

На правах рукописи



**Трихина Вероника Валерьевна**

**ИНТЕГРИРОВАННЫЙ МЕТОД РАЗРАБОТКИ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ  
ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ  
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**доктора технических наук**

Екатеринбург – 2018

Работа выполнена на кафедре технологии и организации общественного питания  
ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт  
пищевой промышленности (университет)»

**Научный консультант:** доктор технических наук, профессор  
**Маюрникова Лариса Александровна** (Россия),  
заведующий кафедрой технологии и организации  
общественного питания ФГБОУ ВО «Кемеровский  
технологический институт пищевой  
промышленности (университет)»

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

**Тошев Абдували Джабарович** (Россия),  
доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой технологии и организации  
общественного питания ФГБОУ ВО  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

**Прахин Ефим Исаакович** (Россия),  
доктор медицинских наук, профессор,  
научный руководитель Института  
профилактического и лечебного питания  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
медицинский университет имени профессора  
В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
технологический университет»

Защита диссертации состоится «18» мая 2018 г. в 12:00 на заседании диссертационного совета Д 212.287.02 при 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 Министерства образования и науки РФ: <http://vak.ed.gov.ru> и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»: <http://science.usue.ru>.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат технических наук



О. В. Феофилактова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Лечебно-профилактическое питание имеет большое значение в системе профилактических мероприятий по снижению или компенсации влияния неблагоприятных условий труда на здоровье рабочих.

Актуальность вопросов рационализации питания на промышленных предприятиях, профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний подтверждается на уровне указов Президента и постановлений Правительства Российской Федерации в области здорового питания, стратегии развития здравоохранения, пищевой и перерабатывающей промышленности.

Особое значение в качестве фактора детоксикации, сохранения здоровья и повышения работоспособности имеют эссенциальные микронутриенты – витамины и минеральные вещества. Важнейшим путем оптимизации их потребления является разработка специализированных пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий с направленными функциональными свойствами. Этот вектор решения проблемы наиболее эффективен и экономически целесообразен, о чем свидетельствуют накопленный опыт и достижения современной нутрициологии.

Существующие рационы лечебно-профилактического питания требуют коррекции в соответствии с пищевым статусом работников, в том числе металлургических предприятий, с учетом специфики воздействия на организм вредных факторов производства.

**Степень разработанности темы исследования.** Значительный теоретический и практический вклад в решение задач оптимизации питания рабочих коллективов внесли отечественные ученые А. В. Рейслер, А. О. Вайнер, И. Д. Ганецкий, В. В. Ефремов, А. А. Покровский, М. С. Маршак и др. Их работы послужили методологической базой для дальнейшего совершенствования лечебно-профилактических рационов на предприятиях различных отраслей промышленности (В. А. Тутельян, Г. И. Бондарев, Н. Г. Богданов, А. К. Батурин, В. Б. Спиричев, А. Н. Мартинчик, А. В. Истомина, В. М. Позняковский, В. А. Доценко и др.)

Вместе с тем с развитием науки о питании, расшифровкой роли отдельных пищевых веществ и их действующих начал в организме здорового и больного человека рассматриваемая тема не потеряла своей социальной, медицинской значимости и продолжает динамично развиваться.

Как показывает отечественный опыт, отсутствие механизма взаимодействия участников процесса организации лечебно-профилактического питания рабочих коллективов приводит к низкой эффективности использования имеющихся научных разработок.

Современному видению концептуального проектирования специализированных продуктов, учитывающему особенности производства и рынка,

посвящены работы С. В. Новоселова, Л. А. Маюрниковой, Н. И. Давыденко и др.

Остается малоизученным комплексный подход, включающий, наряду с гигиеническими и товароведными аспектами разработки специализированных продуктов питания, вопросы управления качеством в условиях производства и доведения продукции до потребителя.

В связи с этим выявление участников процесса разработки и рационализации питания работающих во вредных условиях труда является актуальным и своевременным. Представляется важным определение целей и задач участников процесса для их последующей интеграции в рамках системы «наука – образование – производство – потребитель».

**Цель диссертационного исследования** – разработать интегрированный метод создания специализированной продукции для коррекции рационов рабочих металлургических производств на основе системных элементов: наука – образование – производство – потребитель». Интеграцию элементов метода представить в виде процесса создания специализированных продуктов питания (СПП) «от идеи до потребителя». Для описания сущности элементов: «наука и образование» – научно обосновать и разработать СПП; «производство» – выбрать и адаптировать технологии к производственным условиям с обеспечением стабильности качества продукции; «потребитель» – разработать профилактическую программу для работающих во вредных условиях труда, сформировать организационную структуру в виде тематического инновационного кластера, способствующего продвижению СПП.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1) исследовать обеспеченность микронутриентами работающих во вредных условиях труда на примере металлургических предприятий Кузбасса, определить пути оптимизации лечебно-профилактических рационов;

2) разработать модель классификации и факторы, формирующие эффективность лечебно-профилактического питания, путем включения в рационы специализированных продуктов;

3) разработать новые формулы порошкообразных концентратов, обогащенных микронутриентами (витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином, сухих витаминизированных напитков, концентрата минерального; киселей плодово-ягодных; концентрата для безалкогольных напитков, обогащенного витаминами), для включения в программу лечебно-профилактического питания рабочих металлургических предприятий. Установить регламентируемые показатели пищевой ценности, сроки и режимы хранения разработанных продуктов;

4) получить экспериментальные и клинические доказательства эффективности и функциональной направленности напитков в послесменной реабилитации работников алюминиевого производства;

5) разработать программу и методические рекомендации по рационализации рационов организованных коллективов рабочих горячих цехов металлургических производств;

6) разработать и апробировать интегрированную систему менеджмента исходя из требований стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP как факторов обеспечения стабильности качества и безопасности производимой продукции;

7) разработать принципы формирования системы мероприятий по организации научно-инновационной деятельности в сфере питания с учетом интеллектуальных и материальных ресурсов региона в направлении «наука – образование – производство – потребитель»;

8) сформировать систему определяющих элементов интегрированного метода создания специализированных продуктов для рационализации питания работающих во вредных условиях труда на основе интерактивной интеграции участников научно-инновационной деятельности в регионах.

**Научная концепция.** Для оптимизации лечебно-профилактического питания населения с учетом профессиональной деятельности и региональных особенностей предложен интегрированный метод разработки специализированных продуктов питания от проектирования до реализации в рамках профилактических программ в системе «наука – образование – производство – потребитель».

Научная концепция построена на целостности представлений о сущности и связях процесса организации питания работающих во вредных условиях труда и учитывает:

– необходимость изучения фактического питания работающих во вредных условиях труда в системе мониторинга с учетом социально-экономического и научно-технического развития региона;

– разработку СПП с заданными потребительскими свойствами, адаптированными к потребностям определенной категории рабочих, с подтвержденными функциональными свойствами;

– обеспечение качества и функциональности СПП путем управления в рамках систем менеджмента качества и безопасности производственных процессов;

– формирование партнерских отношений участников процесса работающих во вредных условиях труда в рамках тематического инновационного кластера, что характерно для регионов с промышленной ориентацией развития.

**Научная новизна.** Получены новые данные, характеризующие фактическое питание и витаминную обеспеченность рабочих горячих цехов Западно-Сибирского металлургического комбината и алюминиевого завода г. Новокузнецка Кемеровской области в существующих социально-экономических условиях региона, показывающие необходимость актуализации профилактических мероприятий с использованием фактора питания,

направленных на коррекцию обменных нарушений, сохранение здоровья и работоспособности.

Сформирована и систематизирована база данных по обоснованию и разработке новых видов специализированных продуктов для оптимизации лечебно-профилактических рационов с учетом функциональных характеристик действующих начал рецептурных компонентов, особенностей профессиональной деятельности и оценки воздействия на организм вредных условий производства.

Доказана функциональная направленность и эффективность разработанной продукции в эксперименте и натуральных исследованиях путем ее включения в рацион животных и питание рабочих металлургических предприятий, исследования биохимических и клинических показателей для определения возможного механизма воздействия ксенобиотиков, а также значение пищевого фактора в профилактике профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний.

Разработана интегрированная система менеджмента качества, заключающаяся в выборе необходимых и достаточных процессов производства и управления в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011, ГОСТ Р ИСО 22000-2007 и ГОСТ Р 52249-2009, их объединении в единую программу для обеспечения стабильности качества и безопасности СПП на примере НПО «Алтайвитамины» (Бийск).

Предложены принципы создания тематического инновационного кластера сферы питания в условиях региона, определяющие организацию научно-инновационного процесса «от идеи до потребителя» по выбранному тематическому направлению на основе целеполагания специалистов, разработки и реализации специализированной программы инновационного проекта.

Разработан интегрированный метод и структура его основных элементов для создания специализированных продуктов, направленных на коррекцию питания работающих во вредных условиях труда, что обеспечивает интеграцию интеллектуальных и материальных ресурсов для решения задач и достижения цели в региональных условиях.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** *Теоретическая значимость работы.* Исходя из концепции и принципов лечебно-профилактического питания показаны пути создания и использования специализированных продуктов для повышения сопротивляемости организма рабочих к неблагоприятным факторам производственной среды, нейтрализации и выведения вредных веществ из организма, нормализации обменных процессов.

Полученные в диссертации материалы служат теоретическими предпосылками для обсуждения и дальнейшего изучения роли фактора питания в профилактике профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний в региональных условиях.

Результаты исследования имеют большое значение для совершенствования процессов моделирования технико-технологических и организационно-экономических решений в области разработки СПП, систем поддержки принятий управленческих решений при организации лечебно-профилактического питания отдельных групп населения в региональных условиях, разработки интегрированных подходов к управлению на основе организации научно-инновационного процесса «от идеи до потребителя» по выбранному тематическому направлению.

*Практическая значимость работы.* Утверждена техническая документация, ТУ и ТИ: «Витаминизированный напиток с бета-каротином и пектином» – 9195-014-17028327-12; «Напитки сухие витаминизированные» – 9185-041-05783969-12; «Концентрат для безалкогольных напитков, обогащенный витаминами» – 9185-188-12424308-14; «Кисели плодовые с добавлением витаминов и кальция» – 9195-022-12424308-14; «Концентрат для безалкогольных напитков, обогащенный минералами» – 9185-189-12424308-14. Промышленное производство разработанной продукции осуществляется на базе предприятий научно-производственных объединений «Валетек Продимпэкс» (Москва), «Алтайвитамины» (Бийск), «АртЛайф» (Томск).

