

На правах рукописи



Тохириён Боисджони

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ
И ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ
СИСТЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ**

Специальность 05.18.15 –
Технология и товароведение пищевых продуктов
функционального и специализированного назначения
и общественного питания

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Екатеринбург – 2021

Диссертационная работа выполнена на кафедре товароведения и экспертизы
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Уральский государственный экономический университет»

Научный консультант: Заслуженный деятель науки РФ,
доктор биологических наук, профессор
Позняковский Валерий Михайлович (Россия)
руководитель научно-образовательного центра «Прикладная биотехнология и нутрициология», профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», профессор кафедры технологии питания ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Официальные оппоненты: Заслуженный работник высшей школы,
доктор технических наук, профессор
Елисеева Людмила Геннадьевна (Россия),
профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»

Заслуженный работник высшей школы,
доктор технических наук, профессор
Мезенова Ольга Яковлевна (Россия),
заведующий кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор
Прахин Ефим Исаакович (Россия),
специалист психологического центра
медико-психолого-фармацевтического факультета
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»,
главный научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии Научно-исследовательского института медицинских проблем Севера Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (НИИ МПС ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН)

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

Защита диссертации состоится 24 сентября 2021 г. в 10:00 на заседании диссертационного совета Д 212.287.05, созданного на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», по адресу: 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», зал диссертационных советов (ауд. 150).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет». Автореферат размещен на официальном сайте ВАК при Минобрнауки России: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»: <http://science.usue.ru>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук, доцент

О. В. Феофилактова

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Состояние питания и здоровья населения – один из важнейших факторов экономического развития и благополучия государства. Этот социальный тренд находит поддержку в законодательных документах федерального уровня, предусматривающих разработку и внедрение на ближайшие годы новых технологий, позволяющих расширить ассортимент и объемы производства продуктов здорового питания с заданными характеристиками качества.

Хроническая недостаточность в рационе современного человека эссенциальных микронутриентов на фоне нарушения структуры питания, воздействия гиподинамии, вредных факторов окружающей среды, других негативных последствий цивилизации приводит к возникновению и развитию распространенных заболеваний, приводящих к снижению периода трудоспособности, неоправданным социальным и экономическим потерям.

Имеющийся отечественный и международный опыт убедительно свидетельствует, что рассматриваемая проблема может быть успешно решена путем оптимизации питания, включения в рацион специализированных продуктов, в том числе биологически активных добавок (БАД), с направленным системным действием. Поэтому разработка научных принципов, рецептур и технологий, подкрепленная изучением показателей качества и доказательной базой эффективности, является актуальной и своевременной. Актуальность диссертационной работы подтверждается Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на период 2021–2030 гг., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3684-р.

Степень разработанности темы исследования. Фундаментальные методологические основы рассматриваемой области товароведения и нутрициологии заложены в классических трудах академиков И. П. Павлова, А. А. Покровского, В. А. Тутельяна, А. М. Уголева, Н. Н. Амосова, В. П. Казначеева, профессоров И. С. Вавилова, М. Я. Киттары, Я. Я. Никитинского, Ф. В. Церевитинова, А. А. Колесник и получили дальнейшее развитие в работах М. А. Николаевой, Т. Н. Ивановой, Л. Г. Елисеевой, Е. П. Викторовой, С. А. Калманович, Н. И. Дунченко, Д. Б. Никитюка, В. Б. Спиричева, Е. И. Прахина, Б. П. Суханова, Ю. П. Гичева, В. М. Позняковского, M. Riesman, P. Bragg, G. Shelton, H. Shinya, N. Walker, M. Emoto, K. Niche, A. Eret и других отечественных и зарубежных ученых.

Цель диссертационной работы – разработать специализированные продукты в форме БАД системного действия, дать оценку их качества, эффективности и функциональной направленности.

Исходя из цели поставлены и реализованы следующие **задачи**:

1) провести маркетинговые исследования по анализу торгового ассортимента и потребительских предпочтений в отношении специализированных продуктов в форме БАД;

2) провести модификацию метода высокоэффективной жидкостной хроматографии при определении информативных показателей пищевой ценности и функциональной направленности разрабатываемой продукции;

3) разработать научно обоснованные рецептуры новых БАД, определить их функциональную направленность с учетом синергического влияния действующих начал для нутриентно-метаболической поддержки жизненно важных систем организма;

4) определить регулируемые параметры производства таблетированных и капсулированных пищевых продуктов в форме БАД системного действия с использованием пеллетной и липосомированной технологий;

5) дать товароведную оценку и установить регламентируемые показатели качества, в том числе пищевой ценности, режимы и сроки годности БАД на основании исследования основополагающих характеристик в процессе производства и хранения;

6) получить медицинские доказательства эффективности и функциональной направленности разрабатываемых БАД в клинических исследованиях на репрезентативных группах населения;

7) разработать и утвердить техническую документацию, провести промышленную апробацию БАД системного действия в условиях требований международных стандартов ISO 9001, 2200 и GMP.

Научная концепция заключается в комплексном научно-практическом подходе к формированию качества, безопасности и функциональной направленности БАД системного действия на основе методологических принципов товароведения и нутрициологии.

Научная новизна.

1. Получены новые данные по структуре рынка на примере розничной и оптовой сетей г. Екатеринбурга, характеризующие ассортимент и ценовые сегменты, частоту потребления и потребительские предпочтения, свидетельствующие о необходимости создания новых высокоэффективных формул БАД отечественного производства (*п. 6, 7 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*).

2. Научно обоснованы рациональные параметры хроматографического анализа с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (длина и диаметр хроматографической колонки, величина предколонки, рабочий детектор, количество анализируемой пробы, соотношение растворов в подвижной фазе) для определения липоевой кислоты, рутина, гесперидина, кверцетина и дигидрокверцетина, биотина и цианокобаламина, водорастворимых (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉) и жирорастворимых (А, Е, D₃) витаминов (*п. 9 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*).

3. Научно обоснован рецептурный состав новых формул БАД системного действия на основе анализа биохимических, фармакологических и функциональных свойств исходных ингредиентов и их действующих начал (*п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*).

4. Впервые определены щадящие технологические режимы и параметры производства БАД системного действия в таблетированной каркасной и капсулированной формах (*п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*):

- при таблетированной каркасной форме использована пеллетная технология, заключающаяся в приготовлении растворов фармакологически активных компонентов при $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ и продолжительности смешивания 54–60 мин, нанесении раствора и микрокапсулировании в псевдокипящем слое ($70\text{--}80^\circ\text{C}$, 50–60 мин), сушке гранулята ($(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ до остаточной влажности 3–5 %), что обеспечивает сохранность 92–100 % БАВ, их максимальную биодоступность и эффективность;

- при капсулированной форме применялась липосомированная технология: смешивание сухой липосомированной субстанции лецитин – мальтодекстрин (60 мин, 35–40 об/мин), гомогенизация с жидкой субстанцией дигидрокверцитин – вода (5–10 мин при $55\text{--}60^\circ\text{C}$), распылительная сушка смеси для микрокапсулирования ($70\text{--}74^\circ\text{C}$, 2–6 мин), приготовление и гомогенизация смеси ($70\text{--}74^\circ\text{C}$, 5–10 мин) со следующей последовательностью – жировые компоненты, действующие вещества, микрокапсулирование в желатин ($70\text{--}80^\circ\text{C}$, 10–14 мин), что предотвращает окислительные, гидролитические процессы и обеспечивает активность действующих веществ рецептурных компонентов БАД, стабильность при хранении (сохранность токоферола ацетата через 24 мес. хранения не менее 98 %).

5. На основании клинических исследований с использованием методов доказательной медицины подтверждена эффективность и функциональная направленность разработанных БАД в отношении жизненно важных систем организма (*п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*):

- коррекция обменных процессов соединительной ткани;
- поддержание метаболизма в условиях психофизиологических нагрузок;
- регуляция функционального состояния нервной системы;
- нормализация метаболических нарушений при костном травматизме;
- сохранение и оптимизация индигенной микрофлоры кишечника.

Теоретическая и практическая значимость работы. *Теоретическая.* Исходя из концепции современного товароведения показаны пути создания и использования специализированных продуктов в форме БАД системного действия для профилактики и комплексной диетотерапии распространенных заболеваний.

Полученные в диссертации материалы служат теоретической предпосылкой для обсуждения возможных механизмов и дальнейшего изучения влияния фактора питания на коррекцию обменных нарушений.

Результаты исследования имеют значение для совершенствования процессов моделирования качественного и количественного состава специализированных продуктов.

Практическая. Разработанные рецептуры и технологии апробированы в условиях производства. Утверждена техническая документация ТУ и ТИ на новые виды БАД с изменениями и дополнениями: «Виктория Plus» (9197-080-12424308-17); «Энергия Enhanced» (9197-035-12424308-17); «София Activation» (9197-183-12424308-19); «Новомегин Power» (9197-279-12424308-19); «Кальцимакс Recovery» (9197-038-12424308-19).

Материалы диссертации используются в учебном процессе на кафедре товароведения и экспертизы Уральского государственного экономического университета для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата – 38.03.07 «Товароведение», магистратуры – 38.04.06 «Торговое дело».

Методология и методы исследования. В основу методологии положены теоретические, практические аспекты товароведения и нутрициологии, посвященные оценке качества, функциональных свойств исходного сырья и готовой продукции, в том числе специализированного назначения в форме БАД. В рамках указанной методологии разработаны инновационные рецептуры и технологии специализированных продуктов системного действия с доказательством их качественных свойств на основе анализа биохимической и фармакологической характеристики действующих веществ, подтверждения их эффективности в клинических исследованиях.

Применялись стандартные и модифицированные методы испытаний качества, безопасности БАД, в том числе эффективности и функциональной направленности, статистической обработки результатов.

Положения, выносимые на защиту:

- результаты анализа рынка и потребительских предпочтений в отношении БАД и их использования для поддержания и укрепления здоровья;
- результаты обоснования и подбор рецептурных компонентов БАД системного действия;
- товароведная характеристика новых форм БАД;
- клинические доказательства эффективности и функциональной направленности разработанной продукции.

Степень достоверности и апробация результатов обеспечивались использованием современных методов исследования, подтверждением заявленных показателей качества в лабораторных и производственных условиях, математической обработкой результатов при 5–10-кратной повторности с доверительной вероятностью не менее 0,95, публикацией материалов в рецензируемых журналах Web of Science, Scopus, ВАК РФ, других периодических изданиях.

Результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на всероссийских и международных научно-практических мероприятиях: XII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития научных исследований в 21 веке» (Махачкала, 2016); международной научно-практической конференции «Современные проблемы науки и обра-

зования: вопросы теории и практики» (Самара, 2016); международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 2016); IV Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего» (Кемерово, 2016); международной научно-практической конференции «Вопросы современной науки: актуальные проблемы» (Самара, 2017); международной научно-практической конференции «Вопросы теории и практики в науке» (Самара, 2017); II Международной научно-практической конференции «Урал-XXI век: регион инновационного развития» (Екатеринбург, 2017); II Международной научно-практической конференции «Интеграция современных научных исследований в развитии общества» (Кемерово, 2017); международной научно-практической конференции «Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития» (Оренбург, 2017); V Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование» (Курск, 2018); международном молодежном конвенте «Молодежь и наука XXI века» (Ульяновск, 2018); международном симпозиуме «Современная мировая экономика: проблемы и перспективы в эпоху развития цифровых технологий и биотехнологии» (Москва, 2019); всероссийском конвенте «Кузбасс: образование, наука, инновации» (Новокузнецк, 2019); всероссийской научно-практической конференции «Оздоровительная физическая культура, рекреация и туризм в реализации программы «Здоровье нации» (Челябинск, 2019); II Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее» (Курск, 2019); IX Международной научно-практической конференции «Техника и технологии: пути инновационного развития» (Курск, 2020); всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Глобальная экономика в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий» (Москва, 2020); IV Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности» (Казань, 2020).

