работы за других (перекладывание обязанностей); постоянная смена деятельности (многозадачность); невозможность сосредоточиться на рабочем месте (много отвлекающих факторов); работа за отсутствующих сотрудников (вакансии, больничные, отпуска); чрезмерное количество непродуктивных планерок и совещаний; противоречивые указания руководства.

К профессиональным стресс-факторам, в наименьшей степени влияющим на сотрудников поколения X, по результатам анкетирования были отнесены: факторы производственной среды (шум, пыль, освещен-

ность, влажность/сырость/плесень); отсутствие единомышленников среди коллег; конфликты с коллегами, подчиненными и гражданами; низкий уровень квалификации (требуется обучение или переобучение).

В категории «другое» было отмечено: наличие «подлиз» в коллективе; ненормированный рабочий день; отсутствие стабильности в нагрузке.

Действующие сотрудники полиции, представители поколения X-Y в качестве наиболее значимых для них профессиональных стресс-факторов отметили: бюрократизм; факторы производственной среды: оборудование (старое/сломанное/отсутствующее); температурный режим (холодно/жарко); конфликты с руководством; противоречивые указания руководства; работа в выходные и праздничные дни; частые случаи сверхурочной работы; работа «на дом» (трата личного времени на рабочие вопросы); напряженный социально-психологический климат в коллективе.

К профессиональным стресс-факторам, в наименьшей степени влияющим на сотрудников поколения X-Y, по результатам анкетирования были отнесены: интеллектуальное переутомление; работа с большим количеством информации; работа с большим количеством людей; срочные поручения.

В категории «другое» было отмечено: общение с людьми неприятного внешнего вида.

Действующие сотрудники полиции, представители поколения Y в качестве наиболее значимых для них профессиональных стресс-факторов отметили: отсутствие поддержки и обратной связи от руководства; напряженный социально-психологический климат; отсутствие баланса между работой и личной жизнью; конфликты с коллегами и гражданами; работа в выходные и праздничные дни; работа «на дом» (трата личного времени на рабочие вопросы); факторы производственной среды: температурный режим (холодно/жарко), освещенность, пыль, шум, запахи, влажность/сырость/плесень; физическое переутомление.

К профессиональным стресс-факторам, в наименьшей степени влияющим на сотрудников поколения Y, по результатам анкетирования были отнесены: низкий уровень квалификации, требуется обучение; срочные поручения; работа с большим количеством информации; работа с большим количеством людей.

В категории «другое» дополнений не было.

Курсанты и слушатели, учащиеся образовательных организаций системы МВД России, представители поколения Y-Z в качестве наиболее значимых для них профессиональных стресс-факторов отметили: конфликты в семье; отсутствие баланса между работой и личной жизнью; постоянное решение чужих проблем, выполнение работы за других (пе-

рекладывание обязанностей); работа в выходные и праздничные дни; работа «на дом» (трата личного времени на рабочие вопросы).

К профессиональным стресс-факторам, в наименьшей степени влияющим на сотрудников поколения Y-Z, по результатам анкетирования были отнесены: факторы производственной среды (освещенность и пыль); работа с большим количеством людей; работа с большим количеством информации; постоянная смена деятельности (многозадачность).

В категории «другое» дополнений не было.

Таким образом, проведенное исследование позволило не только выявить возможную причину сложившейся в настоящее время проблемы оттока сотрудников органов внутренних дел со службы по состоянию здоровья, вызванного действием профессионального стресса, но и спрогнозировать дальнейший кадровый дефицит в правоохранительных органах именно со стороны молодого поколения.

Основные выводы по результатам исследования:

Нынешний контингент сотрудников полиции представлен совокупностью нескольких поколений. В частности, действующими сотрудниками различных структурных подразделений МВД России, представителями поколения X (1963-1983 г. рождения), представителями переходного поколения X-Y (1978-1988 г. рождения), представителями поколения Y (1984-2000 г. рождения) и курсантами/слушателями образовательных организаций системы МВД России, представителями переходного поколения Y-Z (1998-2003 г. рождения). Полноценное «чистое» поколение Z начнет поступать в образовательные организации системы МВД России ориентировочно с 2024-2025 гг.