Разработаны и внедрены методические рекомендации: «Послесменная реабилитация работников алюминиевого производства путем использования в лечебно-профилактическом питании витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином»; «Применение специализированных продуктов в программе рационализации питания рабочих металлургических предприятий»; «Применение сухих витаминизированных напитков для улучшения нутритивного статуса и повышения антиоксидантной защиты у работников алюминиевого производства».

Интегрированный метод создания специализированных продуктов для рационализации лечебно-профилактического питания рабочих промышленных предприятий может применяться в вариантных граничных условиях на основе системы организаций и предприятий в виде тематического инновационного кластера.

**Методология и методы исследования.** В основу работы положены методологические принципы современной нутрициологии, сформированные на базе достижений советских и российских ученых в области рационального, сбалансированного и оптимального питания (А. А. Покровский, А. М. Уголев, В. А. Тутельян). В диссертации использовались стандартные и специальные методы испытаний фактического питания, готовой продукции, оценки ее качества, эффективности и функциональной направленности, обработки результатов испытаний.

**На защиту выносятся следующие концептуальные положения:**

– обоснование подбора рецептурных компонентов СПП на основе данных оценки фактического питания и обеспеченности микронутриентами

организма работающих во вредных условиях труда с учетом специфики профессиональной деятельности, с последующим определением путей оптимизации рационов;

– подтверждение эффективности и функциональной направленности разработанных продуктов в экспериментальных и клинических исследованиях с включением их в программу по рационализации питания работающих во вредных условиях труда на примере металлургических предприятий;

– способ обеспечения стабильности качества, безопасности и функциональной направленности специализированных продуктов путем разработки и внедрения интегрированной системы менеджмента;

– концептуальный образ тематического кластера разработки и производства специализированных продуктов в условиях региона по направлению «наука – образование – производство – потребитель»;

– интегрированный метод и его структурные элементы для разработки специализированных продуктов при коррекции питания работающих во вредных условиях труда.

**Степень достоверности и апробация результатов** обеспечивались использованием современных методов исследования, подтверждением экспериментальных данных в опытных условиях производства, идентификацией и проверкой подлинности в отношении заявленных показателей, статистической обработкой результатов, обсуждением и публикацией материалов на конференциях, конгрессах, симпозиумах, публикацией статей в рецензируемых журналах Scopus, Web of Science, ВАК РФ.

Основные результаты и положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на всероссийских, международных конференциях, конвентах и конгрессах: «Управление инновациями в торговле и общественном питании» (Кемерово, 2010); «Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг» (Тюмень, 2010, 2011); «Актуальные проблемы потребительского рынка товаров и услуг» (Киров, 2011); «Кузбасс: образование, наука, инновации» (Кемерово, 2011); «Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества» (Москва, 2011); «Потребительский рынок: качество и безопасность продовольственных товаров» (Орел, 2011); «Управление торговлей» (Москва, 2011); «Актуальные вопросы профилактики заболеваний и формирования здорового образа жизни среди населения Западной Сибири» (Новокузнецк, 2012); «Теория и практика электрофизических методов в технологии пищевых производств и контроле качества пищевых продуктов» (Санкт-Петербург, 2012); «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности» (Бийск, 2012); «Приборное и научно-методологическое обеспечение исследований и разработок в области инновационных технологий производства продуктов питания функцио-

нального назначения» (Кемерово, 2012); «Кузбасс: образование, наука, инновации» (Кемерово, 2012); «Теория и практика инновационной стратегии региона» (Кемерово, 2012); «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2013); «Пища, экология, качество» (Новосибирск, 2013); «Кузбасс: образование, наука, инновации» (Кемерово, 2013); «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2014); «Пища, экология, качество» (Екатеринбург, 2014); «Кузбасс: образование, наука, инновации» (Кемерово, 2014); «Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Таможенного союза и ВТО» (Екатеринбург, 2014); «Инновации, логистика, техническое знание» (Брянск, 2014); «Инновации в индустрии питания и сервисе» (Краснодар, 2014); «Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство» (Владивосток, 2014); «Пища, экология, качество» (Москва, 2015); «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2015); «Инновационные технологии в товароведении, общественном питании и длительном хранении продовольственных товаров» (Москва, 2015); «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты» (Краснодар, 2015); «Туризм: гостеприимство, спорт, индустрия питания» (Сочи, 2015); «Актуальные вопросы современных исследований» (Омск, 2017); «Интеграция современных научных исследований в развитии общества» (Кемерово, 2017); «Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания» (Екатеринбург, 2017).

**Публикации.** Основные результаты диссертации опубликованы в научных изданиях, в том числе 21 статья в журналах, входящих в перечень базы данных и систем цитирования Web of Science, Scopus, ВАК Минобрнауки РФ и РИНЦ, а также в двух монографиях.

**Структура и объем диссертационной работы.** Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения и выводов, списка литературы и приложений. Основное содержание изложено на 234 страницах, включает 52 таблицы, 17 рисунков. Список литературы насчитывает 126 отечественных и 107 иностранных источников.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Глава 1. Аналитический обзор литературы.** Рассмотрены вопросы разработки лечебно-профилактического питания рабочих промышленных предприятий. Показана роль микронутриентов как важнейшего алиментарного фактора в охране здоровья и профилактике воздействия на организм вредных факторов производства. Представлен материал о значении и опыте использования специализированных продуктов в профилактике профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний. Обоснована актуальность интегрированного метода разработки специализированных продуктов для коррекции питания и здоровья работающих во вредных условиях труда.

**Глава 2. Организационная часть.** Структура диссертационной работы включает семь этапов, содержание которых отражено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Основной объем исследования выполнен на базе: научно-образовательного центра Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университета); лаборатории обмена витаминов и минеральных веществ Института питания РАН (Москва); НПО «АртЛайф» (Томск); НПО «Алтайвитамины» (Бийск); научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАН (Новокузнецк); ИМЦ «Экспертиза» Роспотребнадзора и головного испытательного центра Института питания РАН (Москва).

Отдельные разделы работы выполнялись при участии аспиранта Е. Л. Лазаревича.

**Объект исследования:** процесс организации лечебно-профилактического питания работающих во вредных условиях труда на основе интеграции науки, производства, систем обеспечения качества, административной поддержки и управленческих решений на региональном уровне.

**Предмет исследования:** интегрированный метод разработки и реализации специализированных продуктов питания для рабочих металлургических производств и его структурные элементы.

В качестве исходных материалов в экспериментальных исследованиях выступали сырье растительного происхождения и ингредиенты, полуфабрикаты, готовые товарные формы продуктов, экспериментальные животные, репрезентативные группы рабочих металлургических предприятий.

### **Глава 3. Обеспеченность микронутриентами рабочих металлургических предприятий, пути оптимизации лечебно-профилактических рационов.**

Выполнен анализ фактического питания рабочих горячих цехов Западно-Сибирского металлургического комбината и Новокузнецкого алюминиевого завода (более 400 чел.), который выявил разбалансированность рациона по ряду незаменимых нутриентов. Дефицит ПНЖК составил в среднем 31,1 %, тогда как избыток НЖК – 221,7 %. Отмечено недостаточное содержание витаминов, г/сутки (в скобках – процент дефицита): С – 54 (39); В<sub>1</sub> – 1,4 (36); В<sub>2</sub> – 1,6 (36); РР – 20 (41); В<sub>6</sub> – 2,1 (16); А (с учетом бета-каротина) – 1,0 (+).

Низкий уровень потребления витаминов, установленный путем анкетирования, согласуется с результатами аналитического определения аскорбиновой кислоты в обеденных рационах – 23 % от суточной потребности.

Изучена обеспеченность организма рабочих витаминами путем их исследования в биологических субстратах и жидкостях<sup>1</sup>.

Концентрация витамина С в сыворотке крови составила в среднем  $0,33 \pm 0,01$  при норме 0,7–1,2 мг/дл. У 95 % обследованных она находилась ниже нормируемых величин, в том числе у 85 % – более чем в два раза ниже нормы. Доля рабочих с глубоким дефицитом находилась на уровне 23–28 %. Такая ситуация с обеспеченностью аскорбиновой кислотой выявлена в летнее время (июль), когда потребление овощей и фруктов должно быть оптимальным. Есть основание полагать, что в зимний и весенний периоды года распространенность и глубина дефицита витамина С будут более выраженными.

---

<sup>1</sup> Исследования по оценке витаминной обеспеченности рабочих и разработке лечебно-профилактического витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином проведены совместно со специалистами НПО «Валетек Продимпэкс», сотрудниками лаборатории обмена витаминов и минеральных веществ Института питания, Москва (руководитель – д-р биол. наук, профессор В. Б. Спиричев).

Содержание витамина В<sub>1</sub> в суточной моче составило в среднем (178 ± 5,7) мкг/сут. У 40–60 % обследованных отмечено снижение уринарной экскреции тиамин. Полученные данные можно рассматривать как проявление недостаточности тиамин в организме.

Суточная экскреция рибофлавина с мочой находилась ниже нижней границы нормы – (290 ± 14,3) при норме более 300 мкг/сут. Активность ГР-эритроцитов составляла (21,0 ± 1,15) мкмоль НАДФ на 1 млн эритроцитов в 1 ч, ФАД-эффект – (1,4 ± 0,13) % (норма – менее 1,2). Из общего числа обследованных показатель ФАД-эффекта, равный и выше 1,2, выявлен у 63 %. Эти данные наряду с низкой экскрецией витамина В<sub>2</sub> в этот же период указывают на недостаточную обеспеченность организма рибофлавином.

Обеспеченность витамином РР оценивали по экскреции в суточной моче метаболита ниацина – *n*-метилникотинамида. В норме этот показатель составляет 7–12 мг/сут. Дефицит метаболита в суточной экскреции с мочой у обследованных находился на уровне 26–33 %. В целом по всей группе уринарная экскреция *n*-метилникотинамида составляла 4,9 мг/сут. Выявленная недостаточность никотиновой кислоты не компенсируется в полной мере за счет ее дополнительного источника – триптофана.