Публикации. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 50 научных работах, в том числе в 8 статьях в журналах, индексируемых в международных базах цитирования Web of Science и Scopus; 14 статьях в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ; 5 патентах, одной коллективной и одной авторской монографии.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст изложен на 292 страницах, включает 51 таблицу и 43 рисунка. Список литературы содержит 326 источников, из них 175 иностранных.

Основное содержание работы

Глава 1. Обзор литературы. Глава посвящена теоретическому обоснованию необходимости разработки специализированных продуктов с направленным системным действием. С этой целью рассмотрена роль этой продукции в коррекции питания и здоровья современного человека, представлен материал по товароведной и гигиенической оценке качества, безопасности и эффективности биологически активных добавок, рассмотрены методологические аспекты обогащения пищевых продуктов эссенциальными нутриентами.

Глава 2. Организация работы, характеристика объектов и методов исследования. На разных этапах работы объектами исследований являлись исходное сырье, лабораторные и готовые формы БАД, репрезентативные группы населения. Использовались общепринятые, специальные и модифицированные методы исследования рынка и потребительских предпочтений, качества и безопасности разрабатываемой продукции, ее эффективности и функциональной направленности. При анализе рынка и потребительских предпочтений применяли маркетинговые методы исследований.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием критерия Стьюдента.

Исследования выполнены автором лично и в качестве соисполнителя в период 2014–2020 гг. на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (г. Екатеринбург), ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)» (г. Кемерово), индустриального партнера – научно-производственного объединения «Арт Лайф» (г. Томск). Натурные испытания специализированных продуктов выполнены на базе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» (г. Томск), ОГАУЗ «Городская клиническая больница № 3» (г. Томск), МЛПМУ «Городская детская больница № 4» (г. Томск). Структура диссертационной работы представлена на рисунке 1 и включает шесть этапов исследования.

Первый этап посвящен анализу литературно-патентной информации по теме диссертационной работы, что послужило основанием для постановки цели и задач исследования.

На *втором этапе* дано теоретическое и практическое обоснование целесообразности разработки специализированных продуктов с различными функциональными свойствами, изучены потребительские предпочтения путем проведения маркетинговых исследований в отношении специализированных продуктов, в том числе биологически активных добавок.

На *третьем этапе* проведена модификация метода высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения ключевых рецептурных ингредиентов.



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

На *четвертом этапе* разработаны новые виды БАД, научно обоснован их рецептурный состав, апробированы инновационные технологии с определением регулируемых параметров производства.

Пятый этап посвящен товароведной оценке разрабатываемой продукции. Установлены регламентируемые показатели качества, в том числе пищевой ценности, режимы и сроки хранения.

На *шестом этапе* проведены клинические исследования для получения медицинских доказательств эффективности и направленности функциональных свойств разработанной продукции. Полученные результаты позволили определить возможный механизм участия БАД в коррекции питания при различных заболеваниях алиментарного характера.

На *седьмом этапе* разработана и утверждена техническая документация. Рецептуры и технологии новой продукции апробированы в производственных условиях на базе предприятий компании «Арт Лайф». Получены рекомендации к внедрению.

Состав используемого сырья подбирался с учетом биохимических, фармакологических и товароведных характеристик, синергического влияния действующих начал, формирующих функциональную направленность разрабатываемых БАД.

Все виды сырья и вспомогательные вещества, используемые в работе, разрешены уполномоченными органами в установленном порядке, соответствуют техническому регламенту ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», «Единым санитарным требованиям (по показателям безопасности)» и нормативной документации по показателям качества.

Глава 3. Маркетинговые исследования рыночного ассортимента и потребительских предпочтений специализированных продуктов в форме БАД. Маркетинговые исследования проведены в период 2019 г. с использованием методов анкетирования и интервьюирования. В исследовании приняли участие 384 чел. в возрасте от 16 до 66 лет и старше, из них 104 мужчин и 280 женщин.

Показано, что в розничной и оптовой сети г. Екатеринбурга находятся в обороте более 200 торговых марок БАД. Отечественная продукция занимает 54,7 % стоимостного и 82,4 % натурального объема производства. Основными точками покупки БАД являются, %: аптечная сеть – 47,1; аптечные пункты – 30,0; специализированные магазины – 17,0; специализированные отделы магазинов – 4,3; другие торговые организации – 1,6. Наиболее широкий ассортимент БАД представлен в аптечной сети: 129 торговых марок БАД («Гексавитаб», «Сибирская клетчатка», «Биокор», «Леовит», «Доктор Тайсс», «Юнивит кидс», «Доппельгерц», «Super cuts», «Solgar», «Эвалар», «Athletic nutrition», «L-carnitine» и др.).

Установлена торговая марка, занимающая лидирующие позиции на рынке БАД, – Solgar (витамино-минеральный комплекс). Следующая по известности – «Доппельгерц». Некоторые опрошенные отдали предпочтение БАД «Витрум» и «Вука Вука» (рисунок 2).

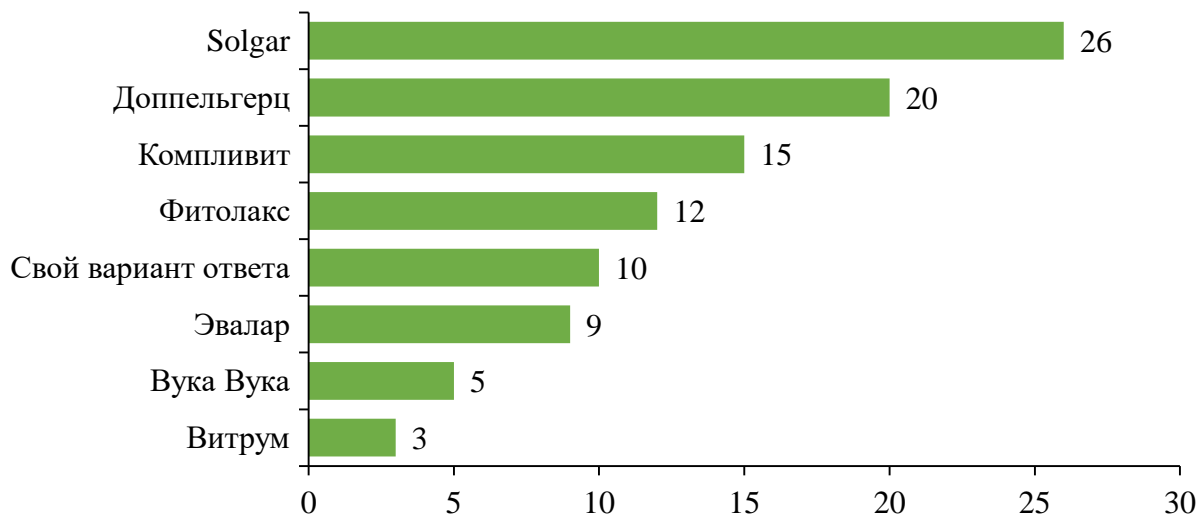


Рисунок 2 – Торговые марки БАД, популярные среди потребителей, %

Установлено, что 40 % опрошенных включают БАД в свой рацион и обладают научно обоснованной информацией об их роли в питании и сохранении здоровья. Эта группа населения при принятии решения о покупке ориентируется на эффективность и безопасность продукции, пользуясь рекомендациями врача или аптечного работника (соответственно 30 % и 22 %). Другие факторы в меньшей степени имеют значение при покупке БАД (рисунок 3). Остальные респонденты не употребляют БАД, поскольку имеют мнение об их возможной неэффективности или нежелательном действии на организм.

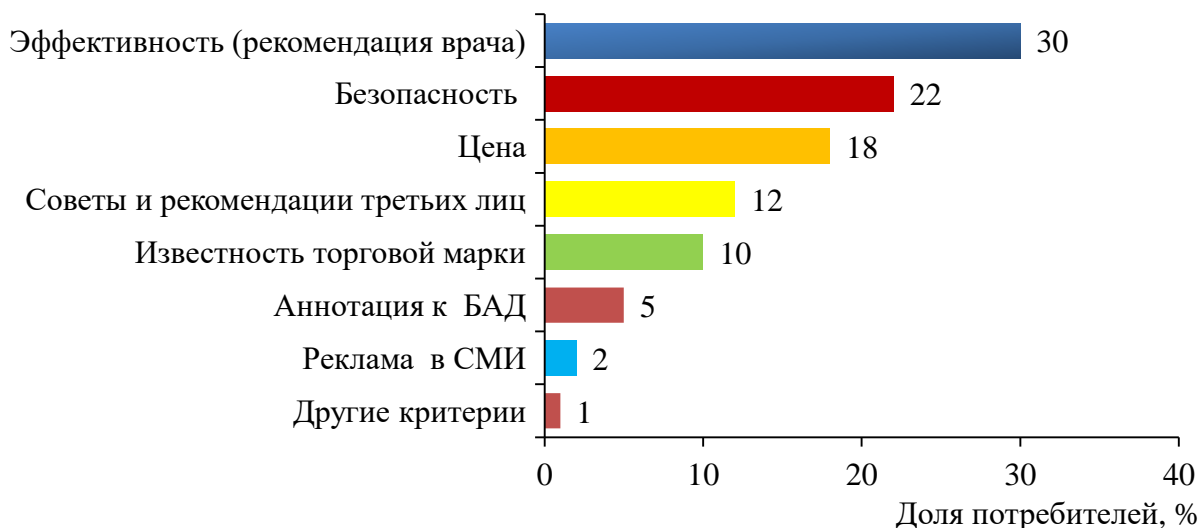


Рисунок 3 – Факторы, влияющие на приобретение БАД

Определенную роль в выборе БАД имеет ценовая политика. Цена за одну упаковку БАД варьирует в диапазоне от 69 р. (торговая марка «Гексавитаб») до 6 297 р. (элитная серия «Инолтра»). Наиболее предпочитаемый ценовой сегмент – 1 000–3 000 р. за упаковку (рисунок 4).

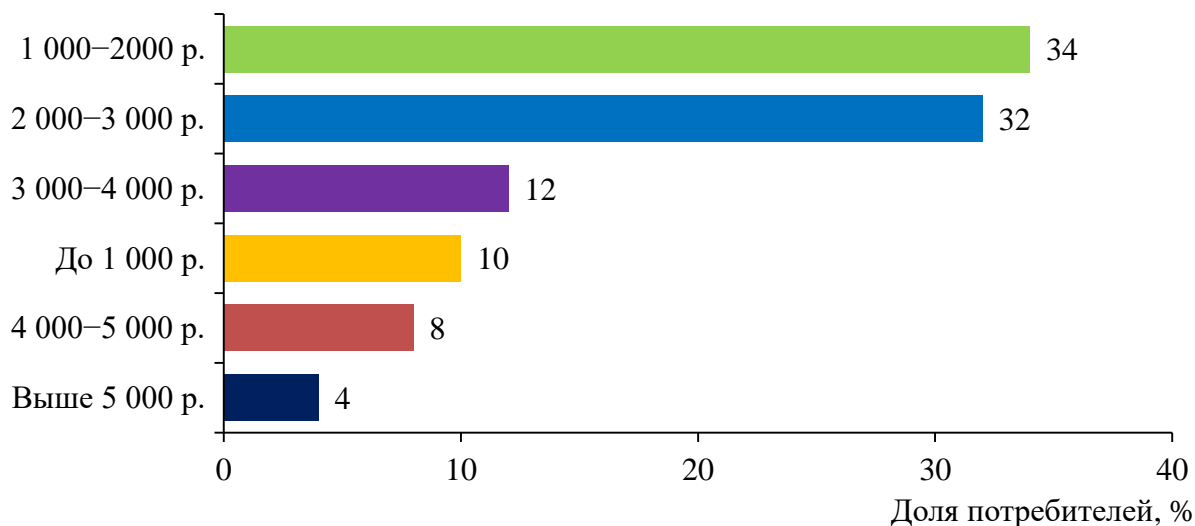


Рисунок 4– Приемлемые для потребителей ценовые сегменты биологически активных добавок

Основную долю потребителей БАД составляют люди в возрасте 41–57 лет (47 %). Распределение остальных возрастных групп показано на рисунке 5.