Для каждого из поколений, в том числе для смешанных типов, характерны свои специфические особенности, отличающиеся друг от друга компоновкой базовых ценностей и убеждений, мировоззрением, сформированным в период становления идентичности и формирования личности (т. е. до подросткового возраста) под действием глобальных экономических, политических, социальных и других факторов. Именно поэтому на сотрудников, относящихся к разным поколениям, в большей степени будут влиять совершенно разные стресс-факторы. Изучение, понимание и минимизация/устранение действия стресс-факторов позволит психологически улучшить условия труда и в перспективе не только сохранить, но и преумножить кадровый потенциал органов внутренних дел.

Действующие сотрудники полиции, представители поколения X способны эффективно трудиться практически в любых условиях производственной среды, однако им нужна нормированность, стабильность, прогнозируемость объема работы; выполнение исключительно своей

работы и своего функционала, а не работы за всех отсутствующих и болеющих и постоянное решение чужих проблем. Представители поколения X индивидуалисты, они ориентированы на самостоятельную работу и самостоятельный результат, поэтому конфликты с коллегами, подчиненными и гражданами не являются для них эмоционально значимым стресс-фактором, а скорее выступают раздражающим фоном, отвлекающим от решения основных профессиональных задач. Для повышения эффективности их работы и снижения профессионального стресса сотрудникам поколения X необходимо обеспечить плановый объем работы (без внезапных дополнительных задач с горящими сроками) и минимизировать количество отвлекающих факторов, в том числе минимизировать количество бесполезных для них планерок и совещаний, не требующих их непосредственного участия.

Действующие сотрудники полиции, представители поколения X-Y совместили в себе отдельные черты смежных поколений. В связи с этим в диапазон значимых для них стресс-факторов попали социальные аспекты, такие как конфликты с руководством, противоречивые указания руководства, неблагоприятный социально-психологический климат в коллективе. Важная роль в негативном влиянии стресс-факторов осталась за бюрократизмом и необходимостью работать сверхурочно, в выходные и праздничные дни. Появилось влияние условий труда, в частности, температурный режим и проблемы с оборудованием (старое, сломанное, неработающее) воспринимаются представителями этого смешанного поколения уже как значимые стресс-факторы. Вместе с тем возросла скорость обработки информации, поэтому сотрудники полиции поколения X-Y не считают слишком значимыми для себя стресс-факторами интеллектуальное переутомление, работу с большими объемами информации и большим количеством людей, а также выполнение срочных поручений. Таким образом, для снижения действия профессионального стресса на представителей поколения X-Y рекомендуется заняться оптимизацией условий труда и нормализацией социально-психологического климата в коллективе, в особенности уделить внимание нормализации отношений между руководителем и подчиненными. Задачи, стоящие перед сотрудниками поколения X-Y, должны быть более динамичны по сравнению с задачами для поколения X и включать в себя как аспекты работы с информацией, так и аспекты взаимодействия с другими людьми.

Действующие сотрудники полиции, представители поколения Y способны эффективно трудиться исключительно в благоприятных условиях труда, начиная от комфортности рабочего места и заканчивая организацией наставничества. В силу своих амбиций сотрудники поколения Y не считают уровень своей квалификации недостаточным

для решения профессиональных задач, однако фактически остро нуждаются в адекватном наставнике (кураторе, руководителе) и очень болезненно воспринимают конфликты с руководством (считая его неадекватным) из-за отсутствия поддержки и обратной связи от него. У не готовы мириться с тратой личного времени на рабочие вопросы, но при этом достаточно эффективны в выполнении срочных задач, работе с большими объемами информации и большим числом людей. Для снижения влияния профессионального стресса сотрудникам полиции поколения Y нужны хорошие условия труда; адекватный, поддерживающий, лояльный, обучающий руководитель-наставник и динамичная работа с людьми и информацией исключительно в рамках рабочего времени и без физического переутомления.

Курсанты и слушатели, учащиеся образовательных организаций системы МВД России, представители поколения Y-Z основной причиной профессионального стресса видят разбалансировку между работой и личной жизнью и вытекающими из этого конфликтами. Иначе говоря, работа «отвлекает» их от решения своих проблем и от собственных, личных интересов. При этом они уже менее привередливы к условиям труда по сравнению с Y. Отличительной особенностью Y-Z является способность работать в многозадачном режиме с большим количеством людей и информации.