Содержание пиридоксина в организме рабочих оценивали по активности АСТ, которая находилась на уровне (2,26 ± 0,11) мкмоль пировиноградной кислоты на 1 г Нв в 1 мин. Величина индекса ПАЛФ-эффекта составляла в среднем (1,9 ± 0,07) %. По данным ряда авторов, показатель ПАЛФ-эффекта при определении активности АСТ эритроцитов в норме не должен превышать 2,0 и в среднем равен 1,5. У 26 % обследованных величина ПАЛФ-эффекта равна 2 или выше, что свидетельствует о маргинальной обеспеченности организма витамином В<sub>6</sub>.

Концентрация витамина Е в сыворотке крови составляла (0,8 ± 0,01) и находилась на уровне нижней границы нормы 0,8–1,2 мг/100 мл. Наибольшая частота дефицита токоферола отмечена у рабочих Западно-Сибирского металлургического комбината (15 %). В ряде случаев уровень витамина Е в крови был ниже 0,6, достигая 0,54 мг/100 мл.

Обеспеченность ретинолом большинства обследуемых находилась в пределах нормы: в среднем его уровень в крови составил 53 при норме 30–70 мкг/100 мл. Содержание витамина А меньше нижней границы нормы отмечено у 3 % обследованных.

В отличие от ретинола, обеспеченность рабочих металлургических предприятий бета-каротином была недостаточной. Доля рабочих с уровнем бета-каротина ниже нормы (80 мкг/100 мл) составляла в среднем 61 %. Отмечались случаи, когда его концентрация в крови равнялась 25–29 мкг/100 мл, т. е. была в три раза меньше нижней границы нормы.

Основной причиной низкой обеспеченности организма витаминами является их недостаточное поступление с пищей, о чем свидетельствуют результаты оценки фактического питания и содержания аскорбиновой кислоты в блюдах и кулинарных изделиях. При этом рабочие металлургиче-

ских предприятий испытывают повышенную потребность в витаминах в связи с характером их трудовой деятельности и уровнем воздействия вредных факторов производства.

Показано превышение потребления насыщенных жирных кислот и холестерина на фоне недостаточного поступления с рационом фосфолипидов и полиненасыщенных жирных кислот, особенно семейства омега-3. Соотношение омега-6/омега-3 составляет 28:1 при норме 1:10. Отмечен низкий уровень пищевых волокон, в том числе пектинов. Дефицит витаминов имеет характер сочетанной недостаточности витаминов С, В<sub>1</sub>, А, каротиноидов, фолиевой кислоты и ряда минеральных веществ.

Длительный дефицит незаменимых нутриентов и разбалансированность рациона снижают активность иммунной системы, устойчивость организма к неблагоприятным условиям производства и окружающей среды, ускоряют старение и изнашивание организма, сокращают продолжительность активной трудоспособной жизни. Все это послужило основанием для коррекции лечебно-профилактического питания путем разработки и внедрения специализированных напитков, обогащенных недостающими микронутриентами.

#### **Методологические подходы к разработке, оценке качества и эффективности специализированных продуктов.**

В качестве фактора, способствующего развитию инновационных технологий, служит концепция функционального питания. Обобщая имеющийся научный материал, можно выделить два направления развития производства специализированных продуктов:

- технологии, основанные на изучении и учете предпочтений потребителей при производстве продуктов питания;
- технологии механистического формирования набора необходимых для жизнедеятельности макро- и микронутриентов.

В зависимости от спроса и потребности различных групп населения, с учетом их профессиональной деятельности и других факторов возможно реализовать оба направления, при этом при организации питания рабочих металлургических предприятий более целесообразен второй подход (рисунок 2).

Задачи эпидемиологии питания заключаются в изучении и количественном определении фактического питания и пищевого статуса населения, установлении количественных статистических причинно-следственных связей между характером питания и распространением алиментарных заболеваний с разработкой рекомендаций по рационализации рациона.

Количественная оценка питания включает два основных направления: фактическое питание и состояние обеспеченности организма микронутриентами с выявлением глубины их дефицита.

Фактор питания, являющийся важной составляющей здоровья, представляет собой совокупность множества частных сегментов (факторов).

К основным из них, определяющим научное обоснование профилактических мероприятий на основе разработки СПП, целесообразно отнести: комплексность состава продукта, неоднозначность функций эссенциальных пищевых веществ, локальность действия нутриентов в организме, причинно-следственная зависимость, вариативность и интерпретация результатов исследования.

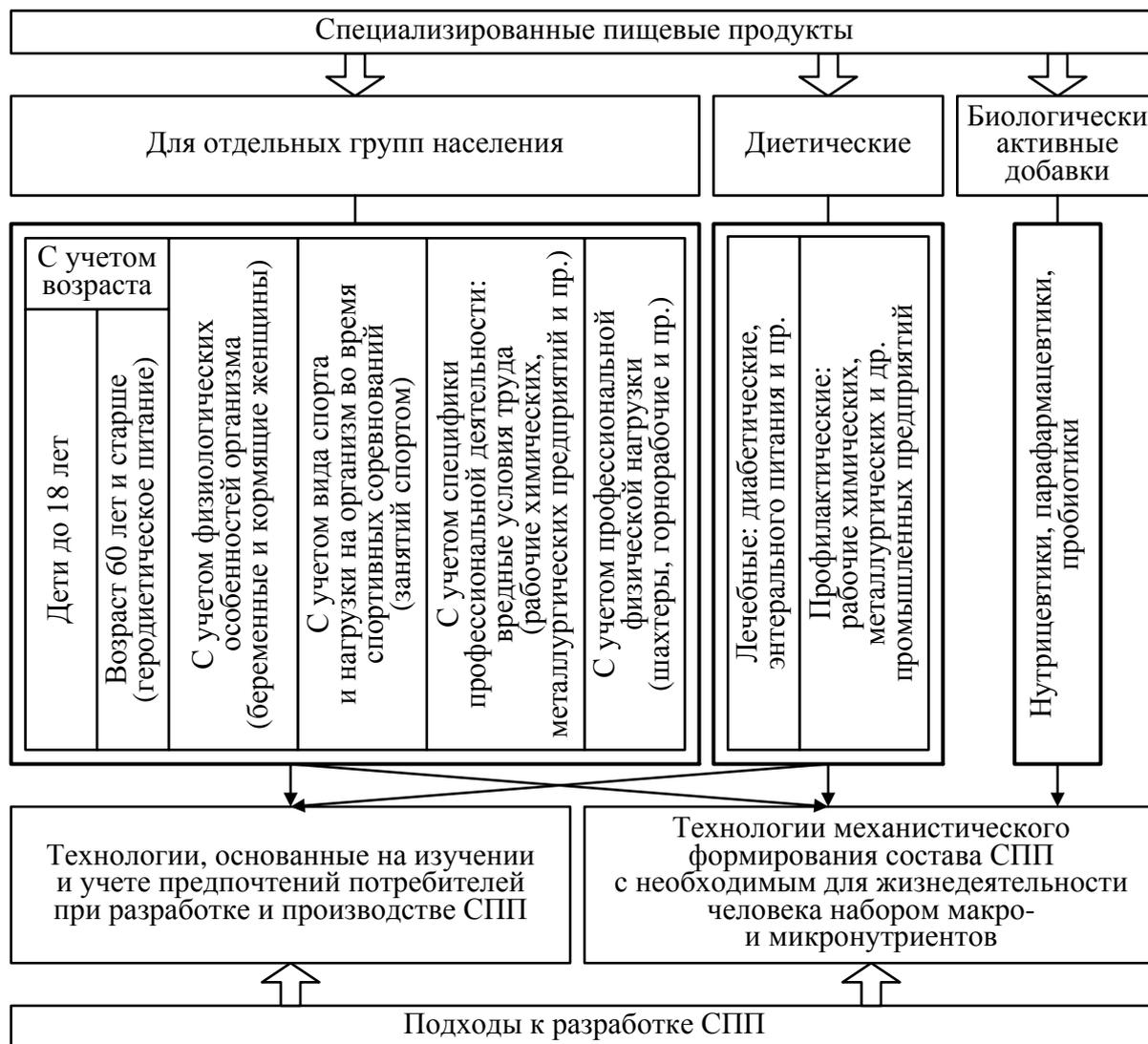


Рисунок 2 – Классификация и подходы к разработке специализированных продуктов

Выявленные факторы формируют эффективность процесса разработки профилактических программ для различных групп населения, в том числе рабочих промышленных предприятий, которые необходимо учитывать на этапе постановки задач при достижении поставленной цели.

#### Глава 4. Разработка, оценка качества и эффективности витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином.

Дана биохимическая и фармакологическая характеристика витаминов, составляющих рецептурную формулу разрабатываемого напитка, что

позволило обосновать его качественный и количественный состав, участие в коррекции витаминного статуса и здоровья работников металлургических предприятий.

Рецептурный состав витаминизированного напитка с каротином и пектином, мг/100 г смеси, витамины: С – 333,3; В<sub>1</sub> – 6,7; В<sub>2</sub> – 6,7; В<sub>6</sub> – 6,7; В<sub>12</sub> – 0,011; В<sub>3</sub> – 72,2; В<sub>5</sub> – 33,3; В<sub>9</sub> – 2,2; биотин – 0,78; А – 5,6; Е – 38,9; D – 0,044; бета-каротин – 11,1; пектин – 22,2.

Наряду с рецептурой одним из факторов, формирующих качество разрабатываемой продукции, является технология производства. При изготовлении напитка, представляющего собой многокомпонентную смесь микро-нутриентов и наполнителя, использовали механический смеситель центробежного типа с конусными рабочими роторами, разработанный в КемТИПП на кафедре процессов и аппаратов пищевых производств (заведующий кафедрой – Заслуженный деятель науки РФ, профессор В. Н. Иванец).

Базовая конструкция центробежного смесителя (рисунок 3) состоит из вертикального цилиндрического корпуса 1, эллиптической крышки 2, на которой имеется загрузочный патрубок 3, эллиптического днища 4 с подшипниковым узлом 5 и разгрузочным патрубком 13. На нижней части вала (6) установлен ворошитель (7), выполненный в виде двух направляющих лопастей.