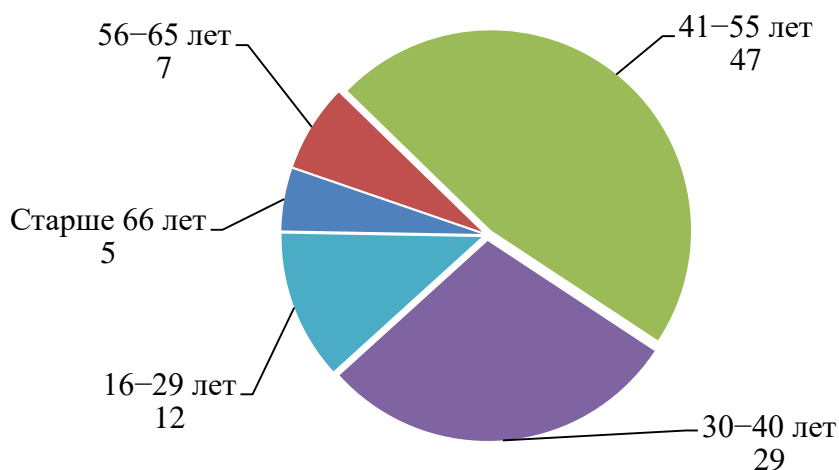


Рисунок 5 – Возрастной портрет потребителя биологически активных добавок, %

В меньшей степени потребителями являются мужчины – 27,1 % по сравнению с женщинами – 72,9 %, которые уделяют больше внимания своему здоровью.

Полученные данные свидетельствуют об актуальности и востребованности БАД и необходимости создания их новых форм.

Глава 4. Модификация метода высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения функционально значимых ингредиентов. В рамках решения второй и для реализации третьей задачи диссертационной работы проведена модификация метода высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения ключевых рецептурных ингреди-

ентов – значимых показателей качества и функциональной направленности разработанной продукции.

Модификация заключается в изменении условий хроматографического анализа (длины и диаметра хроматографической колонки, величины предколонки и рабочего детектора, количества анализируемой пробы, соотношения растворов в подвижной фазе) при определении:

- липоевой кислоты – соотношение растворов трифторуксусной кислоты и ацетонитрила при формировании подвижной фазы (элюента) составляет 1:1;

- рутина, гесперидина, кверцетина и дигидрокверцетина – колонка длиной 150 мм с внутренним диаметром 4,6 мм, предколонка 4,6×20 мм стационарные фазы Atlantis₁₈ Symmetry C₁₈ – по 5 мкм;

- биотина и цианокобаламина – подача элюента со скоростью 1,0 см³/мин, количество испытуемой пробы 100 мкл;

- витаминов В₁, В₂, В₃, В₅, В₆ и фолиевой кислоты (В₉) – скорость подвижной фазы 1,1 см³/мин, количество испытуемой пробы – 20 мкл;

- витаминов А, Е, D₃ – подвижная фаза (смесь метанола и воды) в соотношении 98:2, длина колонки 100 мм, внутренний диаметр 2,1 мм, температура термостата 30 °С, скорость подачи элюента 0,3 см³/мин.

Представленная модификация позволяет учесть характеристики исследуемых объектов, их количественное содержание и оптимизировать условия и параметры хроматографического анализа.

Глава 5. Разработка рецептур и технологий производства специализированных продуктов в форме БАД системного действия. Под продуктами системного действия подразумеваются специализированные пищевые продукты, в том числе БАД, функциональные свойства которых направлены на нутриентно-метаболическую поддержку органов и систем организма в норме и при различных патологических состояниях.

В рамках реализации третьей и четвертой задач диссертационного исследования разработаны научно обоснованные рецептуры и определены регулируемые параметры производства таблетированных и капсулированных пищевых продуктов в форме БАД системного действия с использованием пеллетной и липосомированной технологий.

Рецептура и технология производства БАД для коррекции обменных процессов соединительной ткани. Разработан специализированный продукт в форме БАД «Виктория Plus», его рецептурные компоненты и механизм их участия в коррекции обменных нарушений соединительной ткани показаны на рисунке 6.

Разработана таблетированная каркасная форма БАД с определением регулируемых параметров производства с использованием пеллетной технологии (рисунок 7).



Рисунок 6 – Рецепттурный состав и механизм влияния БАД «Виктория Plus» на коррекцию обменных нарушений соединительной ткани

Каркасную структуру таблетки можно сравнить с губкой, поры которой заполнены пеллетами и другими видами биологически активных веществ.

Такое инновационное решение позволяет:

- сохранять концентрацию и оптимизировать фармакодинамические свойства рецепттурных компонентов, поддерживать постоянство их содержания и эффективность самого продукта;
- исключить нежелательные химические и фармакологические взаимодействия между рецепттурными ингредиентами и их комбинациями;
- снизить количество и периодичность назначений БАД.

Инновационность пеллетной технологии заключается в послойном нанесении на сферически твердый носитель рецепттурных компонентов, отделенных друг от друга специальным кишечнорастворимым покрытием, что обеспечивает интеграцию функциональных свойств отдельных БАД, порядок их высвобождения, последовательность всасывания и максимальную биодоступность в желудочно-кишечном тракте.

Новизна рецепттурного состава и способа производства подтверждена патентом РФ № 2674590.



Рисунок 7 – Технологическая схема производства таблетированной формы БАД «Виктория Plus» с использованием пеллетной технологии

Рецептура и технология производства БАД для поддержания обменных процессов в условиях психофизиологических нагрузок. Разработана новая формула специализированного продукта БАД «Энергия Enhanced». Дано научное обоснование компонентного состава, функциональная направленность которого связана с фармакологической характеристикой и синергетическими свойствами рецептурных ингредиентов в отношении поддержки обменных процессов при психофизиологических нагрузках (рисунок 8).



Рисунок 8 – Рецептурный состав и механизм влияния БАД «Энергия Enhanced» на коррекцию обменных процессов при психофизиологических нагрузках

Комплексная оценка сырьевых ингредиентов показала, что совокупное воздействие на организм полифункциональных компонентов БАД обеспечивает метаболические эффекты, положительно влияющие на коррекцию питания и здоровья, в том числе в условиях психофизиологических и физических нагрузок современного человека.

Производство таблетированной каркасной формы БАД осуществляется согласно технологической схеме, представленной на рисунке 7.

Установлено, что каркасный способ таблетирования и пеллетированная форма ингредиентов исключают агрессивное воздействие кислорода, что наряду с незначительным содержанием влаги (3–5 %) предотвращает

окислительные и гидролитические процессы, позволяет запрограммированно, в определенном порядке высвобождать активные вещества из каркасной таблетки, обеспечивая высокие качественные характеристики специализированного продукта и сохранность его биологически активных компонентов (92–100 %), характеризующих пищевую ценность и функциональные свойства.

Новизна рецептурного состава и способа производства БАД подтверждена патентом РФ № 2674589.

Рецептура и технология производства БАД для коррекции обменных нарушений нервной системы. Научно обоснован качественный и количественный состав рецептуры новой формы БАД «София Activation» с учетом биохимической характеристики и функциональных свойств исходных ингредиентов (рисунок 9).



Рисунок 9 – Рецептурный состав и механизм участия БАД «София Activation» в коррекции обменных нарушений нервной системы

Разработанная форма БАД позиционируется как средство многофакторной поддержки ЦНС, которая реализуется по следующим направлениям (рисунок 10).



Рисунок 10 – Направления реализации БАД «София Activation»

Производство таблетированной формы БАД осуществляется в соответствии с технологической схемой, представленной на рисунке 7.

Новизна рецептурного состава и способа производства подтверждена патентом РФ № 2719728.

Рецептура и технология производства БАД для обеспечения резервных сил организма. Научно обоснована рецептурная формула нового специализированного продукта БАД «Новомегин Power» на основе биохимической характеристики и функциональной направленности ингредиентного состава и его действующих начал (таблица 1).

Используемый в качестве рецептурного ингредиента рыбий жир получен путем переработки рыбьего жира гренландского лосося с использованием метода холодной обработки. Льняное масло стабилизировано токоферолом от разрушительного окислительного воздействия. БАД включает полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), необходимые для нормализации содержания триглицеридов, холестерина, соотношения бета- и альфа-липопротеидов и реологических показателей крови.

Таблица 1 – Рецепттура БАД «Новомегин Power»

Компонент	Содержание, мг в 1 капсуле	Компонент	Содержание, мг в 1 капсуле
Рыбий жир	350	Фосфолипиды	48
ЭПК (эйкозапентаеновая кислота)	90	Липоевая кислота	9
ДГК (докозагексаеновая кислота)	60	Витамин Е	3,06
Льняное масло	255	Селексен	0,043
Альфа-линоленовая кислота	200	Селен	0,01
Липосомы субстанция, ДКВ 5 %	150	Ретинола ацетат (витамин А)	0,5
Дигидрокверцетин	7,5	Медь	0,7
Наполнители (мальтодекстрин, диоксид кремния, антиоксидант Grindox 109, желатин, глицерин)			446,187

С учетом вышеизложенного биологически активный комплекс позиционируется в качестве специализированного продукта, функциональные свойства которого направлены на профилактику и комплексное лечение распространенных заболеваний, защиту организма от воздействия вредных факторов окружающей среды, что в целом обеспечивает поддержку формирования резервных сил организма на необходимом уровне.

Разработана инновационная технология липосомирования производства БАД в форме мягких желатиновых капсул (рисунок 11).

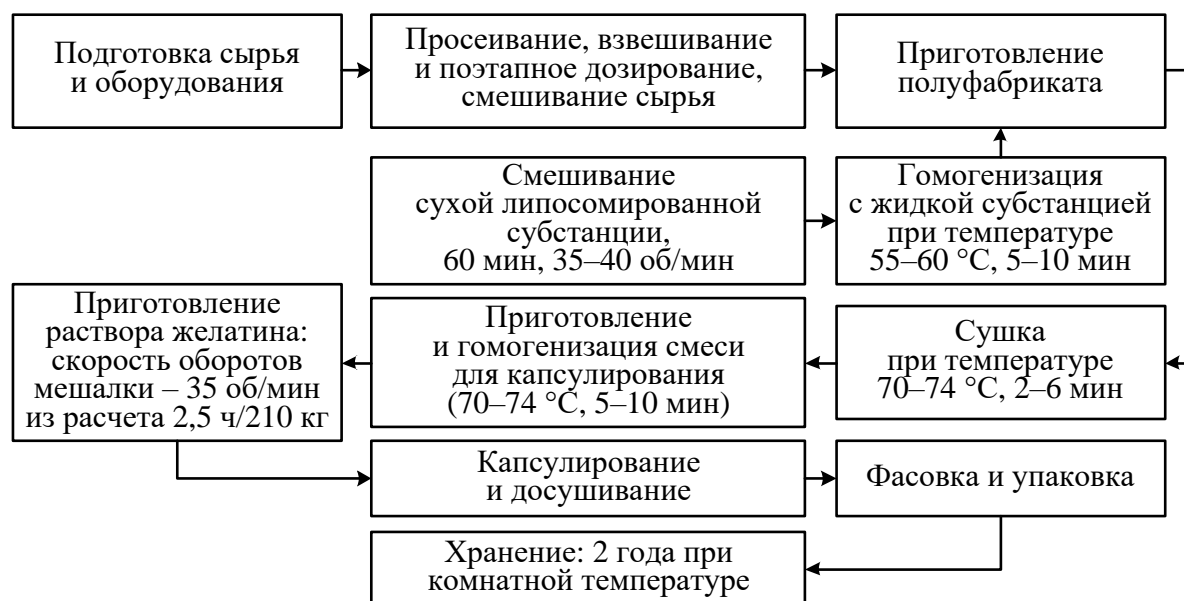


Рисунок 11 – Технологическая схема производства БАД «Новомегин Power» с использованием липосомированной технологии

Разработанная технология обладает следующими конкурентными преимуществами: активные вещества биокомплекса заключены в мягкую желатиновую капсулу. Это обеспечивает повышение потребительских свойств продукта по сравнению с твердой формой: препарат герметичен, строго дозирован, не имеет вкуса и запаха, обладает увеличенным сроком годности по сравнению с аналогичными препаратами в твердой капсуле (за счет герметичности капсул и незначительного количества влаги исключаются гидролитические и окислительные процессы, тем самым сводятся к минимуму потери содержания и активности действующих веществ рецептурных компонентов: сохранность токоферола ацетата через 24 мес. хранения составляет не менее 98 %).