Таким образом, для улучшения кадровой составляющей в правоохранительной деятельности необходимо дифференцированно подходить к организации условий труда, режима работы и отдыха, форматам взаимодействия, специфике выполняемых задач исходя из понимания специфики сотрудников, относящихся к разным, в том числе смешанным поколениям.

Список литературы

Амеличева Д.В., Семенова Е.А., Белова О.Р., Тиханов Н.Е. Ценностные ориентиры и карьерные предпочтения поколения Z: какие экономические изменения принесет молодое поколение // Вестник Академии знаний. 2021. № 47 (6). С. 24-30.

Жидкова О.А. Аналитический обзор проблемы профессионального стресса и стресс-преодолевающего поведения сотрудников полиции // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 50-3. С. 276-282.

Жукина Е.В. Стратегии совладания со стрессом в профессиональной деятельности (на примере сотрудников ОВД, ГПС МЧС и ИТР) // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2006. № 4 (32). С. 413-417.

Калита В.В., Марин Е.Б. Семантическая реконструкция отношения к политическому протесту молодежи поколения Y на примере студентов московских вузов // Проблемы теории и практики современной психологии: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Иркутск, 23-24 апреля 2021 г. Иркутск: Издательство ИГУ, 2021. С. 210-213.

Калита В.В., Марин Е.Б. Семантическая реконструкция отношения к разным формам протеста молодежи поколения Z на примере студентов московских вузов // Русский язык и русская культура в мировом культурном пространстве. По материалам Международной научно-практической конференции. Москва, 25-26 ноября 2020 г., МГУТУ им. К.Г. Разумовского. М.: «Ваш формат», 2021. С. 415-420.

Кобозев И.Ю. Психопрофилактика и коррекция профессионального стресса сотрудников ОВД // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2016. № 1 (69). С. 205-209.

Куваева И.О. Особенности организации концепта «стресс» у работников с разным уровнем профессионального стресса // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2020. Т. 26. № 1. С. 112-117.

Лapidус Л.В., Гостилевич А.О., Омарова Ш.А. Особенности проникновения цифровых технологий в жизнь поколения Z: ценности, поведенческие паттерны и потребительские привычки интернет-поколения // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 83. С. 271-293.

Нежкина Л.Ю. Психофизический тренинг как средство профилактики профессионального стресса сотрудника органов внутренних дел // Вестник Уфимского юридического института МВД России. 2017. № 4 (78). С. 113-117.

Сапа А.В. Поколение Z — поколение эпохи ФГОС // Инновационные проекты и программы в образовании. 2014. № 2. С. 24-30.

Танаева З.Р., Казарцева Г.А. Факторы развития профессионального стресса сотрудников правоохранительных органов // Правопорядок: история, теория, практика. 2019. № 2 (21). С. 96-101.

Черникова Е.Г., Черникова С.С. Факторы развития профессионального стресса сотрудников правоохранительных органов // Здоровоохранение, образование и безопасность. 2017. № 1 (9). С. 104-109.

Якимова З.В. Профессиональный стресс в правоохранительной деятельности: зарубежный и отечественный опыт исследования // Психолог. 2023. № 1. С. 32-50.

Ermasova N., Cross A.D. & Ermasova E. Perceived Stress and Coping Among Law Enforcement Officers: an Empirical Analysis of Patrol Versus Nonpatrol Officers in Illinois, USA // J Police Crim Psych, 35, 48-63 (2020). [Элек-

тронный ресурс]: <https://doi.org/10.1007/s11896-019-09356-z> (дата обращения: 21.04.2023).

Sandvik A.M., Gjevestad E., Aabrekk E. et al. Physical Fitness and Psychological Hardiness as Predictors of Parasympathetic Control in Response to Stress: a Norwegian Police Simulator Training Study // *J Police Crim Psych*, 35, 504-517 (2020). [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1007/s11896-019-09323-8> (дата обращения: 21.04.2023).

Viegas V., Henriques J. Job Stress and Work-Family Conflict as Correlates of Job Satisfaction Among Police Officials // *J Police Crim Psych*, 36, 227-235 (2021). [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1007/s11896-020-09388-w> (дата обращения: 21.04.2023).