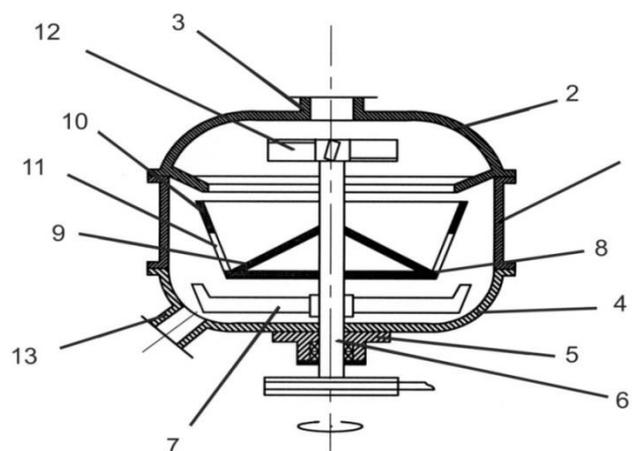


Рисунок 3 – Конструкция смесителя

Ротор выполнен в виде диска (8), на котором concentрично установлен полый конус (9), обращенный вершиной вверх. На основании ротора размещен конус (10) с перепускными окнами (11). Над конусом на валу установлен осевой рассеиватель (12) в виде четырех лопаток.

Конструктивное исполнение аппарата обеспечивает эффективное смешение в разреженных и пересекающихся слоях с использованием прямых и обратных рециклов, что позволяет получать качественную смесь сухого концентрата напитка при высоком соотношении компонентов, решить проблему их комкования, слеживаемости и равномерного распределения по всей массе продукта.

Исследованы показатели качества и безопасности напитка (органолептические, физико-химические, микробиологические) в процессе производства и по окончании 15 мес. хранения при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

Каких-либо достоверных изменений не выявлено, что позволило установить срок годности напитка – 1 год со дня изготовления при выше-

указанных условиях с учетом необходимого запаса прочности – 3 мес. Стабильность рецептурных компонентов обусловлена технологией изготовления витаминного премикса, незначительным количеством влаги в сухом концентрате напитка и газосветонепроницаемой упаковкой, исключая агрессивное воздействие кислорода и света. Установлены регламентируемые показатели пищевой ценности (таблица 1).

Таблица 1 – Пищевая ценность витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином

Нутриенты	Содержание, мг, в 1 стакане восстановленного напитка (200 мл)	Норма физиологической потребности*, мг (МР 2.3.1.2432-08)	% от нормы
Аскорбиновая кислота (С)	30,0	90	33
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0,6	1,5	40
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0,6	1,8	33
Пиридоксин (В <sub>6</sub> )	0,6	2,0	30
Цианокобаламин (В <sub>12</sub> )	0,001	0,003	33
Ниацин, РР (В <sub>3</sub> )	6,5	20	32
Пантотеновая кислота (В <sub>5</sub> )	3,0	5,0	60
Фолиевая кислота, фолацин (В <sub>9</sub> )	0,2	0,4	50
Биотин (витамин Н)	0,07	0,05	140
Витамин А	0,5	0,9 рет. экв.	55
Витамин Е	3,5	15 ток. экв.	23
Витамин D	0,004	0,01	40
Бета-каротин	1,0	5,0	20
Природный пектин (яблочный), г	2,0	20	10 (от суммы пищевых волокон)
Углеводы, г	8,5**	531 (м), 437 (ж)	1,6 (м), 1,9 (ж)
Энергетическая ценность, ккал	30***	3617 (м), 2950 (ж)	0,8 (м), 1,0 (ж)

Примечание. \* Взрослые мужчины и женщины, 18–59 лет (4-я группа населения по уровню физической активности, к которой относят рабочих металлургической промышленности). \*\* Усредненные данные. \*\*\* С пересчетом на фруктозу.

Известно, что проведение экспериментальных и клинических испытаний является определяющим вектором в характеристике потребительских свойств эффективности и функциональной направленности специализированных продуктов. Дано экспериментальное обоснование применения напитка в послесменной реабилитации работников алюминиевого производства<sup>1</sup>.

Хроническую фтористую интоксикацию моделировали пассивным запаиванием лабораторных крыс среднетоксичной дозой фторида натрия в течение 60 дней (ежедневное назначение фторида натрия с питьевой во-

<sup>1</sup> Исследования выполнены на базе вивария и профильных лабораторий НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАН, Новокузнецк (директор – д-р мед. наук, профессор В. В. Захаренков).

дой в концентрации 10 мг/л соответствует суточной дозе 3,5 мг/кг массы тела).

На этом фоне половина животных получала ежедневно 300 мг/кг восстановленного напитка, который вводился перорально. У животных через каждые 7 дней производили забор суточной мочи для биохимического анализа. Через 60 дней с начала запаивания у выживших крыс забирали для анализа кровь. В указанных биологических субстратах и жидкостях изучали содержание кальция, фтора, кальцитонина, паратиреоидного гормона, остеокальцина, С-концевых телопептидов, продуктов окисления липидов, цитохимическую активность дыхательных ферментов: сукцинатдегидрогеназы, альфаглицерофосфатдегидрогеназы (митохондриальной и цитоплазматической), глутаматдегидрогеназы. Показатели сравнивались с данными интактных животных.

Показано, что с увеличением поступления фтора в организм возникает дезорганизация как механизмов регуляции метаболизма, так и различных видов обмена веществ, сопровождающихся тяжелым патогенетическим состоянием, порой не совместимым с жизнью. Отмечено усиленное выведение кальция с мочой, которое свидетельствует о вымывании его из организма, прежде всего из костной ткани. Это связано с тем, что отрицательно заряженный ион фтора атакует положительные ионы кальция, образуя слаборастворимую соль  $\text{CaF}_2$ , которая выводится из организма. Эти данные согласуются с имеющимися литературными сведениями, что одним из инициальных факторов в патогенезе флюороза является нарушение фосфорно-кальциевого обмена.

Полученные материалы позволили определить механизм формирования профессионального флюороза и возможные пути коррекции обменных нарушений с использованием фактора питания (рисунок 4).

Полагаем, что наряду с нарушением фосфорно-кальциевого обмена ведущее место в патогенезе ХФИ принадлежит нарушению целостности клеточных мембран и, как следствие, активности ферментативных систем, обеспечивающих нормальное течение окислительных процессов, выработку энергетических ресурсов и осуществление ключевых метаболических процессов.

Положительный эффект испытываемого продукта проявился в достаточной компенсации содержания минеральных солей кальция, магния, назначение которых при фтористой интоксикации способствовало снижению абсорбции фтора в организме на фоне его активной экскреции. Наличие комплекса витаминов, биотина и бета-каротина способствовало улучшению метаболических процессов, свидетельством чего стало отсутствие летальных исходов среди экспериментальных животных с ХФИ на фоне дополнительного фактора питания, тогда как в контрольной группе процент гибели животных был высоким (26 %).

Результаты исследований дают основание рекомендовать испытанный продукт для включения в рацион рабочих алюминиевого производства

с длительным трудовым стажем (с риском остеопороза, выявленного на основе профосмотра). Его ежедневный прием в количестве двух стаканов в день в качестве третьего блюда или освежающего напитка может быть эффективным фактором послесменной реабилитации от воздействия фтора.



Рисунок 4 – Механизм формирования профессионального флюороза и возможные пути коррекции обменных нарушений с участием фактора питания

Эффективность специализированного продукта подтверждена путем его использования в программе «Рациональное питание» на Верхнесалдинском металлургическом производственном объединении «Корпорация ВСМПО-АВИСМА». Работники с целью укрепления защитных сил организма бесплатно получали напиток в течение одного года, что привело к снижению трудовых потерь в сравнении с показателями предыдущего периода на 43 % и позволило сэкономить около 20 млн р. за счет снижения количества дней нетрудоспособности. При этом показано уменьшение затрат на лечебно-профилактическое питание с применением специализированного напитка по сравнению с молоком.

Разработаны и утверждены методические рекомендации «Послесменная реабилитация работников алюминиевого производства путем использования в лечебно-профилактическом питании витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином».

### **Глава 5. Разработка, оценка качества и эффективности сухих витаминизированных напитков.**

Разработана серия сухих витаминизированных напитков на основе местного растительного сырья<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Работа выполнена на базе НПО «Алтайвитамины», Бийск (генеральный директор – д-р фарм. наук, профессор Ю. А. Кошелев).

Проведены исследования органолептических, физико-химических микробиологических показателей в процессе производства и хранения при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 75 % в течение 15 мес.

По истечении срока хранения органолептические показатели существенно не изменились и оставались на достаточно высоком уровне за исключением внешнего вида – отмечалась тенденция к комкованию, что свидетельствует о необходимости соблюдения технологических режимов, контроля качества, соблюдения условий хранения и потребления.

Технология производства напитка предусматривает использование щадящих параметров и режимов (рисунок 5).



Рисунок 5 – Технологическая схема изготовления сухого напитка, обогащенного витаминами

Разработанный продукт апробирован в лечебно-профилактическом питании рабочих основных профессий Новокузнецкого алюминиевого завода<sup>1</sup>.

Изучали обеспеченность организма витаминами, содержание ПОЛ и активность ферментов антиоксидантной защиты.

<sup>1</sup> Исследования проведены совместно с кафедрой гигиены, эпидемиологии и здорового образа жизни Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей (заведующий кафедрой – д-р мед. наук, профессор В. З. Колтун).

Прием напитка дважды в день по 200 см<sup>3</sup> обеспечивает дополнительное поступление, мг: витамина С – 34,0; А – 0,54; D – 200 МЕ; Е – 5,0; В<sub>1</sub> – 0,7; В<sub>2</sub> – 0,85, В<sub>6</sub> – 1,0; В<sub>12</sub> – 150 мкг; никотинамида – 8,6; пантотеновой кислоты – 3,5; фолиевой кислоты – 0,2; биотина – 1,1, что гарантирует основной уровень суточной потребности рабочих с учетом наличия производственных вредностей. Показано, что включение в рацион витаминизированного напитка в течение одного месяца в указанных количествах приводит к достоверному повышению экскреции витаминов С и В<sub>2</sub> с мочой, в то время как в группе рабочих, не получавших напиток, положительных изменений не отмечено.

Выявлены отрицательные связи, характеризующие линейную зависимость между содержанием малонового диальдегида в слюне ( $r = 0,65$ ;  $P < 0,05$ ), активностью каталазы и супероксиддисмутазы ( $r = 0,52$ ;  $P < 0,05$ ), что свидетельствует об активизации ферментов антиоксидантной защиты, гарантирующих антиокислительный потенциал и улучшение функционального состояния организма.