Предложенная технология липосомирования дает возможность одновременной доставки в организм различных по своим свойствам биологически активных ингредиентов, имеющих различные пути проникновения и всасывания, но при этом общую точку приложения биологических эффектов при наличии синергического эффекта в отношении коррекции обменных нарушений (омега-3, витамин Е – жирорастворимые компоненты, дигидрокверцетин – водорастворимый, однако форма их поступления в организм дает возможность одновременного транзита и синхронного действия, обеспечивает тройную защиту сердца и сосудов от атеросклероза).

Новизна рецептурного состава и способа производства БАД подтверждена патентом РФ № 2719778.

Рецептура и технология производства БАД для регуляции метаболических нарушений при костном травматизме. Поиск новых методов воздействия на остеогенез с целью ускорения репаративных процессов является одной из первоочередных задач в области не только травматологии и ортопедии, но и нутрициологии.

Разработан новый вид специализированного продукта в форме БАД «Кальцимакс Recovery» для регуляции метаболических нарушений при костном травматизме.

Полученный материал по биохимическим и функциональным свойствам исходных ингредиентов позволил научно обосновать рецептурную формулу и механизм нутриентной коррекции обменных нарушений костной ткани (рисунок 12).

Разработанный биокомплекс содержит легкоусвояемый гидроксипатит кальция. Входящие в его состав кальций и фосфор находятся в физиологическом соотношении 2:1, обеспечивающем максимальную абсорбцию (усвоение) кальция в кишечнике и его эффективное включение в обменные процессы. Синергистами в этом отношении являются другие ингредиенты рецептуры.

Микронутриентный состав разработанного продукта формирует его функциональные свойства, которые реализуются по следующим метаболическим направлениям (рисунок 13).

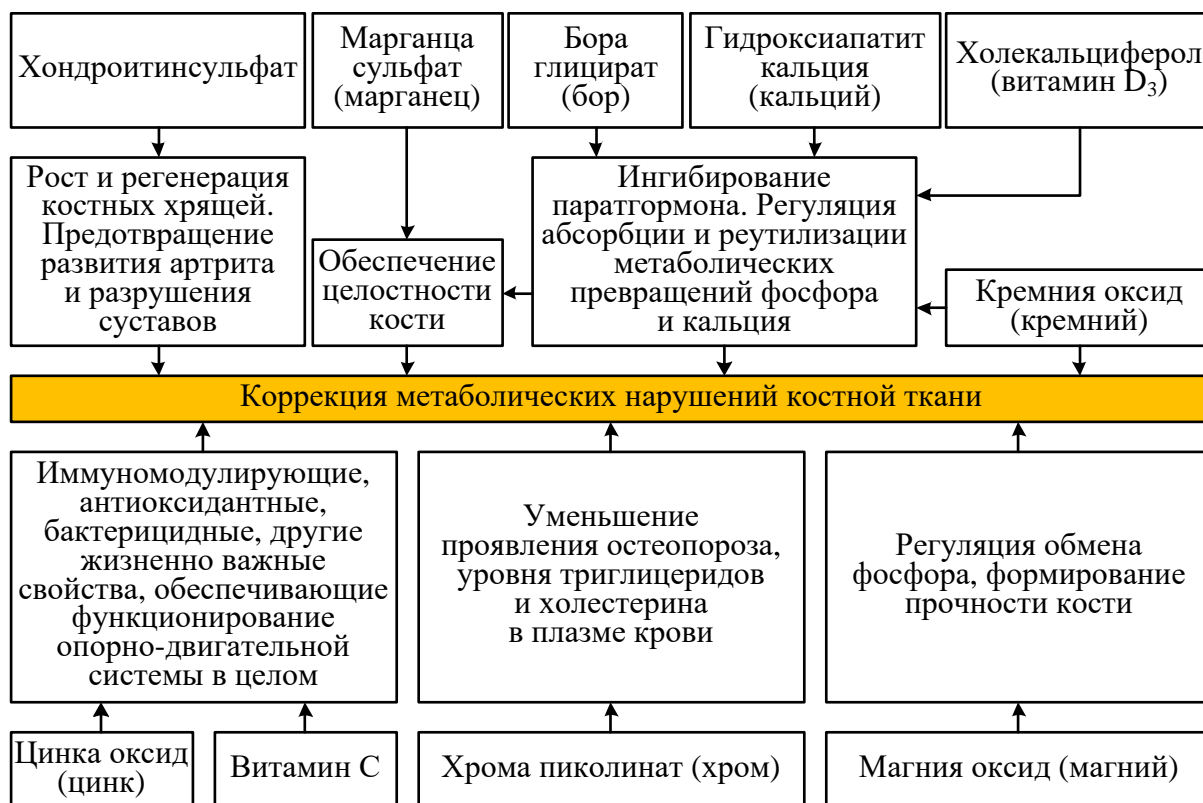


Рисунок 12 – Рецептурный состав и механизм участия БАД «Кальцимакс Recovery» в нутриентной коррекции обменных нарушений костной ткани



Рисунок 13 – Направления реализации БАД «Кальцимакс Recovery»

Новизна рецептурного состава и способа производства БАД подтверждена патентом РФ № 2719721.

Рецептура и технология производства БАД для поддержки индигенной микрофлоры кишечника. Разработан новый специализированный про-

дукт в форме БАД «Panbiom», представляющий биотехнологическую программу для формирования собственной кишечной микрофлоры. С целью научного обоснования качественного и количественного состава БАД дана характеристика рецептурных ингредиентов, исходя из имеющихся данных по их использованию в экспериментальной и клинической практике.

В качестве пробиотиков использовались живые микрокапсулированные бифидо- и лактобактерии. Пребиотиками, обеспечивающими рост и жизнеспособность пробиотиков, служили фибригам, лактулоза и бета-глюкан (таблица 2).

Таблица 2 – Рецептúra биологически активной добавки «Panbiom»

Компонент	Содержание, мг в 1 капсуле	Компонент	Содержание, мг в 1 капсуле
Биомасса бактерий селективная сухая ВВ-Vf серии «Панбиом» («Panbiom») <i>Bifidobacterium bifidum</i>	60	Биомасса бактерий селективная сухая ВВ-Vr серии «Панбиом» («Panbiom») <i>Bifidobacterium breve</i>	30
Биомасса бактерий селективная сухая LB-Cs серии «Панбиом» («Panbiom») <i>Lactobacillus casei</i>	60	Инулин Фибрулин Инстант Инулин	14
Биомасса бактерий селективная сухая <i>Bifidobacterium infantis</i>	50	Бета-глюкан, 75 %. Бета-глюкан	20 15
Биомасса бактерий селективная сухая LB-Rm серии «Панбиом» («Panbiom») <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	50	Фибригам В	5
Биомасса бактерий селективная сухая LB-Ac серии «Панбиом» («Panbiom») <i>Lactobacillus acidophilus</i>	50	Лактулоза полуфабрикат	5
Биомасса бактерий селективная сухая ВВ-Ln серии «Панбиом» («Panbiom») <i>Bifidobacterium Longum</i>	30	Ультразат пептидный PR-Frd <i>Propionibacterium freudenreichii</i>	3
Ультразат пептидный PR- <i>Propionibacterium arabinosum</i>	3		
Вспомогательные вещества и наполнители (талък (агент антислеживающий), кальция стеарат (агент антислеживающий), неосил GP, пиридоксина гидрохлорид, тиамина гидрохлорид, капсула желатиновая)			96

Рассматривая ингредиентный состав БАД, характеризующий ее качество и функциональные свойства, следует отметить важность присутствия в рецептурной формуле пребиотиков, играющих важную роль в нормали-

зации микробиоценоза. Комплексная аналитическая оценка рецептурных ингредиентов показала, что разработанная БАД имеет определенные преимущества (рисунок 14).

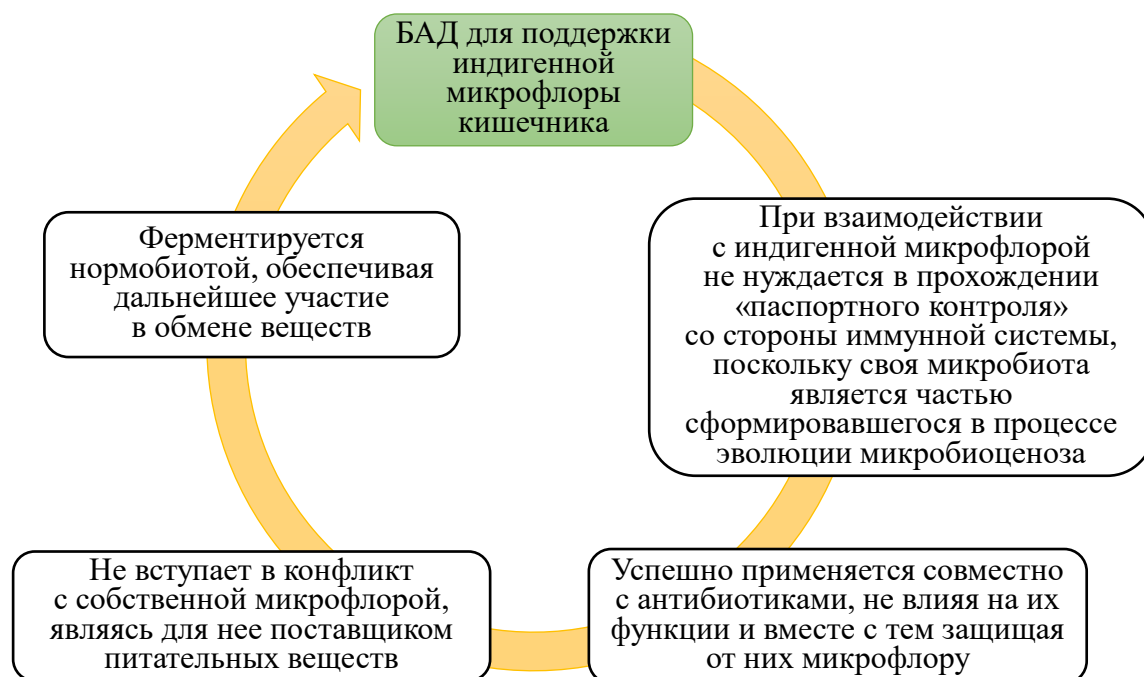


Рисунок 14 – Конкурентные преимущества БАД «Panbiom»

Производство капсулированной формы БАД осуществляется в соответствии с технологической схемой, представленной на рисунке 11.

Глава 6. Товароведная оценка новых разработанных формул БАД системного действия. В рамках реализации пятой задачи диссертационной работы проведена товароведная оценка и установлены регламентируемые показатели качества, в том числе пищевой ценности, режимы и сроки хранения разработанных БАД на основании исследования основополагающих характеристик в процессе производства и хранения.

На первом этапе проведена органолептическая и физико-химическая оценка разработанных БАД (таблицы 3, 4).