Сведения об авторе

Якимова Зоя Владимировна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин Дальневосточного юридического института Министерства внутренних дел, филиал г. Владивосток. E-mail: yakimovazoya@yandex.ru

Information about the author

Yakimova Zoya Vladimirovna, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Humanitarian Disciplines, Far Eastern Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Vladivostok branch. E-mail: yakimovazoya@yandex.ru

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Д.Б. Маламуд

НОВЫЙ УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ «ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ»

Горбунов А.В., Никифоров-Никишин Д.Л., Калита Т.Л., Пономарев А.К. Технологии органической аквакультуры: Учебник для вузов / Под ред. *С.В. Пономарева*. М.: «Наука», 2022. 431 с. ISBN 978-5-02-040946-0.

Авторы учебника:

Горбунов Александр Вячеславович, кандидат биологических наук, профессор РАЕ, доцент факультета биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Никифоров-Никишин Дмитрий Львович, кандидат биологических наук, доцент факультета биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Калита Татьяна Львовна, кандидат биологических наук, доцент факультета биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Пономарев Андрей Константинович, кандидат биологических наук, доцент факультета биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Учебник вышел под общей редакцией доктора биологических наук, профессора, заслуженного работника рыбного хозяйства РФ С.В. Пономарева. Изданный впервые, он дает ответы на актуальные и перспективные вопросы отечественного рыбоводства. Содержание представленного учебного материала соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (уровень бакалавриата; утв. Приказом Минобрнауки № 668 от 17.07.2017 г.) и проекту Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», а также предусмотренному ФГОС профессиональному стандарту «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре» (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 714н от 08.10.2020 г.).

В книге подробно проанализирована законодательная база Российской Федерации, ведомственные нормативные акты, действующие стандарты по теме изложенного материала.

Помимо студентов и преподавательского состава профильных учебных заведений, осуществляющих подготовку по направлениям

«Биология», «Экология и природопользование», «Продукты питания животного происхождения» (технология рыбы и рыбных продуктов), а также по научным специальностям «Промышленная экология и биотехнологии», «Рыбное хозяйство и аквакультура», материал учебника ориентирован также на специалистов регионального холодноводного рыбоводства, осуществляемого в водах Российской Федерации, Республики Беларусь и частично Республики Казахстан. В учебнике описаны процессы традиционного и перспективного рыбоводства в контексте получения органической рыбопродукции, показаны основы пастбищной, индустриальной, рекреационной (прудовой) аквакультуры, дана характеристика рыбоводных хозяйств различного типа и применяемых технологий: воспроизводства, выращивания посадочного материала и товарной рыбы, содержания рыб, интенсификации, селекционно-племенной работы. Отдельный интерес представляет специализированный раздел по малой рыбопереработке живой рыбопродукции, технологиям и основам безопасного хранения полученной рыбопродукции.

Учебник состоит из введения, восьми разделов, включающих 57 глав, 55 таблиц и 10 рисунков, сопровождающих изложенный материал. Каждый раздел завершается вопросами для самоконтроля студентов.

Во введении дана характеристика рыбного хозяйства Российской Федерации, описаны новые тренды в мировой рыбной отрасли, дана ландшафтная характеристика региональных субъектов аквакультуры: Центрального Федерального округа (ЦФО), Северо-Западного Федерального округа (СЗФО), Сибирского Федерального округа (СФО). Особое внимание уделено состоянию ресурсной базы отечественного рыболовства и ее товарному сегменту.

Первый раздел «Технологии пастбищной аквакультуры» включает восемь глав. В главе 1 «Объекты пастбищной пресноводной аквакультуры» дана подробная характеристика растительных, лососевых и сиговых пород, описан ареал их обитания. Глава 2 «Биологическая продуктивность рыбоводных водоемов» рассматривает условия образования первичной и вторичной продукции, влияние загрязнений на продуктивность водных экосистем. В главе 3 описывается и анализируется естественная кормовая база водоема, а также ее сохранение и развитие. Главы 4 и 5 посвящены селекционно-племенной работе и используемым в ней методам. Главы 6 и 7 рассматривают вопросы племенной работы: формирование ремонтно-маточного стада, биотехника содержания ремонта и производителей. Завершается раздел главой «Бонитировка объектов аквакультуры», посвященной методам проведения качественной оценки племенных рыб.