Наряду с витаминной обеспеченностью изучали содержание продуктов перекисного окисления липидов и активность ферментов антиоксидантной защиты. Содержание в слюне продуктов перекисного окисления липидов и активность ферментов антиоксидантной защиты в основной и контрольной группе до проведения профилактических мероприятий не различались.

В связи с тем, что комплекс витаминов обладает высокой антиоксидантной активностью, в основной группе обследуемых повысилась активность ферментов, обеспечивающих антиокислительный потенциал и улучшение функционального состояния организма (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Содержание продуктов перекисного окисления липидов и активность ферментов антиоксидантной защиты до проведения витаминизации

Группа	$X \pm m$		
	ТБК-активный продукт (МДА), нмоль/см <sup>3</sup>	Каталаза, МЕ/мг	Супероксиддисмутаза, МЕ/см <sup>3</sup>
Основная	19,3 ± 0,42	68,6 ± 5,1	25,4 ± 1,7
Контрольная	18,7 ± 0,19	66,5 ± 6,3	26,7 ± 1,4

Таблица 3 – Содержание продуктов перекисного окисления липидов и активность ферментов антиоксидантной защиты после проведения витаминизации

Группа	$X \pm m$		
	ТБК-активный продукт (МДА), нмоль/см <sup>3</sup>	Каталаза, МЕ/мг	Супероксиддисмутаза, МЕ/см <sup>3</sup>
Основная	13,1 ± 0,29	89,8 ± 7,7	32,8 ± 1,7
Контрольная	17,9 ± 0,31	68,7 ± 6,0	25,4 ± 2,5

Примечание. Различие статистически достоверно ( $P < 0,05$ ).

Защитное действие антиоксидантов обеспечивается следующими механизмами:

- прямым взаимодействием оксидантов с антиоксидантами (витамином С);
- улавливанием свободных радикалов и синглетного кислорода витаминами Е, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub> (ловушки свободных радикалов);
- защитным действием «структурных» антиоксидантов, предотвращающих контакт активных форм кислорода с компонентами клетки (витамином Е);
- замещением и репарацией поврежденных ферментов (витамином Е).

На основании результатов исследований сделано заключение, что разработанный напиток, содержащий витамины и пектин, обладает действенным эффектом защиты организма рабочих от воздействия неблагоприятных условий производства и может служить фактором сохранения здоровья, профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний.

#### **Глава 6. Разработка программы и методических рекомендаций по рационализации питания рабочих в организованных коллективах горячих цехов металлургических предприятий.**

На основании оценки влияния производственных факторов на работников горячих цехов металлургических предприятий разработана профилактическая программа, включающая специализированные продукты, возмещающие потребности рабочих в эссенциальных пищевых веществах и энергии, обеспечивающие питьевой режим и водно-солевой обмен. В Программу включены: «Концентрат для безалкогольных напитков обогащенный витаминами»; «Кисели плодово-ягодные, обогащенные витаминами и кальцием»; «Концентрат минеральный для безалкогольных напитков»<sup>1</sup>.

При разработке Программы учитывали следующие принципы:

- обогащение пищи проводится с целью предотвращения или исправления дефицита одного или нескольких нутриентов у населения в целом или отдельной группы;
- пищевой продукт должен потребляться всеми представителями целевой группы населения;
- пищевой продукт необходимо включать в рацион ежедневно по схеме в достаточном количестве для корректирования демонстрируемой недостаточности или для профилактики присущих данной группе населения заболеваний;
- при использовании в целевой группе продукт не должен потребляться в чрезмерных количествах в нецелевых группах населения.

---

<sup>1</sup> Работа выполнена на базе НПО «АртЛайф», Томск (генеральный директор – д-р техн. наук, профессор А. Н. Австриевских).

Одной из особенностей труда рабочих металлургических предприятий является воздействие высоких температур. В горячих цехах, где температура и влажность окружающего воздуха достигают высоких значений, механизм терморегуляции истощается достаточно быстро, так как неэффективен основной механизм – испарение пота с поверхности тела. При этом развиваются сложные изменения в деятельности системы «гипофиз – кора надпочечников». Увеличение в крови количества альдостерона и антидиуретического гормона приводит к торможению диуреза, уменьшению содержания натрия и увеличению содержания калия в моче. Стероиды коры надпочечников мобилизуют белковый и углеводный обмен. Увеличение выделения калия с мочой прямо связано с активизацией белкового метаболизма. В организме человека белковый и калиевый обмен имеют односторонние изменения.

Потери электролитов с потом и мочой приводят к отрицательному балансу калия, натрия, хлора, что вызывает расстройства функций многих органов и систем. Усиленное потоотделение приводит не только к обезвоживанию тканей и обессоливанью, но и к существенной потере витаминов. Длительное воздействие высоких температур на организм истощает функциональные ресурсы печени, нарушает процессы метаболизма, деятельность желудочно-кишечного тракта.

Нарушение водно-солевого обмена отрицательно сказывается на функциональном состоянии центральной нервной системы, что проявляется ослаблением внимания, нарушением точности и координации движений, замедлением реакций. В целом функциональные изменения в ЦНС способствуют снижению качества работы и увеличению производственного травматизма.

В таблице 4 представлена пищевая и энергетическая ценность специализированных продуктов, составляющих программу рационализации лечебно-профилактического питания рабочих.

Таблица 4 – Пищевая и энергетическая ценность специализированных продуктов, включенных в лечебно-профилактическую программу

Продукт	Дневная норма продукта, см <sup>3</sup>	Энергетическая и пищевая ценность		Удовлетворение суточной потребности, %
		Показатель	Значение	
Концентрат для безалкогольных напитков, обогащенный витаминами	200	Углеводы, г	10,5	–
		Органические кислоты, г	0,40	–
		Витамин А, мкг	270,0	30,0
		Витамин С, мг	27,0	30,0
		Витамин В <sub>1</sub> , мг	0,45	30,0
		Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,54	30,0
		Ниацин, мг	6,0	30,0
		Танин, мг	11,2	6,0
		Кофеин, мг	7,5	15,0

Продолжение таблицы 4

Продукт	Дневная норма продукта, см <sup>3</sup>	Энергетическая и пищевая ценность		Удовлетворение суточной потребности, %
		Показатель	Значение	
		Силибин, мг	18,0	60,0
		Энергетическая ценность, ккал	56,4	–
Кисели плодово-ягодные, обогащенные витаминами и кальцием	200	Углеводы, г	13,6	2,6 (м) – 3,1 (ж)
		Органические кислоты, г	0,174	–
		Витамин А, мг	0,27	30,0
		Витамин Е, мг	9,0	60,0
		Витамин В <sub>1</sub> , мг	0,45	30,0
		Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,54	30,0
		Витамин В <sub>6</sub> , мг	1,20	60,0
		Ниацин, мг	6,0	30,0
		Пантотеновая кислота, мг	3,0	60,0
		Витамин В <sub>12</sub> , мг	0,0018	60,0
		Фолаты, мг	0,24	60,0
		Биотин, мг	0,03	60,0
		Витамин С, мг	27,0	30,0
		Кальций, мг	130,0	13,0
		Энергетическая ценность, ккал	49,0	–
Концентрат минеральный для безалкогольных напитков	1 000	Органические кислоты, г	1,35	–
		Натрий, мг	780,0	60,0
		Калий, мг	1200,0	48,0
		Магний, мг	200,0	50,0
		Хлориды, мг	1 300	60,0
		Энергетическая ценность, ккал	3,27	0,09 (м) – 0,11 (ж)

В качестве маркера стабильности рецептурных компонентов служила аскорбиновая кислота, содержание которой по окончании срока реализации соответствовало ее регламентируемому количеству – мг/100 г: «Концентрат безалкогольных напитков, обогащенный витаминами» – 470 (450); «Кисели плодово-ягодные, обогащенные кальцием и витаминами» – 273 (200).

На рисунке 6 показана динамика содержания витамина С в концентрате напитка, обогащенного витаминами, при хранении. Уровень сохранности аскорбиновой кислоты по истечении срока реализации составил 80,6 %.

С учетом особенностей рецептурных формул и технологий, оценки функциональных свойств действующих начал специализированных продуктов разработанная программа характеризуется следующей функциональной направленностью:

- компенсирует потери витаминов, макро- и микроэлементов;
- обеспечивает оптимальный водно-питьевой режим;

– обладает адаптогенными свойствами, повышая устойчивость организма к неблагоприятным факторам производства, благоприятно воздействует на органы ЦНС, ЖКТ и ССС, улучшает реологические свойства крови, препятствуя агрегации форменных элементов, обладает гепатопротекторным действием, корректирует нарушения белкового и водно-солевого обмена.

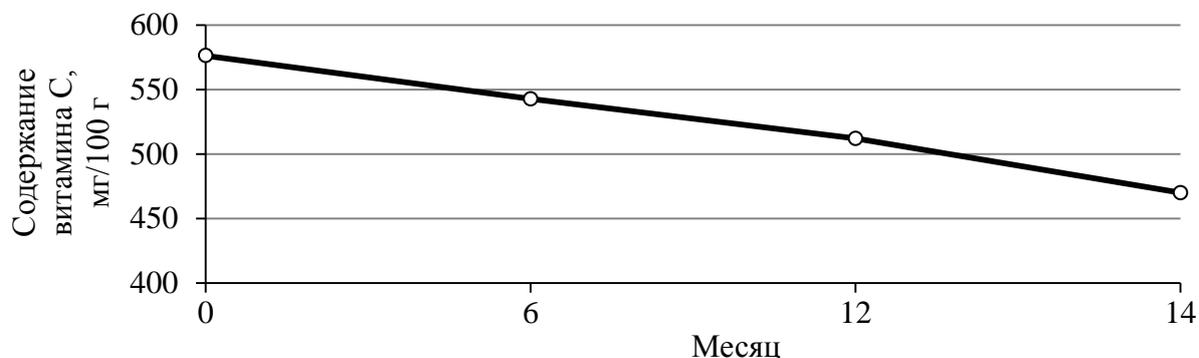


Рисунок 6 – Сохранность витамина С в концентрате для безалкогольных напитков, обогащенном витаминами, в процессе хранения

Удобство реализации программы заключается во включении в нее СПП длительного срока хранения – концентратов напитков с быстрой и доступной технологией приготовления в условиях предприятий массового питания. Разработанные продукты транспортабельны и имеют низкую себестоимость. В соответствии с требованиями Технического регламента на группу специализированных напитков получены санитарно-эпидемиологические заключения Роспотребнадзора и экспертные заключения Института питания РАН.