Таблица 3 – Органолептические и физико-химические показатели таблетированной формы БАД

Показатель	Характеристика показателя		
	Виктория Plus	Энегрия Enhanced	София Activation»
Внешний вид	Таблетки овальной формы, покрытые прозрачной оболочкой, содержат в своем составе pellets		
Цвет	Бежево-коричневый, присутствуют вкрапления pellets синего, зеленого и красного цветов	Розово-коричневый, присутствуют вкрапления pellets голубого, коричневого, желтого цветов	Бежевый, с вкраплениями pellets коричневого и зеленого цветов

Продолжение таблицы 3

Показатель	Характеристика показателя		
	Виктория Plus	Энегрия Enhanced	София Activation
Вкус и запах содержимого	Свойственные исходному сырью		
Средняя масса, г	1,1–1,3		
Распадаемость, мин, не более	25–29		
Прочность на излом, Н, не менее	92–96		
Прочность на истирание, %, не менее	98–100		

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели капсулированной формы БАД

Показатель	Характеристика		
	Новомегин Power	Кальцимакс Recovery	Panbiom
Внешний вид	Капсулы мягкие желатиновые	Капсулы твердые желатиновые	
Цвет	От светло-коричневого до желтого, с возможным выпадением осадка	Белый, допустимы желтые вкрапления	Порошок от белого до кремового цвета, допустимы вкрапления
Вкус и запах содержимого	Свойственные исходному сырью		
Средняя масса, г	1,458–1,782	0,675–0,825	0,428–0,523
Содержание β -глюканов, мг в 1 капсуле	–		12–18

Установлены регламентируемые органолептические и физико-химические показатели БАД. Для таблетированной формы: внешний вид – таблетки овальной формы, покрытые прозрачной оболочкой со средней массой ($1,2 \pm 0,02$) г, содержащие в своем составе пеллеты; цвет – бежевый, бежево- и розово-коричневый с вкраплениями пеллет синего, зеленого, коричневого, голубого, желтого и красного цветов; вкус и запах – специфический; распадаемость – не более 30 мин, прочность на излом – не менее 90 Н, на истирание – не менее 97 %.

Для капсулированной формы: внешний вид – капсулы мягкие и твердые желатиновые, от светло-коричневого до желтого цвета, с возможным выпадением осадка и от белого до кремового цвета (допустимы желтые вкрапления) со специфическим вкусом и запахом. Средняя масса, г:

«Новомегин Power» – 1,620, «Кальцимакс Recovery» – 0,75, «Panbiom» – 0,476. Для БАД «Panbiom» содержание β -глюканов – 15 мг в 1 капсуле.

На втором этапе проведены санитарно-гигиенические и санитарно-токсикологические исследования, в том числе определена пищевая ценность специализированных продуктов.

БАД «*Виктория Plus*». Разработанный продукт хранили в сухом месте при комнатной температуре (не выше 25 °С) на протяжении 27 мес. Проведена санитарно-токсикологическая и санитарно-гигиеническая оценка БАД по содержанию токсичных элементов (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк), пестицидов (ГХЦГ – сумма изомеров, ДДТ и его метаболиты, гептахлор, алдрин) и микроорганизмов (КМАФанМ, *E. coli*, БГКП и др.). Как-либо отклонений от нормативных величин не выявлено.

Полученные результаты позволили определить срок годности – 2 года при вышеуказанных условиях (с «запасом прочности» – 3 мес.).

Регламентируемые показатели пищевой ценности представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Регламентируемые показатели пищевой ценности БАД «Виктория Plus»

Показатель	Содержание, мг в 1 таблетке	Показатель	Содержание, мг в 1 таблетке
Селен, мкг	40–60	Витамин Н (биотин), мкг	17,5–32,5
Кремний	24–37	Кверцетин	12–18
Цинк	6,0–9,0	Гесперидин	16–24
Медь	0,56–0,84	Липоевая кислота	6,0–9,0
Витамин С (аскорбиновая кислота)	24–36	Рутин	12–18
Витамин Е (α -токоферол)	3,5–6,5	Бета-каротин	1,4– 2,1
Витамин А (ретинол)	0,35–0,65	Дигидрокверцетин	4,0–6,0
Витамин В ₁ (тиамин)	0,68–1,0	Глюкозаминсульфат	80–120
Витамин В ₃ (ниацин)	8,0–12	Хондроитинсульфат	80–120
Витамин В ₆ (пиридоксин)	0,8–1,2	Кофеин, не менее	2,0
Витамин D ₃ (кальциферол), мкг	1,75 – 3,25		

Разработаны рекомендации по применению: по 2 таблетки утром 1 раз в день с едой в течение 2 мес. На основании комплексного аналитико-экспериментального исследования установлено, что употребление БАД в указанном количестве обеспечивает трофическую поддержку суставов и дермы, ускоряет процессы эпителизации, обладает противовоспалительным и антиоксидантным действием, способствует сохранению молодости кожи.

БАД «Энергия Enhanced». Специализированный продукт хранили на протяжении 38 мес. при комнатной температуре в герметически упакованных полимерных банках.

Санитарно-гигиенические и санитарно-токсикологические показатели безопасности соответствовали требованиям нормативных документов, что позволило установить срок годности разработанного продукта – 3 года, с наличием «запаса прочности» (3 мес.) при вышеуказанных условиях.

Разработаны рекомендации по применению – по 1 таблетке 2 раза в день во время еды. Установлено, что употребление БАД в указанном количестве гарантирует пролонгированную антиоксидантную защиту организма на протяжении 24 ч благодаря входящему в состав продукта комплексу «Цифрол-5», улучшает течение обменных процессов и работу микроциркуляторного русла, нормализует гомеостаз, повышает эффективность энергетических процессов, уменьшает гипоксию, способствует восстановлению организма после длительных заболеваний, улучшает качество жизни в условиях высоких психофизиологических нагрузок.

В таблице 6 приведены регламентируемые показатели пищевой ценности специализированного продукта.

Таблица 6 – Регламентируемые показатели пищевой ценности специализированного продукта «Энергия Enhanced»

Показатель	Содержание, мг в 1 таблетке
Селен	0,04–0,06
Медь	0,5–0,9
Цинк	4–7
Магний	20–40
Коэнзим Q ₁₀	1–3
Гесперидин	30–50
Полифенольные вещества	40–50
Антоцианы	0,1–0,2
Л-цистин	20–30
Витамин С	30–55
Витамин Е	7–12
Бета-каротин	2–4
Кверцетин	7–12
Рутин	7–12
Дигидрокверцетин	7–12

БАД «София Activation». Разработанный продукт хранили в сухом, защищенном от света месте при комнатной температуре (не выше 25 °С) на протяжении 39 мес.

Результаты микробиологических и санитарно-токсикологических исследований по окончании хранения позволили сделать заключение о гигиеническом благополучии разработанного продукта и установить срок годности – не более 3 лет при вышеуказанных условиях.

В таблице 7 представлены регламентируемые показатели пищевой ценности специализированного продукта.

Таблица 7 – Регламентируемые показатели пищевой ценности БАД «София Activation»

Показатель	Содержание, мг в 1 таблетке
Токоферол (Е)	3,5–6,5
Аскорбиновая кислота (С)	10–15
Тиамин (В ₁)	0,68–1,0
Ниацин (РР, В ₃)	8,0–12
Пантотеновая кислота (В ₅)	2,0–3,0
Пиридоксин (В ₆)	0,8–1,2
Бета-каротин	1,4–2,1
Дигидрохверцетин	4,0–6,0
Схизандрин	0,2–0,5
Витамин В ₉ (фолатин)	0,2–0,6
Витамин В ₁₂ (цианокобаламин)	0,001
Магний	30–50

Разработаны рекомендации по применению – по 1 таблетке в день во время еды в течение 4 недель.

БАД «Новомегин Power». Проведены исследования товароведных характеристик продукта в процессе хранения при 25 °С на протяжении 27 мес. в сухом, защищенном от света месте. Показатели безопасности по истечении указанного срока соответствовали нормативным документам. Определен срок годности – 2 года при вышеуказанных условиях с «запасом прочности» 3 мес.

Установлены регламентируемые показатели пищевой ценности специализированного продукта (таблица 8).

Таблица 8 – Регламентируемые показатели пищевой ценности БАД «Новомегин Power»

Показатель	Содержание, мг в 1 капсуле
ПНЖК омега-3	349–351
Дигидрохверцетин	7,4–7,6
Фосфолипиды	47–49

Продолжение таблицы 8

Показатель	Содержание, мг в 1 капсуле
Селен, мкг	9–11
Липоевая кислота	9–10
Витамин Е (α -токоферол)	2,5–3,1
Витамин А	0,35-0,7
Медь	0,5–0,8

На основании комплексного исследования установлено показание к применению БАД: аллергические дисфункции; нарушение обменных процессов, метаболический синдром; атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, постинфарктные состояния, другие болезни цивилизации; воздействие неблагоприятных факторов внешней среды; хронические воспалительные процессы различной этиологии, другие нарушения обмена веществ.

Разработаны рекомендации по применению: по 1 капсуле в день с едой в течение 1–2 мес.

БАД «Кальцимакс Recovery». Результаты микробиологических и санитарно-токсикологических испытаний свидетельствуют о гигиеническом благополучии БАД по истечении указанного срока хранения. Определен срок годности – 3 года со дня изготовления при указанных выше условиях (с «запасом прочности» 3 мес.).

На основании проведенных исследований установлены регламентируемые показатели пищевой ценности специализированного продукта (таблица 9).

Таблица 9 – Регламентируемые показатели пищевой ценности БАД «Кальцимакс Recovery»

Показатель	Содержание, мг в 1 капсуле
Витамин С (аскорбиновая кислота)	48–72
Витамин D ₃ (холекальциферол), мкг	1,12–2,08
Магний	48–72
Кальций	68–102
Цинк	0,96–1,44
Марганец	0,23–0,3
Кремний	3–6
Бор	0,02–0,05
Хром, мкг	0,5–3

Разработаны рекомендации по применению: взрослым по 1 капсуле 2 раза в день во время приема пищи.

БАД «Panbiom». Проведены исследования товароведных характеристик готового продукта по истечении 15 мес. хранения при 2–6 °С и относительной влажности не более 60 %.

Положительная оценка показателей безопасности (микробиологических и токсикологических) позволила определить допустимый срок годности – 1 год с «запасом прочности» 3 мес. при вышеуказанных условиях и содержание бифидо- и лактобактерий – не менее $5 \cdot 10^9$ КОЕ/г.

Рекомендации по применению – по 1 капсуле 1 раз в день во время еды.

Глава 7. Оценка эффективности и функциональной направленности разработанных БАД в отношении жизненно важных систем организма. В рамках реализации шестой задачи получены медицинские доказательства эффективности и функциональной направленности разработанных БАД в клинических исследованиях на репрезентативных группах населения.

Клиническая апробация эффективности и функциональной направленности БАД для коррекции обменных процессов соединительной ткани. Проведены клинические испытания, подтверждающие основные потребительские свойства специализированного продукта БАД «Виктория Plus» – эффективность и функциональную направленность. В исследованиях приняли участие 27 добровольцев с деформирующим остеоартрозом коленных суставов. БАД назначали совместно с базовой терапией по 2 таблетки утром 1 раз в день¹.

Исследовали болезненность суставов, ломкость ногтей и волос, микроциркуляцию по реакции ногтевого ложа, послеоперационное состояние швов. У пациентов, принимавших БАД, установлено уменьшение болезненности суставов, что подтверждается снижением болевого синдрома (рисунк 15), а также укрепление волос и ногтей. У 57 % обследованных женщин отмечено уменьшение сухости кожи лица и тела, в 64 % случаев – снижение отечности и улучшение контура овала, 71 % – цвета лица. Диетотерапия с использованием БАД позволила сократить время заживления послеоперационных швов как в случае косметологических операций, так и при наличии вторичного шва.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности БАД в комплексной терапии дистрофических заболеваний суставов и реабилитационных мероприятиях послеоперационного периода. Применение указанной диетотерапии совместно с базовым лечением деформирующего остеоартроза обеспечивает трофическую поддержку суставов и дермы, ускоряет процессы эпителизации, обладает противовоспалительным и антиоксидантным действием, способствует сохранению молодости кожи.