Второй раздел рассматривает технологии индустриальной (товарной) аквакультуры, видами которой, наряду с индустриальной, яв-

ляются пастбищная и прудовая аквакультуры. В главе 9 этого раздела представлены объекты индустриальной региональной аквакультуры, их плодовитость и продуктивность. В главах 10-20 подробным образом изложены вопросы биотехнологических основ индустриальной аквакультуры, общей биотехники индустриального рыбоводства, плотности посадки объектов аквакультуры, условий водной среды в индустриальной аквакультуре, индустриального садкового выращивания рыбы, а также выращивания товарной рыбы в рыбоводных системах оборотного и замкнутого водообеспечения, воспроизводства рыбопосадочного материала индустриальным (заводским) методом. Завершается раздел материалом о применяемых при выращивании молодняка и подросшей рыбы комбикормах и специализированных добавках.

Третий раздел посвящен биотехническим основам рекреационной аквакультуры, появившейся в нашей стране сравнительно недавно и призванной более полно и качественно удовлетворять потребности населения в отдыхе и туризме. В главах этого раздела анализируются объекты рекреационной аквакультуры, биоэкологические основы и экобиотехнологии рекреационного прудового рыбоводства, жизнеобеспечение товарных объектов, их перевозка, учет и содержание.

В четвертом разделе представлены технологии прудового рыбоводства, актуальность рассмотрения которых обусловлена большой величиной прудового фонда Российской Федерации, составляющего около 150 тыс. га. В материалах раздела описаны аборигенные виды рыб малых холодноводных водоемов, системы и обороты прудовой аквакультуры, технологическая характеристика рыбоводных прудов, воспроизводство карповых видов рыб в прудах и их зимнее содержание, поликультурные технологии, продукционные особенности и методы интенсификации в прудовом рыбоводстве, а также мелиоративные мероприятия рыбоводных прудовых хозяйств.

Вопросам перспективных направлений развития пресноводной аквакультуры посвящен пятый раздел (главы 35-43). Данными направлениями авторы учебника считают сиговодство, форелеводство, разведение отдельных частиковых видов рыб, а также получение рыбопосадочного материала в нерестово-выростных хозяйствах (НВХ), гидропонные агrobiотехнологии рыбоводных УЗВ и проведение акклиматизационных мероприятий.

Шестой и седьмой разделы рассматривают важные темы: диагностику заболеваний, профилактику, основы профилактики и терапии болезней рыб; биотехнологические основы экологии пресноводных водохозяйственных систем — санитарное обустройство и обеспечение кислородного режима водоемов.

Восьмой раздел посвящен технологии хранения и малой переработки живой рыбопродукции. В 2022 г. оборот российских предприятий, занимающихся рыболовством, рыбоводством и переработкой водных биоресурсов, достиг 866 млрд рублей, что на 7 % больше, чем годом ранее, когда этот показатель составлял 808 млрд рублей. Такие данные в мае 2023 г. привели в Росрыболовстве, что говорит о необходимости существенного увеличения объемов переработки выловленной и выращенной рыбы, расширения ассортимента производимой для внутреннего и внешнего рынка продукции, уделения особого внимания инновациям в технологической сфере, открывающим для потребителей широкий доступ к данной продукции, а также максимального использования экспортного потенциала. В разделе освещены вопросы пищевой токсикоинфекции и интоксикации, технологические аспекты переработки, заготовки и хранения рыбы. Особое внимание уделено требованиям к качеству и мероприятиям, обеспечивающим выполнение этих требований.

Имеющий актуализированное и развернутое содержание, учебник «Технологии органической аквакультуры» является успешным обобщением многолетнего научно-образовательного опыта факультета биотехнологий и рыбного хозяйства ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)». Он предназначен для использования в учебном процессе студентами вузов по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки «Сельское, лесное и рыбное хозяйство», а также для специалистов в области рыбоводства и экологических биотехнологий.

Сведения об авторе

Маламуд Дмитрий Борисович, доктор экономических наук, профессор кафедры цифровой нутрициологии гостиничного и ресторанного сервиса факультета пищевых технологий и биоинженерии МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Н.Н. Лебедева, И.А. Никитин, В.А. Грибкова

В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ — МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ 2023: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ»

11 мая 2023 г. в московском Гостином дворе в рамках Всероссийского форума «Здоровье нации — основа процветания России» состоялась Международная научно-практическая конференция «Здоровое питание 2023: новые технологии, подходы к обеспечению качества и безопасности, подготовка кадров».