Разработаны методические рекомендации для наиболее эффективного, рационального использования программы (рисунок 7).

Программа утверждена и рекомендована ФГБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в качестве коррекции питания и здоровья рабочих горячих цехов металлургических предприятий, профилактики профессионально-обусловленных заболеваний и повышения трудоспособности.

Для разработанных концентратов напитков, обогащенных микронутриентами, обоснована номенклатура потребительских свойств, включающая комплексные показатели качества; свойства социального назначения; функциональные свойства (полезность потребления); надежность в потреблении; эргономические свойства (удобство пользования); безопасность и безвредность; экологические, экономические, эстетические и информационные свойства.

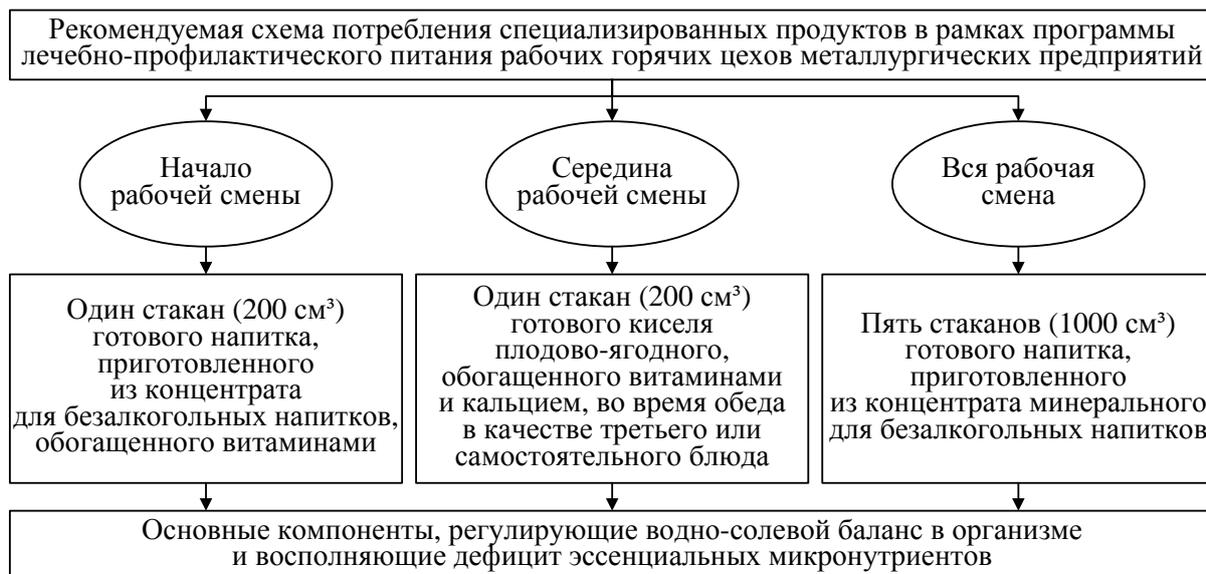


Рисунок 7 – Схема потребления специализированных продуктов рабочими горячих цехов металлургических предприятий

### **Глава 7. Формирование структуры интегрированного метода разработки специализированных продуктов для коррекции питания работающих во вредных условиях труда.**

Процесс формирования структуры рассматриваемого метода основан на выполнении семантического анализа, организации НИД и целеполагании специалистов сферы питания. *Научно-инновационная деятельность* – организованный процесс познания, создания и реализации новых знаний в виде моделирования технических объектов и систем, разработки инновационных проектов и программ для организации производства новых товаров (продуктов, технологий) и услуг в различных вариантах граничных условий. В граничных условиях данной работы в системе «наука – образование – производство – потребитель» в предыдущих главах рассмотрены элементы «наука и образование» – научно обоснованы и разработаны СПП; «потребитель» – разработана профилактическая программа для работающих во вредных условиях труда. В данной главе элемент системы «производство» рассмотрен с точки зрения выбора и адаптации технологии к производственным условиям с обеспечением стабильности качества продукции.

***Разработка и внедрение интегрированной системы менеджмента в рамках требований международных стандартов и правил GMP для обеспечения стабильности качества и безопасности производимой продукции.***

Выдвинута гипотеза о целесообразности на стадии разработки СПП адаптировать технологию производства к конкретному предприятию с соответствующей технологической цепочкой, готовностью к разработке и внедрению систем менеджмента. С позиции современного товароведения и общественного питания разработка и внедрение систем менеджмента рас-

смаатриваются как один из факторов, обеспечивающих стабильность качества, функциональной направленности и безопасности пищевой продукции, наряду с рецептурным составом и технологией производства.

В период 2013–2014 гг. на базе НПО «Алтайвитамины» проведена работа по созданию Интегрированной системы качества и безопасности продукции (ИСКиБП) с использованием ГОСТ ISO 9001-2011, ГОСТ Р ИСО 22000-2007 и ГОСТ Р 52249-2009, направленная на установление общих требований данных систем менеджмента и на объединение их в требования ИСКиБП.

Определение состава элементов разработанной системы менеджмента проводилось на основании анализа областей интегрирования, представленного на рисунке 8.



Рисунок 8 – Модель интегрированной системы качества и безопасности продукции

Установлено, что интегрированию подлежат следующие разделы: организация работы по обеспечению качества, персонал, помещения и оборудование, документация, производство, контроль качества, самоконтроль.

Разработка интегрированной системы менеджмента предполагает установление ее элементов (состава), заключающих в себе требования интегрируемых стандартов. Из полученных результатов следует, что ИСКИБП содержит 22 элемента, из которых 13 являются областями ГОСТ ISO 9001-2011, три элемента – ГОСТ Р ИСО 22000-2007, шесть элементов – ГОСТ Р 52249.

Сущность ИСКИБП заключается в совокупности мер по стратегическому планированию деятельности предприятия, управлению рисками, обеспечению качества и безопасности пищевой продукции.

Выявлена и охарактеризована последовательность реализации процессного и риск-ориентированного подходов в соответствии с требованиями национальных и межгосударственных стандартов с учетом специфики предприятия.

ИСКИБП позволяет применять универсальный менеджмент процессов производства и управления в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011, использовать специализированные разработки в области управления безопасностью пищевого производства согласно ГОСТ Р ИСО 22000-2007 и ГОСТ Р 52249-2009.

Показана эффективность разработанной системы менеджмента в 2014 г.: количество выявленных несоответствий по подразделениям предприятия уменьшилось на 34 % (с 12 до 8).

***Разработка системы организаций и предприятий для научно-инновационной деятельности в сфере питания по тематическому направлению.*** Процесс разработки системы организаций и предприятий для организации целевой НИД в сфере питания по тематическому направлению основывается на организации деятельности тематического инновационного кластера. На основе анализа определен системный подход к НИД и управлению на основе организации ТИК для разработки и производства специализированных продуктов на основе системы «наука – образование – производство – потребитель». Теоретической основой предложенной системы является интерактивная интеграция организаций и предприятий в условиях региона.

Тематический инновационный кластер интегрирует на основе целеполагания работу организаций науки и образования (научные, научно-образовательные организации), крупные, малые и средние предприятия, элементы инфраструктуры НИД. Интеграция организаций и предприятий в рамках ТИК определяет формирование партнерских отношений в стратегии НИД на основе новейших достижений науки, техники, нутрициологии.

Разработаны принципы формирования тематического инновационного кластера для создания организационно-экономической структуры в условиях региона, с учетом специфики цели и задач сферы питания (таблица 5).

Таблица 5 – Принципы формирования инновационного кластера

Наименование	Характеристика принципа
Наличие в условиях региона основных элементов ТИК	Элементы инновационного кластера: НОО, предприятия, МИП и МСП, инфраструктура НИД
Определение граничных условий ТИК (регион и др.)	Регион, отрасль, тематика инновационных направлений, программ, проектов. Интеграция
Необходимые и достаточные условия НИД отрасли региона	Инновационный потенциал, климат, кадры, инвестиции, инфраструктура НИД, культура, политика
Бренд в условиях НИД, бренд-стратегия	Формирование бренда инновационной продукции, бренд-стратегии для формирования спроса
Управление рисками НИД, противодействие НИД	Традиционные и специфические риски НИД, выявление причин противодействия и мер их преодоления
Инновационная стратегия, приемы менеджмента	Наступательная, оборонительная, имитационная, стратегия «ниши». Приемы менеджмента
Критерии сопоставления ИП НОО и предприятий	Перечень критериев, характерный для условий данного региона, отрасли

Предложенные принципы положены в основу разработки межрегионального тематического инновационного кластера «Разработка специализированных продуктов питания для рационализации питания рабочих с вредными условиями труда». Реализация модели тематического кластера осуществляется на основе инновационных проектов и программ. В их разработке принимают участие НИИ, вузы, инфраструктура НИД, малые предприятия, предприятия пищевой промышленности и общественного питания и т. д.

*Потенциальные партнеры* (основные участники) тематического инновационного кластера в региональных условиях:

- администрация региона (в лице профильных департаментов);
- научные организации, включая функции организации питания и оценки здоровья разных групп населения и изучение факторов, на них влияющих;
- вузы, НИИ, научные центры и т. п. технологического, медицинского профиля и др.;
- центры оздоровительного питания, контролирующие организации в сфере питания;
- пищевые предприятия и предприятия общественного питания;
- промышленные предприятия с вредными условиями труда;
- социальные институты как организационные формы, отвечающие за организацию лечебно-профилактического питания персонала, работающего во вредных условиях труда (профсоюзы и т. п.).