¹ Исследования выполнены на базе кафедры внутренних болезней факультета повышения квалификации и последипломной подготовки Сибирского государственного медицинского университета, Городской клинической больницы № 3 г. Томска под руководством доктора медицинских наук, профессора Е. Б. Букреевой.

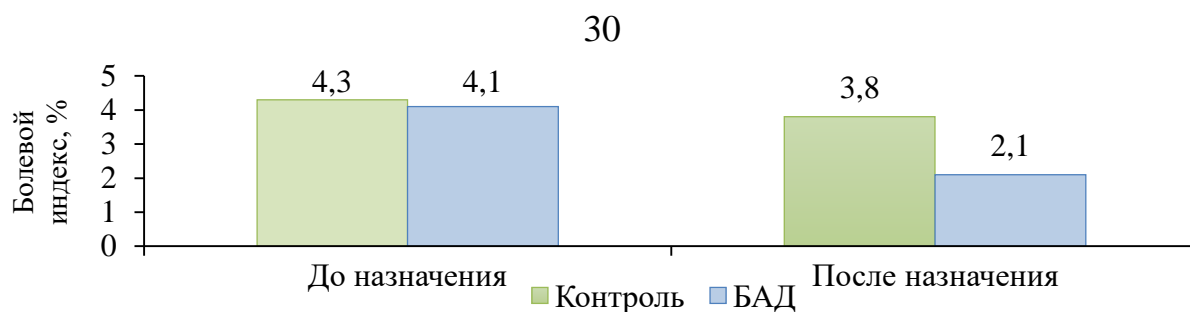


Рисунок 15 – Снижение болевого индекса у пациентов под влиянием биоактивного комплекса «Виктория Plus» ($p < 0,05$)

В таблице 10 представлены конкурентные преимущества и рекомендации к применению разработанной формы специализированного продукта.

Таблица 10 – Конкурентные преимущества и рекомендации к применению БАД «Виктория Plus»

Линия сравнения	Преимущества	Показания к применению
Состав	<p>Научно обоснованный качественный и количественный состав биокомплекса, обеспечивающий направленные функциональные свойства в отношении обменных процессов соединительной ткани.</p> <p>Стойкая антиоксидантная защита клеток, органов и тканей организма в течение 24 ч.</p> <p>Физиологическая дозировка активных ингредиентов гарантирует безопасность БАД, отсутствие привыкания, других нежелательных эффектов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – высокий уровень нагрузок на опорно-двигательный аппарат; – заболевания суставов различной этиологии; – возрастные и дегенеративно-дистрофические изменения соединительной ткани;
Технология	<p>Удобство в применении, высокая биодоступность активных веществ и их действующих начал, возможность применения с другими БАД, что обеспечивает эффективность специализированного продукта при решении других задач диетотерапии</p>	<ul style="list-style-type: none"> – нарушения обменных процессов и снижение тонуса кожи

Клиническая апробация эффективности и функциональной направленности БАД для поддержания обменных процессов в условиях психофизиологических нагрузок. Получены клинические доказательства эффективности и функциональной направленности БАД «Энергия Enhanced» путем ее включения по 2 таблетки в суточный рацион 35 добровольцев, постоянно подвергающихся повышенным психофизиологическим нагрузкам (водители международных рейсов, врачи, медсестры, учителя).

Исследовали продукты перекисного окисления липидов (содержание малонового альдегида – МДА); работу микроциркулярного русла с использованием реоэнцефалографического метода; качество жизни, состояние собственного здоровья с помощью коэффициента, отражающего степень, в которой здоровье лимитирует выполнение физической работы¹.

¹ Клинические испытания выполнены на базе кафедры внутренних болезней Сибирского государственного медицинского университета и Городской клинической больницы г. Томска.

Показано достоверное снижение уровня МДА у испытуемых на 30,6 % по сравнению с исходными данными (рисунок 16). Уменьшаются нарушения микроциркуляторного русла на 41 %, субъективная оценка качества здоровья повышается на 17 баллов, показатель качества жизни пациентов после курсового приема БАД увеличивается на 21 балл.

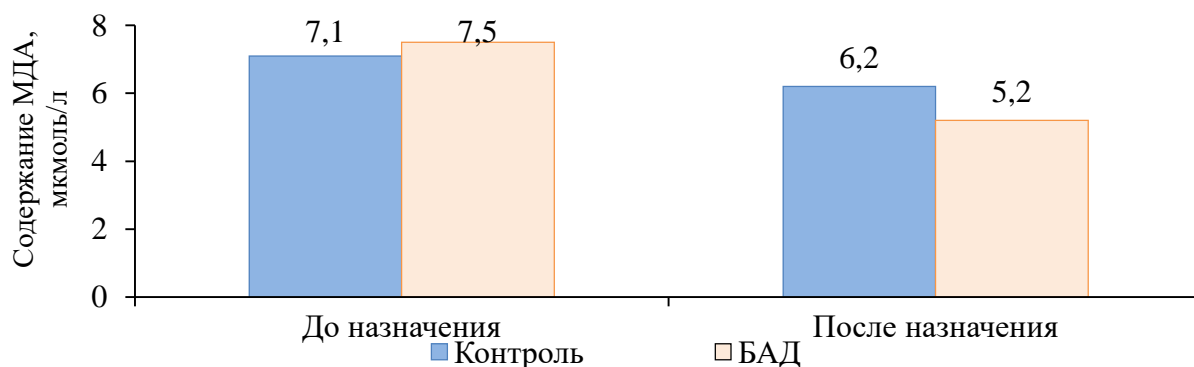


Рисунок 16 – Уменьшение содержания МДА под влиянием биоактивного комплекса «Энергия Enhanced» ($p < 0,05$)

В таблице 11 представлены конкурентные преимущества и показания к применению разработанной формы специализированного продукта.

Таблица 11 – Конкурентные преимущества и рекомендации к применению БАД «Энергия Enhanced»

Линия сравнения	Преимущества	Показания к применению
Состав	<p>Направленное и пролонгированное действие, основанное на научно обоснованной рецептуре.</p> <p>Стойкая антиоксидантная защита организма на протяжении 24 ч.</p> <p>Физиологическая дозировка биологически активных веществ обеспечивает отсутствие привыкания, других нежелательных эффектов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – повышенные нагрузки и хроническое переутомление; – ночной труд, рутинная монотонная работа, другие сложные условия труда;
Технология	<p>Пеллетированная форма ингредиентов позволяет запрограммированно, в определенном порядке высвобождать активные вещества из каркасной таблетки.</p> <p>Обеспечение биодоступности активных компонентов в условиях применения с другими функциональными продуктами.</p> <p>Однократный прием комплекса удобен для потребителей</p>	<ul style="list-style-type: none"> – низкий уровень активности; – наличие быстрой утомляемости, сонливости, вялости

Клиническая апробация эффективности и функциональной направленности БАД для коррекции обменных процессов нервной системы. Получены медицинские доказательства эффективности и функциональной направленности специализированного продукта БАД «София Activation»

в качестве диетотерапии у больных вегетососудистой дистонией (ВСД). Под наблюдением находились 105 пациентов (по 35 в каждой группе) в течение четырех недель: первая группа получала БАД по 1 таблетке один раз в день во время еды в сочетании с медикаментозным средством тренталом; вторая – дополнительно БАД «Гутта Вива»; третья (контроль) – только трентал.

Дана оценка психоэмоциональной сферы, функций памяти, внимания и сосредоточенности, антиоксидантного действия, мышечного тонуса, гипертензионного синдрома, динамики ЭКГ, общего состояния и самочувствия¹.

Показано улучшение психологического состояния у всех больных основных групп, снижение среднего балла уровня депрессии и тревоги по шкалам Бека и Шихана (до 16 баллов). У 100 % обследованных второй основной группы регрессировала головная боль, у подавляющего большинства улучшились самочувствие, процессы запоминания и воспроизведения прочитанного, 85 % пациентов отметили положительную динамику ЭКГ. Уровень изменения МДА показал достоверное торможение перекисного окисления липидов, что свидетельствует об уменьшении повреждения клеток (рисунок 17).

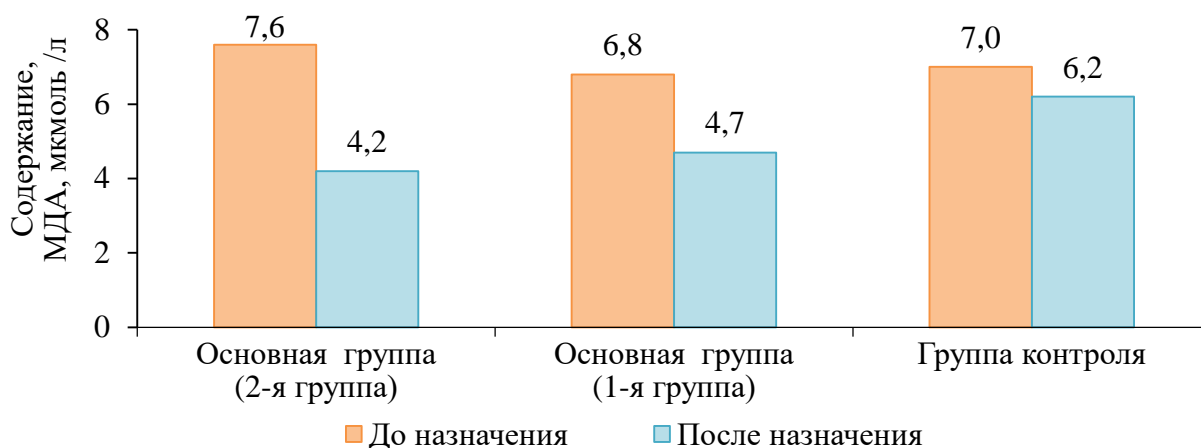


Рисунок 17 – Динамика уровня МДА у больных ВСД после БАД «София Activation» ($p < 0,05$)

Способ применения: по одной таблетке один раз в день во время еды в сочетании с медикаментозным средством тренталом (50 мг/сут). Курс – 4 недели. При лечении больных вегетососудистой дистонией БАД может применяться в дополнение к рациону без поддерживающей медикаментозной терапии – одна таблетка в день на протяжении 2–3 мес.

¹ Работа выполнена на базе кафедры терапии Сибирского государственного медицинского университета факультета повышения квалификации и последипломной подготовки под руководством Заслуженного врача РФ, доктора медицинских наук, профессора Э. И. Белобородовой.

В случае применения БАД «София Activation» в комбинации с БАД «Гутта Вива» – 1 раз в день во время приема пищи совместно с тренталом (50 мг/сут) с предварительным приемом за 1 ч до еды БАД «Гутта Вива» – 1 г/сут (растворить в стакане воды). Курс комплексного применения БАД – 4 недели.

Клиническая апробация эффективности и функциональной направленности БАД для регуляции метаболических нарушений при костном травматизме. Проведены натурные испытания эффективности и функциональной направленности разработанного продукта БАД «Кальцимакс Recovery». В программе исследования принимали участие 35 больных (21 мальчик и 14 девочек) с переломами длинных трубчатых костей, получавших лечение в отделении травматологии Детской больницы № 4 г. Томска. Исследовались дети возрастных групп 3–7 и 8–14 лет.

Контрольную группу составили 19 детей, которым назначали лечение по классической методике. Основная группа, включавшая 16 детей, получала криолечение и диетотерапию в виде БАД.

БАД назначали по 1 капсуле 2 раза для детей 3–7 лет и по 1 капсуле 3 раза в день для детей 8–14 лет во время приема пищи.

Исследовали показатели реологических свойств и микроциркуляции крови с использованием инструментальных и лабораторных методов.

Биохимические исследования включали определение неорганического фосфора, ионизированного кальция и щелочной фосфатазы в сыворотке крови. Инструментальные методы применяли для рентгенологического исследования микроциркуляции крови. С этой целью использовали лазерную доплеровскую флоуметрию с регистрацией на лазерном анализаторе. Метод позволяет определить динамическую характеристику микроциркуляции крови, свидетельствующую о величине перфузии ткани кровью (изменение потока крови) в зондируемом объеме в единицу времени¹.