Организатором конференции выступил ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

На сегодняшний день основным направлением «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» является обеспечение полноценного питания с целью профилактики заболеваний, увеличения продолжительности и качества жизни населения, что должно стимулировать развитие производства и обращение на рынке соответствующей пищевой продукции. Поэтому в фокусе внимания конференции было, во-первых, обсуждение основных положений и ключевых факторов, влияющих на здоровье человека, трендов изменений технологической парадигмы пищевой индустрии, во-вторых, объединение усилий пищевой индустрии и медицины по внедрению инновационных технологий для достижения импортозамещения и импортонезависимости в производстве продуктов питания и, в-третьих, подготовка кадров для пищевой и перерабатывающей промышленности.

В конференции приняли участие выдающиеся ученые, представители образования, науки и бизнеса из множества городов России, а также других стран. Исследователи представили свои практические знания в пищевой и медицинской областях.

Инновации в пищевой промышленности, в первую очередь, были озвучены директором Научно-исследовательского института детского питания — филиала ФИЦ питания и биотехнологии, доктором технических наук С.В. Симоненко в рамках темы «Импортозамещение детского и лечебного питания в новых реалиях. КНТП полно-го инновационного цикла». Сергей Владимирович наглядно показал, что развитие современной отечественной индустрии детского питания позволит сделать существенный вклад в улучшение демографической ситуации в Российской Федерации и Республике Беларусь. В этой же секции выступил заведующий отделением санитарно-гиги-

енического воспитания и обучения по вопросам здорового питания отдела организации пропаганды здорового образа жизни и санитарно-гигиенического просвещения населения Центра гигиенического образования населения Роспотребнадзора А.А. Гаврилин, представивший федеральные проекты, призванные помогать просвещать общество в области здорового питания и санитарии. Несомненно, прогресс гигиены питания зависит от экономического положения населения и здоровья людей, структуры питания и состояния здравоохранения, а также от внедрения новых научных знаний о нормальном онтогенетическом развитии родителей, плода и потомства до глубокой старости в зависимости от питания и одновременно — от развития технологий безопасного производства пищевой продукции и охраны окружающей среды.

Заведующий сектором лаборатории арктического биомониторинга Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова А.С. Аксенов представил данные о том, как на основании биомониторинговых исследований показана химическая безопасность горбуши при частом использовании ее в пищу в сравнении с употреблением атлантического лосося (семги). Руководитель инновационного центра «ВМ Ингредиентс» О.В. Веселова в своем докладе затронула тему реализации программы импортозамещения и подготовки кадров для производства пищевых ингредиентов. Также речь шла о создании продуктов (лаборатории флейвористов, аппликационные лаборатории, сертификация) и обеспечении бесперебойного производства (система, контроль, документы), а также о развитии экспертизы (собственные инвестиции, развитие школы флейвористики, рост экспертов внутри компании, привлечение молодых специалистов). Начальник отдела НИИ детского питания — филиала ФИЦ питания и биотехнологии Е.С. Симоненко выступала на тему «Глобальные вызовы XXI века. Наука & бизнес: пути развития наукоемких технологий специализированного питания». Елена Сергеевна сделала вывод о том, что симбиоз науки и бизнеса в современных стремительно меняющихся условиях позволит производить новый продукт с конкурентными преимуществами. Директор ВНИИ кондитерской промышленности филиала ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН С.Л. Белецкий представил результаты шестой полярной научно-поисковой экспедиции «Таймыр-2022», наглядно показавшие сроки годности некоторых групп продуктов питания, которые могут длительно храниться в условиях вечной мерзлоты. Руководитель группы цифровизации пищевых технологий НОЦ инфохимии университета ИТМО О.Ю. Орлова рассказала о проектах университета, технологиях и подходах к обеспечению здорового питания населения, озвучила наработки своей научно-ис-

следовательской группы в области здорового питания и предложила сфокусироваться на теме продовольственной безопасности.