Основные участники научно-инновационной деятельности для формирования тематического инновационного кластера «Разработка специализированных продуктов питания для рационализации питания рабочих

с вредными условиями труда» в региональных условиях Кузбасса представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные участники НИД для формирования тематических инновационных кластеров сферы питания в условиях Кузбасса

Сфера деятельности	Организации и предприятия
Наука	Институт экологии человека СО РАН (Кемерово), Институт угля СО РАН (Кемерово), ГИДУВ (Новокузнецк), НИИСХ СО РАСХН. Вузы: ФГБОУ ВО КемТИПП (университет), КГМА, КГУ, Сельскохозяйственный институт, РЭУ им. Г. Г. Плеханова (филиал в Кемерово)
Образование	ВО, СПО, НПО, центры оздоровительного питания, Кузбасская торгово-промышленная палата
Производство	Предприятия пищевой промышленности, предприятия общественного питания Кузбасса; НПО «Арт-Лайф» (Томск) и НПО «Алтавитамин» (г. Бийск).
Малые инновационные предприятия	МИП, в том числе околотовузовские по ФЗ-217 и др., включая МСП. Малый бизнес инновационной сферы
Инфраструктура НИД	Кузбасский технопарк, инновационный территориальный кластер «Комплексная переработка угля и техногенных отходов», «Биомедицинский кластер», бизнес-инкубаторы (Кемерово и Новокузнецк) и др. в региональных условиях Кузбасса

Для управления этой системой необходимо объединить в единый комплекс;

- ресурсы, материальные и нематериальные, профессиональные знания и психологические качества лиц, принимающих решения;
- организацию эффективного взаимодействия (сотрудничество, партнерство) участников НИД, имеющих инновационный потенциал;
- выработку общих целей и задач для участников НИД с учетом их возможностей и прогнозов развития отрасли, региона, общества.

В рамках ТИК целесообразна и предполагается разработка и реализация проектов по двум направлениям:

- образование в области здорового питания населения и подготовка кадров для НИД организаций и предприятий сферы питания;
- обоснование, разработка, производство и внедрение новых продуктов, в том числе специализированных (рационов), для работающих во вредных условиях производства.

Таким образом, принципы формирования тематического инновационного кластера как организационно-экономической структуры объединяют организации и предприятия сферы питания на интерактивной основе для достижения перспективных целей, разработки инновационных проектов и программ.

***Формирование системы основных элементов интегрированного метода разработки специализированных продуктов для коррекции питания работающих во вредных условиях труда.***

Структура интегрированного метода разработки СПП для работающих во вредных условиях труда, в том числе металлургических предприятий, основана на организации НИД в системе «наука – образование – производство – потребитель» (рисунок 9, таблица 7).



Рисунок 9 – Схема интегрированного метода разработки специализированных продуктов на основе системы «наука – образование – производство – потребитель»

Таблица 7 – Последовательность этапов интегрированного метода разработки и оценки специализированных продуктов питания

Этап	Характеристика этапа
1. Генерирование идеи на основе достижений науки и техники	Возможность оценки и учета комплекса показателей нового пищевого продукта специализированного назначения и технологии его производства с учетом пищевой ценности, функциональной направленности, экономической эффективности, социального эффекта экологии и др.
2. Научное обоснование идеи и целеполагание нового СПП для вредных условий труда	Обоснование цели и задач на основе достижений науки и техники и целеполагания специалистов для рассмотрения альтернативных путей достижения цели, решения задач, обоснование выбора приоритетных решений на основе сформированного исходного множества альтернатив СПП для работающих во вредных условиях труда

## Продолжение таблицы 7

Этап	Характеристика этапа
3. Разработка методологии проектирования СПП на основе организации НИД	Систематизация методов, методик и технологий для целевого исследования и разработки специализированных продуктов на основе обоснованного целеполагания с учетом ресурсов (материальных и интеллектуальных) и региональных условий для работающих во вредных условиях труда (в рамках деятельности ТИК)
4. Проектирование составов рецептур СПП и рационов	В соответствии с разработанной методологией определены два подхода: на основе потребительских предпочтений (спрос) и механистический подход – с учетом знаний о наличии дефицита микронутриентов и возникающих алиментарно зависимых заболеваний в отдельных группах населения (группы риска), в том числе работающих во вредных условиях труда
5. Разработка технологии производства СПП	Разработка ТТР применительно к ранее выбранному, имеющему положительный опыт и инновационный потенциал предприятию. Приоритетная организационная форма – НПО
6. Апробация рецептур и технологии производства СПП и рационов	Оценка принятых решений, разработки составов и технологии продукта, апробации в производственных условиях. Приоритетно МИП. Внедрение вариантных ОЭР, выбор приоритетной тематики исследования с учетом прогноза оценки экономической эффективности и социального эффекта в заданных граничных условиях
7. Оценка профилактической эффективности	Экспериментальное и клиническое подтверждение научного обоснования идеи, целеполагания в виде разработанных составов рецептур и технико-технологических решений СПП
8. Тестирование уровня ТТР, ОЭР СПП эффекта, эффективности	Оценка технического уровня разрабатываемых ТТР новых СПП, рационов и ОЭР, их структурное описание с учетом назначения для работающих во вредных условиях труда. Оценка эффективности и эффектов: технико-технического, организационно-экономического, экологического, социального и др.
9. Товароведная оценка СПП, рационов	Возможность оценки элементов, характеризующих качество, безопасность, количественные показатели функциональных свойств продуктов с учетом известных данных, методов контроля, требований ТУ, СанПиН, ТР ТС и др.
10. Выведение продукта (СПП, рационы) на рынок	В соответствии с механистическим подходом к разработке СПП рынок – промышленные предприятия, потребители – работники предприятий. Эффективность профилактических мероприятий с использованием СПП требует разработки коммуникативных технологий: методические рекомендации, программы и т. д.
11. Обеспечение качества и безопасности СПП	В соответствии с п. 5 составляющей положительного опыта и (или) инновационного потенциала является одна из систем качества (ее элементы) и безопасности (например, СМК, HACCP, GMP и др.)

## Продолжение таблицы 7

Этап	Характеристика этапа
12. Системный подход к процессу организации производства и реализации СПП	Системный подход к управлению в системе «наука и образование – производство – потребитель». Выбор участников на основе инновационного потенциала с учетом их опыта для реализации цели, задач в организационной форме интеграции их ресурсов и возможностей, объединения в тематический инновационный кластер
13. Формирование потребительского спроса на СПП	Применение известных и разработка новых механизмов формирования потребительских предпочтений к СПП (на основе методов научно-технического творчества) как основы спроса рынка
14. Обеспечение спроса на СПП	Обеспечение спроса на СПП, рационы функционального назначения, в необходимом количестве и соответствующего качества, для работающих во вредных условиях труда
15. Оценка качества жизни работающих во вредных условиях труда	Оценка роста качества жизни работающих во вредных условиях труда с учетом лечебно-профилактического питания и параметров оценки качества жизнедеятельности, в том числе на основе показателей Всемирной организации здравоохранения

Таким образом, интегрированный метод разработки СПП для коррекции питания работающих во вредных условиях труда позволяет на основе целеполагания специалистов формировать процесс НИД «от идеи до потребителя». Метод предусматривает выявление и решение приоритетных задач для коррекции питания и здоровья на основе достижений науки и техники с учетом региональных условий. Особенность состоит также в том, что на интерактивной основе метод обеспечивает интеграцию интеллектуальных и материальных ресурсов, их структурирование для решения задач и достижения цели. Это обеспечивается благодаря системе мероприятий по организации НИД в сфере питания, тематическому направлению в организационной форме инновационного кластера по направлению «наука – образование – производство – потребитель».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что для персонала промышленных предприятий, в том числе рабочих-металлургов, характерен недостаток незаменимых нутриентов, в частности витаминов, что снижает функцию защитных и детоксирующих систем организма, усиливая, таким образом, повреждающее действие вредных факторов производственной среды.

К этому можно добавить отрицательное влияние ксенобиотиков на витамины, в результате представители рассматриваемых профессий в наибольшей степени нуждаются в этих важных пищевых веществах и оказываются хуже всего ими обеспечены. Такая биохимическая потеря выступает одним из основных факторов риска развития хронических заболеваний

и преждевременной инвалидизации. Около 40 % трудопотерь обусловлено патологиями, прямо или косвенно связанными с неудовлетворительными условиями труда и питания. В этой связи рационализация лечебно-профилактических рационов, направленная на обеспечение рабочих эссенциальными нутриентами, – приоритетная задача, без решения которой невозможно рассчитывать на успешное обеспечение вопросов производственного потенциала, сохранение и укрепление здоровья.

Полученные в работе материалы позволили сделать следующие выводы.

1. Дана оценка пищевого статуса рабочих металлургических предприятий по совокупности изучения фактического питания, анализа содержания микронутриентов в рационах, биологических субстратах и жидкостях в современных социально-экономических условиях. Показано наличие сочетанного дефицита витаминов и минералов, разбалансированность рациона по основным пищевым веществам, что послужило основанием для разработки специализированных продуктов с направленными функциональными свойствами и оптимизации лечебно-профилактического питания.

2. Разработан инстантный витаминизированный напиток с бета-каротином и пектином для диетического (профилактического) питания при вредных условиях труда. Концентрат напитка отличается полным, сбалансированным по составу набором витаминов с добавлением пектина. Изучены потребительские характеристики при производстве и хранении, определены регламентируемые показатели пищевой ценности, сроки и режимы реализации – 1 год при температуре ( $20 \pm 5$ ) °C и относительной влажности не выше 75 %.

Употребление двух стаканов напитка в день ( $400 \text{ см}^3$ ) обеспечивает дополнительное поступление витаминов, мг: С – 60,0; В<sub>1</sub> – 1,2; В<sub>2</sub> – 1,2; В<sub>6</sub> – 1,2; В<sub>12</sub> – 2,0 мкг; РР – 13,0; пантотеновой кислоты – 6,0; фолиевой кислоты – 0,4; биотина – 140 мкг; А – 1,0; Е – 7,0; D<sub>3</sub> – 0,008 (300 МЕ); бета-каротина – 2,0; пектина – 4,0, что гарантирует основное количество суточной потребности рабочих с учетом воздействия производственных вредностей.

3. Разработана серия сухих витаминизированных напитков с использованием местного растительного сырья и пектина для диетического (профилактического) питания при вредных условиях труда. Определены щадящие технологические режимы и параметры: обогащение при температуре сушки ( $60 \pm 5$ ) °C в течение 20–30 мин.

Изучены потребительские характеристики при производстве и хранении, установлены регламентируемые показатели пищевой ценности, сроки и режимы реализации – 1 год при температуре ( $20 \pm 5$ ) °C и относительной влажности не выше 75 %.