У травмированных детей с диетотерапией наблюдалось снижение интенсивности боли, отмечалась высокая активность остеогенеза. Содержание ионизированного кальция и фосфора составило 2,13 и 1,55 ммоль/л соответственно, в контрольной группе – 1,8 и 1,4 соответственно. Показатель активности остеокальцина был выше на 17 % по сравнению с контролем (рисунок 18). Показано достоверное увеличение уровня кровотока. Содержание фибриногена (5,3 г/л), фибринолитическая активность (7 мин) свидетельствуют об увеличении процессов циркуляции.

Первые признаки формирования костной мозоли появились на второй неделе после назначения БАД, что в среднем на 4 дня раньше, чем в контрольной группе.

¹ Исследования выполнены на кафедре детских хирургических болезней Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск) под руководством доктора медицинских наук, профессора Г. В. Слизовского.

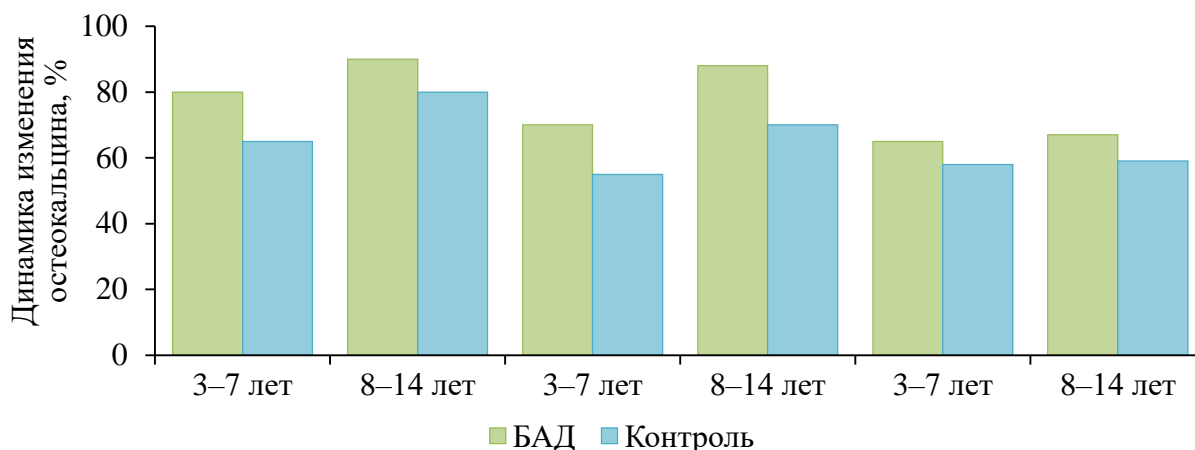


Рисунок 18 – Динамика изменения концентрации остеокальцина у детей с травматологическим профилем под влиянием БАД «Кальцимакс Recovery»

В основной группе средняя продолжительность пребывания в стационаре составила 28 дней, что на 3,5 дня меньше, чем у детей группы сравнения, получавших лечение по классической методике. Полное восстановление объема движений и возможность нагрузки конечности достигнуто через 3 недели.

Полученные результаты позволили заключить, что диетотерапия в форме БАД положительно влияет на восстановительные процессы и функции близлежащих суставов у детей с переломами длинных трубчатых костей.

Реабилитационный период позволяет улучшить качество жизни больных детей с травматологическим профилем и имеет медико-социальную значимость. Применение диетотерапии позволяет снизить назначение анальгетиков, предупредить трофические нарушения мягких тканей, исключить развитие посттравматического отека. Назначение БАД активизирует процессы костного ремоделирования и благоприятно влияет на течение реабилитационного периода.

Результаты исследований могут быть использованы при комплексном лечении других случаев костного травматизма у детей и взрослых.

Следует еще раз отметить, что современное товароведение рассматривает оценку показателей эффективности и функциональной направленности в качестве основных потребительских свойств специализированных продуктов.

Показаниями к применению БАД являются: профилактика дефицита кальция; остеопороз; остеохондроз; заболевания суставов (ревматоидный полиартрит, деформирующий остеоартроз и др.); переломы костей; посттравматическая реабилитация; кожные заболевания различной этиологии; повышенная проницаемость и ломкость капилляров; аллергические заболевания.

На рисунке 19 показаны преимущества разработанного продукта.



Рисунок 19 – Конкурентные преимущества БАД «Кальцимакс Recovery»

Клиническая апробация эффективности и функциональной направленности БАД для поддержки индигенной микрофлоры кишечника. Проведена клиническая апробация разработанного продукта БАД «Panbiom» путем его назначения 60 волонтерам в возрасте 33–72 лет, у которых были выявлены нарушения микробиоты кишечника: снижение количества нормальных симбионтов (бифидо-, лактобактерии, *Escherichia coli (Lac+)*) наличие патогенных микробов (*Klebsiella pneumoniae*, грибы рода *Candida albicans*).

БАД принимали по 1 капсуле 2 раза в день (утром за 30 мин до еды и вечером перед сном) совместно с другими препаратами, регулирующими биоценоз кишечника. Курс приема – 30 дней.

По окончании диетотерапии установлено восстановление микробиоты в 90 % случаев, исчезли жалобы на проявления местного кишечного синдрома (нарушение стула, метеоризм, боли различного характера и др.), улучшилось общее состояние организма.

В рамках полученных результатов применение БАД «Panbiom» может иметь большое значение в функционировании иммунной системы, где особая роль отводится не самим бактериям, а продуктам их метаболизма – короткоцепочечным жирным кислотам. Именно они корректируют иммунный ответ, поддерживая Т-супрессоры (регуляторные Т-лимфоциты), предотвращая развитие патологических изменений и смягчая симптомы возможных заболеваний.

Заключение

С учетом биохимической, фармакологической характеристики сырьевых ингредиентов и их действующих начал научно обоснованы рецептуры шести новых видов БАД для коррекции и поддержки обменных процессов: соединительной ткани («Виктория Plus»), в условиях психофизиологических нагрузок («Энергия Enhanced»), нервной системы («София Activation»), при обеспечении резервных сил организма («Новомегин Power»), при костном травматизме («Кальцимакс Recovery»), для поддержки индигенной микрофлоры кишечника («Panbiom»). Разработаны инновационные технологии БАД с определением регулируемых параметров производства, что наряду с рецептурным составом обеспечивает формирование заданных характеристик специализированных продуктов. Дана товароведная оценка разработанной продукции с установлением регламентируемых показателей качества, в том числе пищевой ценности, характеризующих функциональные свойства БАД. Проведены клинические исследования для подтверждения основных потребительских свойств специализированных продуктов – эффективности и функциональной направленности.

Рецептуры и технологии разработанной продукции апробированы в условиях производства с соблюдением требований международных стандартов серии ISO 2001, 22000 и GMP, гарантирующих стабильность качества и безопасность. Новизна рецептурного состава и способов изготовления БАД системного действия подтверждена патентами РФ.

Полученные в работе результаты позволили сделать следующие **выводы**.

1. Показан незначительный объем производства и продажи БАД в Российской Федерации по сравнению с зарубежными странами. БАД употребляют 7–15 % россиян. Структура рынка БАД (на примере розничной и оптовой сетей г. Екатеринбурга) характеризуется незначительным объемом специализированной продукции системного действия. Наиболее часто приобретают БАД по цене от 1 000 до 3 000 р. за упаковку. При выборе БАД на решение потребителей оказывают влияние: цена специализированной продукции – 18 %; советы и рекомендации третьих лиц – 12 %; популярность торговой марки – 10 %; аннотация продукта – 5 %; реклама в СМИ – 2 %; практичность упаковки – 2 %; другие факторы – 1 %.

Результаты маркетинговых исследований и имеющиеся литературные данные свидетельствуют о необходимости активизации научных исследований по разработке новых высокоэффективных форм БАД отечественного производства, важности расширения просветительской работы об их роли в профилактике и комплексном лечении распространенных заболеваний.

2. Модифицирован метод высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения информативных показателей пищевой ценности и функциональных свойств БАД, позволяющий учесть характеристику ис-

следуемых объектов, их количественное содержание, оптимизировать условия и параметры хроматографического анализа.

3. На основании биохимической и фармакологической характеристики ингредиентного состава научно обоснованы рецептуры новых форм БАД: «Виктория Plus», «Энергия Enhanced», «София Activation», «Новомегин Power», «Кальцимакс Recovery», «Panbiom», действующие вещества которых обладают синергическими свойствами в отношении коррекции обменных процессов соединительной ткани, нервной системы, при психофизиологических нагрузках, для обеспечения резервных сил организма, при костном травматизме, для поддержки индигенной микрофлоры кишечника.

4. Разработаны технологии БАД с определением регулируемых параметров производства и новыми инновационными решениями:

– таблетированная каркасная форма с применением пеллетной технологии. Представляет собой губчатую структуру, поры которой заполнены пеллетами и другими формами БАВ, что обеспечивает оптимизацию их функциональных свойств, регулирующую скорость и характер выделения, исключает антагонизм комбинационного состава рецептуры. Инновационность пеллетной технологии заключается в послойном нанесении рецептурных компонентов на сферический твердый носитель, вместе с тем ингредиенты отделены друг от друга специальным кишечнорастворимым покрытием, что создает условия для общей функциональной направленности конкурирующих между собой БАВ, регуляции их высвобождения в точке приложения ЖКТ, последовательного всасывания и максимальной биодоступности;

– капсулированная форма с использованием технологии липосомирования. Дает возможность одновременной доставки в организм разных по своим свойствам биологически активных ингредиентов, имеющих различные пути проникновения и всасывания, но при этом общую точку приложения биологических эффектов при наличии синергического эффекта в отношении коррекции обменных нарушений.

Специальное таблеточное и капсульное покрытие предохраняет содержимое от воздействия кислорода, других агрессивных факторов окружающей среды, что, наряду с незначительным содержанием влаги, препятствует развитию окислительных и гидролитических процессов, гарантируя высокую сохранность БАВ и их функциональную активность.

Установлены щадящие технологические параметры производства: приготовление растворов активных компонентов и их использование – 70–80 °С; сушка – (60 ± 5) °С, что наряду с рецептурным составом формирует качественные характеристики БАД.

5. Определены регламентируемые показатели качества, в том числе пищевой ценности, БАД системного действия, мг в 1 таблетке/капсуле, не менее:

– «Виктория Plus»: цинк – 6,0; медь – 0,56; селен – 40 мкг; аскорбиновая кислота – 24,0; α-токоферол – 3,5; ретинол – 0,35; тиамин – 0,68; ниа-

цин – 0,8; пиридоксин – 0,8; кальциферол – 1,75 мкг; биотин – 17,5 мкг; кверцетин – 12,0; гесперидин – 16,0; липоевая кислота – 6,0; рутин – 12,0; бета-каротин – 1,4; дигидрокверцетин – 4,0; глюкозаминсульфат – 80; хондроитинсульфат – 80; кофеин – 2,0;

– «Энергия Enhanced»: селен – 0,04; медь – 0,5; цинк – 4; магний – 20; коэнзим Q₁₀ – 1; гесперидин – 30; полифенольные вещества – 40; антоцианы – 0,1; L-цистин – 20; витамин С – 30; витамин Е – 7; бета-каротин – 2; кверцетин – 7; рутин – 7; дигидрокверцетин – 7;

– «София Activation»: α-токоферол – 3,5; аскорбиновая кислота – 10; тиамин – 0,68; ниацин – 8,0; пантотеновая кислота – 2,0; пиридоксин – 0,8; бета-каротин – 1,4; дигидрокверцетин – 4,0; схизандрин – 0,2; фолацин – 0,2; цианокобаламин – 0,001; магний – 30;

– «Новомегин Power»: ПНЖК омега-3 – 349; дигидрокверцетин – 7,4; фосфолипиды – 47; селен – 9 мкг; липоевая кислота – 8,9; витамин Е – 2,9; ретинол – 0,35; медь – 0,50;

– «Кальцимакс Recovery»: витамин С – 48; витамин D₃ – 1,12; магний – 48; кальций – 68; цинк – 0,96; марганец – 0,23; кремний – 3; бор – 0,02; хром – 0,5;

– БАД «Panbiom»: бифидо- и лактобактерии – 5 · 10⁹ КОЕ/г; бета-глюканы – 15.