С точки зрения медицины здоровое питание охарактеризовала руководитель лаборатории эпидемиологии питания Национального медицинского исследовательского центра терапии и профилактической медицины Минздрава России, кандидат медицинских наук Н.С. Карамнова, подтвердив, что необходимо инвестировать в меры профилактики и борьбы с неинфекционными заболеваниями (НИЗ). Доцент кафедры медицинской генетики Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России Н.А. Жученко озвучила не менее важную тему «Витамин D — что еще мы можем ожидать от низкого уровня этого витамина». Темой доклада врача, кандидата медицинских наук М.А. Каде стало использование передовых технологий искусственного интеллекта для разработки персонализированных полноценных рационов с помощью аналитического сервиса Nutrient Planner. Применение Nutrient Planner гарантирует высочайшую точность расчетов, максимальную персонализацию и высокоэффективные рекомендации для пациентов, повышение качества рационов за счет учета множества данных и различных факторов, увеличение комплекса знаний благодаря предоставлению пациенту информации о его фактическом питании, назначенном рационе и рекомендациях в четкой, понятной и простой форме, повышение уровня образованности населения в вопросах питания и образа жизни, снижение уровня подверженности алиментарным заболеваниям за счет устранения основного риска — несбалансированного питания.

Таким образом, во Всероссийском форуме «Здоровье нации — основа процветания России» приняли участие исследователи с богатым опытом и исключительно новыми знаниями в своих областях, представившие участникам и гостям конференции важные, актуальные на сегодняшний день темы, связанные с производством продуктов питания.

Сведения об авторах

Лебедева Наталья Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры инновационных технологий продуктов из растительного сырья факультета пищевых технологий и биоинженерии МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: n.lebedeva@mgutm.ru

Никитин Игорь Алексеевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья факультета пищевых технологий и биоинженерии МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: i.nikitin@mgutm.ru

Грибкова Вера Анатольевна, кандидат технических наук, доцент,
декан факультета пищевых технологий и биоинженерии МГУТУ им. К.Г.
Разумовского. E-mail: v.gribkova@mgutm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

<i>А.Т. Васюкова, И.У. Кусова, Р.Х. Кандроков</i> Исследование гранулометрического состава промежуточных продуктов размола композитной зерновой смеси.....	3
<i>О.В. Веселова, К.В. Власова</i> Разработка технологии напитков на основе натуральных фруктовых порошков	10
<i>О.С. Восканян, П.А. Шипилова</i> Разработка нового вида мороженого с крымскими специями на основе аквафабы	23
<i>М.В. Клоконос, В.И. Карпов, И.А. Никитин, О.А. Орловцева, С.Н. Тэфикова</i> Оптимизация нутриентного состава пищевой смеси при учете индиви- дуальных ограничений потребителей	33
<i>А.И. Ключников, Д.А. Казарцев, С.В. Жуковская, М.В. Бабаева</i> Разработка рецептуры слабоалкогольного напитка брожения на основе гречишного солода	44
<i>Д.А. Куликов</i> Изучение химического состава овсяной муки (<i>Avena sativa</i> L.) с целью обоснования возможности разработки продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью.....	57
<i>И.И. Татарченко, А.А. Славянский, Н.Н. Лебедева</i> Исследование процесса ферментации табака в анаэробных условиях.....	73

РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИКА

<i>А.А. Авцинова, П.А. Шкурат</i> Исторический аспект и современные реалии торгового конфликта США и Китая.....	85
<i>О.Б. Дементьева</i> Экономика как сложная нелинейная система.....	93
<i>Н.В. Сергеева</i> Интегрированные информационные системы управления государ- ственными финансами: итоги глобального проекта и национальные особенности	104

РАЗДЕЛ III. ПСИХОЛОГИЯ

О.Н. Савинская

Организационные модели психологического сопровождения обучающихся в учреждениях филиальной сети университета 119

В.П. Серкин

Методологическая схема работы с посттравматическим стрессовым расстройством (ПТСР) военнослужащих: новые образ мира и образ жизни 128

М.Ю. Чернавский

Международная политика в период конфронтации: психологические модели и методы анализа 143

Н.Е. Шафажинская, Г.Н. Юлина, В.В. Калита

Психокоррекция нарушений у детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ): теоретико-экспериментальное исследование 154

З.В. Якимова

Профессиональный стресс у сотрудников полиции поколения X-Y и поколения Y-Z 175

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Д.Б. Маламуд

Новый учебник для вузов «Технологии органической аквакультуры» 199

Н.Н. Лебедева, И.А. Никитин, В.А. Грибкова

В центре внимания — Международная научно-практическая конференция «Здоровое питание 2023: новые технологии, подходы к обеспечению качества и безопасности, подготовка кадров» 203