Прием напитка в количестве одного стакана ( $200 \text{ см}^3$ ) два раза в день обеспечивает дополнительное поступление витаминов, мг: С – 34,0;

A – 0,5; D<sub>3</sub> – 200 МЕ; E – 5,0; B<sub>1</sub> – 0,7; B<sub>2</sub> – 0,85; B<sub>6</sub> – 1,0; B<sub>12</sub> – 150 мкг; никотинамида – 8,6; пантотеновой кислоты – 3,5; фолиевой кислоты – 0,2; биотина – 0,1, что гарантирует основное количество суточной потребности рабочих с учетом воздействия вредных производственных факторов.

4. Предложена программа рационализации лечебно-производственного питания рабочих горячих цехов металлургических производств с учетом особенностей рецептурных формул и оценки функциональных свойств разработанной продукции: «Концентраты витаминизированные для безалкогольных напитков, обогащенные витаминами»; «Кисели плодово-ягодные с добавлением витамина и кальция»; «Концентрат безалкогольных напитков, обогащенный минералами».

Реализация программы дополняет необходимый уровень поступления витаминов и минеральных веществ, мг: С – 54; А – 540 мкг; E – 9,0; B<sub>1</sub> – 0,9; B<sub>2</sub> – 1,08; B<sub>6</sub> – 1,2; B<sub>12</sub> – 1,8 мкг; фолиевой кислоты – 240 мкг; биотина – 30 мкг; РР – 12,0; B<sub>3</sub> – 3,0; кальция – 130,0; натрия – 780,0; калия – 1 200; магния – 200,0; хлоридов – 1 300, что гарантирует основной уровень суточной потребности рабочих в незаменимых нутриентах с учетом профессиональных вредностей.

5. Разработаны и апробированы рекомендации для эффективного и рационального использования программы, включающие схему употребления напитков в течение рабочей смены, способы и условия приготовления концентратов. Показана значимость программы в регуляции водно-солевого баланса и восполнении дефицита микронутриентов в организме рабочих.

6. Получены материалы экспериментальных исследований на белых крысах по оценке эффективности специализированного витаминизированного напитка с бета-каротином и пектином для коррекции обменных нарушений при фтористой интоксикации. Включение в рацион животных разработанного продукта способствовало к нормализации цитохимической активности дыхательных ферментов и глутаматдегидрогеназы, восполнению необходимого количества калия и магния, что приводило к уменьшению абсорбции фтора в организме на фоне его активной экскреции. Случаи летального исхода отсутствовали. Полученные результаты послужили основанием для рекомендации испытуемого напитка в качестве эффективного способа послесменной реабилитации рабочих алюминиевого производства, контактирующих с фтором.

7. Проведены клинические испытания эффективности и функциональной направленности сухого витаминизированного напитка путем его включения в лечебно-профилактическое питание работников алюминиевого завода. На основании изучения экскреции витаминов С и B<sub>2</sub>, содержания конечных продуктов окисления липидов и активности антиоксидантной системы организма показана защитная роль разработанного продукта в отношении вредных условий производства, что может служить одной из мер

профилактики производственно-обусловленных заболеваний и сохранения здоровья.

8. Исследованы показатели, обеспечивающие стабильность качества и безопасности специализированных продуктов, на примере НПО «Алтай-витамины» за период внедрения на предприятии ИСКИБП. Количество выявленных несоответствий по подразделениям снизилось в 2014 г. по сравнению с 2013 г. на 34 %. Полученные материалы позволили заключить, что разработанная система менеджмента обладает результативностью и эффективностью, гарантируя заявленный уровень потребительских свойств разработанной продукции.

9. Сформирован процесс организации системы предприятий для развития научно-инновационного направления в сфере питания по выбранному тематическому направлению исследований, принципов формирования тематического инновационного кластера для обоснования и разработки инновационных проектов и программ в условиях региона.

10. На основе полученных результатов разработана структура, последовательность этапов интегрированного метода разработки специализированных пищевых продуктов для работающих во вредных условиях – рабочих горячих цехов металлургических предприятий.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **В журналах, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science и Scopus**

1. **Trihina, V. V.** Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers / V. V. Trihina, V. B. Spirichev, V. Z. Koltun, A. N. Avstrieviskih // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, no. 1. – P. 77–87.

2. Спиричев, В. Б. Биохимическая характеристика эссенциальных нутриентов как научная основа определения функциональных свойств специализированных продуктов и механизмов их действия на обменные процессы / В. Б. Спиричев, **В. В. Трихина** // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17, №. 2. – С. 5–19.

#### **Статьи в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК РФ**

3. **Трихина, В. В.** Исследование потребительских свойств и показателей качества безалкогольных напитков для лиц с нарушениями углеводного обмена / В. В. Трихина // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – № 1. – С. 17–19.

4. **Трихина, В. В.** Научное обоснование к разработке безалкогольных напитков, обогащенных незаменимыми нутриентами // В. В. Трихина, Н. С. Романенко // Ползуновский вестник. – 2011. – № 3/2. – С. 231–236.

5. **Трихина, В. В.** Разработка и оценка качества сиропов на основе местного растительного сырья / В. В. Трихина, Н. С. Романенко, С. К. Щипицин // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 4. – С. 122–126.

6. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления / В. Б. Спиричев, **В. В. Трихина**, В. М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 9–15.

7. **Трихина, В. В.** Вопросы инновационной деятельности и обеспечение качества продукции и услуг на предприятиях общественного питания / В. В. Трихина, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский // Известия вузов. Пищевая биотехнология. – 2014. – № 2–3. – С. 25–28.

8. **Трихина, В. В.** Разработка программы и методических рекомендаций для коррекции питания рабочих металлургических предприятий / В. В. Трихина, Е. Л. Лазаревич, А. А. Вековцев // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1. – С. 97–102.

9. **Трихина, В. В.** Клинические испытания эффективности лечебно-профилактического напитка для рабочих промышленных предприятий / В. В. Трихина, Е. Л. Лазаревич, В. З. Колтун // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1. – С. 102–106.

10. **Трихина, В. В.** Разработка специализированных напитков на основе местного сырья и их товароведная оценка / В. В. Трихина, Е. Л. Лазаревич, Ю. А. Кошелев // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 1(30). – С. 60–63.

11. Спиричев, В. Б. Обеспеченность микронутриентами рабочих промышленных предприятий и пути оптимизации лечебно-профилактических рационов / В. Б. Спиричев, **В. В. Трихина** // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 37, № 2. – С. 87–91.

12. Захаренков, В. В. Экспериментальное обоснование к применению напитка «Золотой шар» в послесменной реабилитации работников алюминиевого производства / В. В. Захаренков, **В. В. Трихина**, В. Б. Спиричев // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 37, № 2. – С. 74–80.

13. **Трихина, В. В.** Концентраты для безалкогольных напитков, обогащенные эссенциальными нутриентами: определение регламентируемых показателей качества / В. В. Трихина, Е. Л. Лазаревич, А. А. Вековцев // Товаровед продовольственных товаров. – 2015. – № 1. – С. 50–57.

14. **Трихина, В. В.** Роль фактора питания в защите организма рабочих от воздействий неблагоприятных условий производства / В. В. Трихи-

на, В. М. Позняковский // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2015. – № 3(54). – С. 19–21.

15. **Трихина, В. В.** Интегрированный метод разработки специализированных продуктов для коррекции питания персонала, работающего во вредных условиях труда / В. В. Трихина, Л. А. Маюрникова, С. В. Новоселов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 94–106.

16. Маюрникова Л. А. Разработка специализированных продуктов питания для рабочих промышленных предприятий / Л. А. Маюрникова, **В. В. Трихина**, С. В. Новоселов // Пищевая промышленность. – 2016. – № 8. – С. 18–20.

17. Иванец, В. Н. Технология производства сухих специализированных напитков с использованием высокоэффективного смесителя / В. Н. Иванец, **В. В. Трихина**, В. Б. Спиричев // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 31–37.

18. Спиричев, В. Б. Биохимическая характеристика кальция – как рецептурного компонента специализированного питания рабочих металлургических производств / В. Б. Спиричев, **В. В. Трихина** // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 4(45). – С. 29–34.

19. **Трихина, В. В.** Специализированный продукт для коррекции водно-солевого баланса в организме рабочих горячих цехов металлургических предприятий / В. В. Трихина, А. Н. Австриевских // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 2(45). – С. 106–111.

### Статьи в журналах, включенных в РИНЦ

20. **Трихина, В. В.** Разработка и оценка эффективности интегрированной системы менеджмента при производстве специализированных продуктов / В. В. Трихина, И. В. Сурков, К. Я. Мотовилов // Индустрия питания. – 2017. – № 2(3). – С. 43–49.

### Монографии

21. **Трихина, В. В.** Методологические и практические аспекты разработки и производства специализированных напитков : монография / В. В. Трихина, Л. А. Маюрникова ; КемТИПП. – Кемерово, 2011. – 205 с.

22. **Трихина В. В.** Современные подходы к разработке специализированных продуктов для коррекции питания рабочих промышленных предприятий : монография / В. В. Трихина, В. М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во «СибАК», 2017. – 142 с.

**СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АСТ	– аспаратаминотрансфераза.
ВО	– высшее образование.
ГР	– глутатионредуктаза.
ЖКТ	– желудочно-кишечный тракт.
ИСКиБП	– интегрированная система качества и безопасности про- дукции.
МДА	– малоновый диальдегид.
МИП	– малое инновационное предприятие.
МСП	– малые и средние предприятия.
НАДФ	– никотинамиддинуклеотидфосфат.
НАССР	– анализ опасностей и критические контрольные точки.
НЖК	– насыщенные жирные кислоты.
НИД	– научно-инновационная деятельность.
НОО	– научные, научно-образовательные организации.
НПО	– научно-производственное объединение.
ОЭР	– организационно-экономические решения.
ПАЛФ	– пиридоксальфосфат.
ПНЖК	– полиненасыщенные жирные кислоты.
ПОЛ	– продукты перекисного окисления липидов.
СМК	– система менеджмента качества.
СПО	– средне-профессиональное образование.
СПП	– специализированные пищевые продукты.
ССС	– сердечно-сосудистая система.
ТИК	– тематический инновационный кластер.
ТТР	– технико-технологические решения.
ФАД	– флавинадениндинуклеотид.
ХФИ	– хроническая фтористая интоксикация.
ЦНС	– центральная нервная система.

Подписано в печать 00.02.2018.  
Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Таймс. Бумага офсетная. Печать плоская.  
Уч.-изд. л. 1,0. 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