Результаты санитарно-гигиенических и санитарно-токсикологических исследований позволили установить сроки и режимы хранения разработанной продукции: БАД «Виктория Plus» и «Новомегин Power» – 2 года, «Энергия Enhanced», «София Activation» и «Кальцимакс Recovery» – 3 года при комнатной температуре; «Panbiom» – 1 год при 2–6 °С и относительной влажности не более 60 %.

6. На основании клинических исследований подтверждена эффективность и функциональная направленность разработанных БАД:

– «Виктория Plus». Включение БАД в рацион больных с деформирующим остеоартрозом 1 раз в день по 2 таблетки совместно с базовой терапией на протяжении 2 мес. обеспечивает трофическую поддержку суставов и дермы, ускоряет процессы эпителизации и реабилитацию в послеоперационный период, обладает противовоспалительным и антиоксидантным действием;

– «Энергия Enhanced». Назначали в течение 21 дня по 2 таблетки в сутки добровольцам, регулярно подвергающимся повышенным психофизиологическим нагрузкам. Показано уменьшение гипоксии и нарушений микроциркулярного русла на 41 %, улучшение обменных процессов, тонизирующее действие и антиоксидантный эффект, что в целом способствует восстановлению организма, повышает субъективную оценку здоровья на 17 баллов и показатель качества жизни на 21 балл;

– «София Activation». Назначали больным вегетососудистой дистонией в сочетании с медикаментозным средством тренталом по 1 таблетке

в день на протяжении 4 недель. Установлены регрессия головной боли и улучшение самочувствия у 100 % обследованных, у 85 % нормализовалось запоминание и воспроизведение прочитанного, улучшилась психоэмоциональная сфера (16 баллов по шкале тревоги). Полученные данные свидетельствуют о купировании основных синдромов вегетососудистой дистонии и нормализации обменных процессов в головном мозге;

– «Кальцимакс Recovery». Назначали по одной капсуле 2 раза в сутки для детей 3–7 лет и по 1 капсуле 3 раза в сутки детям 8–14 лет с переломами длинных трубчатых костей дополнительно к классической методике лечения. Курс приема – 30 дней. Диетотерапия активирует процессы костного ремоделирования, положительно влияет на восстановительные процессы и функции близлежащих суставов, предупреждает трофические нарушения мягких тканей и развитие посттравматического отека. Снижение реабилитационного периода позволяет улучшить качество жизни детей с травматологическим профилем и имеет медико-социальную значимость;

– «Panbiom». Назначали по 1 капсуле 2 раза в сутки в течение 30 дней совместно с препаратами, регулирующими биоценоз, пациентам с нарушением микробиоты кишечника. Отмечено восстановление микробиоты в 90 % случаев, отсутствовали жалобы на проявления негативных признаков местного кишечного синдрома (метеоризм, нарушения стула, боли различного характера и др.) на фоне улучшения общего состояния организма.

Публикации автора по теме диссертации

Статьи, индексируемые в международных базах цитирования Web of Science и Scopus

1. Vekovtsev, A. A. Evidence for effectiveness and functional properties of specialized product in clinical trial / A. A. Vekovtsev, **B. Tokhiriyon**, A. A. Chelnakov, V. M. Poznyakovsky // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17, № 3. – С. 94–101.

2. **Tokhiriyon, B.** Innovative technology of natural raw materials processing and biologically active complexes with systemic effect development / B. Tokhiriyon, E. Vyalyh, V. Poznyakovsky, S. Andrievskikh // Advances in Intelligent Systems Research. – 2019. – Vol. 167. – P. 455–458.

3. **Tokhiriyon, B.** Industrialization issues in the production of specialized products for complex body metabolism support / B. Tokhiriyon, V. M. Poznyakovsky, A. S. Andrievskikh // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – 2019. – Vol. 240. – P. 115–118.

4. **Tokhiriyon, B.** Biologically active complex for functional support of connective tissue: Scientific substantiation, clinical evidence / B. Tokhiriyon, V. M. Poznyakovsky, N. M. Beliaev // International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences. – 2019. – Vol. 8 (1). – P. 115–122.

5. **Tokhiriyon, B.** New biocomplex for nutrient-metabolic support of bone tissue / B. Tokhiriyon, V. M. Poznyakovsky // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 315, iss. 3. – Art. 032020.

6. **Tokhiriyon, B.** Full-Scale Testing of Functional Product in Patients with Vegetative-Vascular Dysfunction and Chronic Cerebrovascular Disorder / B. Tokhiriyon, V. M. Poznyakovsky // International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences. – 2019. – Vol. 8 (3). – P. 91–97.

7. **Tokhiriyon, B.** Biologically active complex for multifactorial support of the central nervous system: new composition, efficiency / B. Tokhiriyon, V. M. Poznyakovsky, S. Andrievskikh // Carpathian journal of food science and technology. – 2020. – Vol. 12 (1). – P. 52–60.

8. **Tokhiriyon, B.** Formulation development and production technology of innovative specialized food product under conditions of agriculture digitization / B. Tokhiriyon, V. M. Poznyakovsky, S. Andrievskikh // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 640. – Art. 062005.

**Статьи в изданиях, входящих в Перечень
ведущих рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ**

9. **Тохириён, Б.** Рецептурный состав и технология производства нового вида инновационной формы БАД / Б. Тохириён, Д. А. Челнакова, В. П. Ермакова, В. М. Позняковский // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 1 (42). – С. 38–43.

10. **Тохириён, Б.** Разработка и определение регламентируемых показателей качества специализированного продукта – БАД «Энергия» / Б. Тохириён, А. А. Челнаков, В. М. Позняковский // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 2. – С. 461–466.

11. Вековцев, А. А. Научное обоснование и клиническая апробация новой формулы БАД у больных с деформирующим остеоартрозом / А. А. Вековцев, **Б. Тохириён**, Д. А. Челнакова, В. М. Позняковский // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т. 5, № 1. – С. 59–65.

12. **Тохириён, Б.** Инновационная технология липосомирования в производстве БАД полифункционального действия / Б. Тохириён, Е. В. Вялых, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2018. – № 3. – С. 52–56.

13. **Тохириён, Б.** Регулируемые технологические параметры производства БАД «София» как фактор формирования качества инновационного продукта / Б. Тохириён, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский // Новые технологии. – 2018. – № 1. – С. 88–93.

14. **Тохириён, Б.** Технология производства инновационной формы функционального продукта – БАД «Энергия» / Б. Тохириён, А. А. Челнаков, В. М. Позняковский // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – Т. 53, № 6. – С. 43–47.

15. **Тохириён, Б.** Специализированный продукт в форме БАД для коррекции обменных нарушений нервной системы / Б. Тохириён, В. М. Позняковский // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 3 (77). – С. 185–189.

16. **Тохириён, Б.** Рецептура и товароведная характеристика специализированного продукта для профилактики и комплексного лечения травматических повреждений опорно-двигательной системы / Б. Тохириён, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2019. – № 2. – С. 64–68.

17. Вековцев, А. А. Клинические испытания витаминно-минерального комплекса для лечения детей с травматологическим профилем / А. А. Вековцев, **Б. Тохириён**, Г. В. Слизовский, В. М. Позняковский // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 2 (80). – С. 147–153.

18. **Тохириён, Б.** Информативные показатели качества и функциональной направленности БАД для комплексной нутриетивно-метаболической поддержки организма / Б. Тохириён, Е. В. Вялых, Н. Г. Челнакова, В. М. Позняковский // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2019. – Т. 7, № 3. – С. 77–84.

19. **Тохириён, Б.** Определение индикаторных показателей и функциональных свойств ингредиентного состава специализированного продукта для обеспечения резервных сил организма / Б. Тохириён, Е. В. Вялых, Н. Г. Челнакова, В. М. Позняковский // АПК России. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 285–289.

20. **Тохириён, Б.** Технология производства и функциональная направленность биологически активной добавки для регуляции метаболических нарушений при костном травматизме / Б. Тохириён, А. А. Вековцев, В. М. Позняковский // Новые технологии. – 2019. – № 2. – С. 108–117.

21. **Тохириён, Б.** Биотехнологическая программа в форме БАД для поддержки индигенной микрофлоры кишечника / Б. Тохириён, А. А. Вековцев, О. Н. Булашко [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 65–73.

22. Vekovtsev, A. A. Specialized food product with directed systemic action: innovative technological solutions, performance evaluation / A. A. Vekovtsev, **B. Tokhiriyon**, B. Bayambaa, V. G. Shelepor // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5, № 1. – С. 58–64.

Патенты на изобретения

23. Пат. 2674590РФ, МПК А23L 33/00, А23L 33/105, А23L 33/15, А23L 33/175, А23L33/16. Специализированный пищевой продукт для поддержания суставов и дермы и способ его получения / **Тохириён Б.**, Австри-

евских А. Н., Позняковский В. М. – № 2017120891 ; заявл. 14.06.2017 ; опубл. 11.12.2018, бюл. № 35.

24. Пат. 2674589 РФ, МПКА23L 33/00, A23L 33/105, A23L 33/15, A23L 33/175, A23L33/16. Специализированный пищевой продукт для поддержания обменных процессов организма в условиях психофизиологических нагрузок и способ его получения / **Тохириён Б.**, Австриевских А. Н., Позняковский В. М. – № 2017121081 ; заявл. 15.06.2017 ; опубл. 11.12.2018, бюл. № 35.

25. Пат. 2719721 РФ, МПК A23L 33/10, A23L 33/15, A23L 33/16. Специализированный пищевой продукт для поддержания и нормализации обменных процессов при повреждениях опорно-двигательного аппарата / **Тохириён Б.**, Австриевских А. Н., Позняковский В. М. – № 2019118908 ; заявл. 17.06.2019 ; опубл. 22.04.2020, бюл. № 12.

26. Пат. 2719728 РФ, МПК A23L 33/10, A23L 33/105, A23L 33/115, A23L 33/15, A23L 33/175, A23L 33/16. Специализированный пищевой продукт для улучшения процессов запоминания и воспроизведения и способ его получения / **Тохириён Б.**, Австриевских А. Н., Позняковский В. М., Челнаков А. А. – № 2019118841 ; заявл. 17.06.2019 ; опубл. 22.04.2020, бюл. № 12.

27. Пат. 2737196 РФ, МПК A23L 33/10, A23L 33/105, A23L 33/115, A23L 33/15, A23L 33/175, A23L 33/16. Специализированный пищевой продукт для поддержания резервных сил организма и способ его получения / **Тохириён Б.**, Австриевских А. Н., Позняковский В. М., Вялых Е. В. – № 2737196 ; заявл. 25.06.2019 ; опубл. 25.11.2020, бюл. № 33.

Монографии

28. **Тохириён, Б.** Биологически активные растительные ингредиенты и их комплексы для производства продуктов здорового питания : монография / Б. Тохириён, В. М. Позняковский. – Курск : Университетская книга, 2018. – 217 с. – ISBN 978-5-907138-52-0.

29. **Тохириён, Б.** Новый природный биокомплекс: доказательные исследования новизны технологических решений и качественных характеристик / Б. Тохириён // Актуальные проблемы хранения и переработки сельскохозяйственного сырья : монография. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – С. 167–175.

Подписано в печать 30.04.2021.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Бумага офсетная. Печать плоская.
Уч.-изд. л. 2,0. Тираж 150 экз. Заказ

Отпечатано с готового оригинал-макета в подразделении оперативной полиграфии
Уральского государственного экономического университета
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45