

Федеральное бюджетное учреждение науки
«Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики
и охраны здоровья рабочих промпредприятий»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека

На правах рукописи



Дубенко Светлана Эдуардовна

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНА
ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОЧИХ,
ЗАНЯТЫХ В ПОЛУЧЕНИИ ЧЕРНОВОЙ МЕДИ**

**3.2.1 – Гигиена
(медицинские науки)**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель –
канд. мед. наук Мажаева Татьяна Васильевна

Екатеринбург – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Гигиеническая характеристика факторов производственной среды.....	12
1.2 Этапы развития лечебно-профилактического питания для лиц, занятых в получении меди.....	19
1.3 Методы оценки фактического питания и пищевого статуса.....	21
1.4 Влияние питания на состояние здоровья и пути коррекции рациона питания.....	24
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	24
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	41
3.1 Анализ и обобщение данных фактического питания и состояния здоровья рабочих.....	41
3.1.1 Анализ потребления пищевых продуктов с суточным рационом питания рабочих.....	43
3.1.2 Характеристика потребления пищевых веществ.....	51
3.1.3 Пищевой статус рабочих.....	61
3.2 Анализ качества лечебно-профилактического питания у рабочих, занятых в получении черновой меди.....	68
3.3 Обоснование оптимизации рационов лечебно-профилактического питания № 2 и № 3 для рабочих предприятий металлургии меди на основе современных научных диетологических подходов. Разработка рациона ЛПП взамен чередования рационов ЛПП № 2 и № 3 для применения его на предприятиях металлургии меди.....	73

3.3.1 Апробация разработанного лечебно-профилактического рациона в условиях стационара с анализом эффективности по результатам обследования состояния здоровья.....	89
3.4 Система мероприятий по контролю качества ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	108
ВЫВОДЫ.....	113
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	115
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	116
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	117
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	145

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования и степень разработанности темы

Создание необходимых условий для удовлетворения потребностей рабочих промышленных предприятий в полноценном питании имеет важное социально-экономическое значение. В рамках «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года», национального проекта «Демография» и федерального проекта «Укрепление общественного здоровья», поставлены задачи по укреплению здоровья населения, в том числе работающих в тяжелых и вредных условиях труда [93, 97].

Важность регулярного получения достаточного количества нутриентов для поддержания активного метаболизма, особенно на фоне контакта с неблагоприятными факторами производственной среды, которые могут вызывать в организме целый ряд изменений (приводить к токсическому воздействию, снижать неспецифическое звено иммунитета, антиоксидантный резерв, повышать заболеваемость с временной утратой трудоспособности) подчеркивается многими авторами [30, 42, 50, 51, 70, 107, 111, 119, 151].

Организация питания в условиях производственного риска рассматривается как фактор, повышающий защитно-адаптационные возможности организма к воздействию токсикантов, обеспечивающий бездефицитное поступление физиологически обоснованных количеств основных нутриентов и антиоксидантов с пищевым рационом [48, 57, 110, 149].

Первостепенное значение в этом отношении приобретает комплекс мероприятий, направленных на внедрение прогрессивных технологий и форм обслуживания, наличие продукции и услуг, которые не только отвечают потребностям потребителя в качественном и безопасном питании, но и удовлетворяют потребностям в профилактическом питании.

Бесплатное получение профилактического питания в нашей стране было введено в 1961 г. и рационы до настоящего времени претерпели минимальные изменения [98, 99].

Готовых рационов/меню с включением продуктов, содержащих повышенное количество биологически активных веществ, как компонентов блюда, в лечебно-профилактическом питании (ЛПП) практически не предлагается. Анализ данных литературы показал, что исследований, направленных на предметное комплексное изучение пищевого статуса и привычек питания у работающих в отдельных отраслях промышленности также недостаточно. В связи с введением в Трудовой кодекс РФ положений об управлении профессиональными рисками возрастает роль методических разработок в этом научно-практическом направлении.

Для лиц, работающих в условиях чужеродной нагрузки очевидна необходимость организации профилактического питания, соответствующего современным подходам диетологии и предназначенного для предупреждения воздействия на организм как неблагоприятных факторов производства, так и факторов риска развития алиментарно-зависимых заболеваний [42].

Цель работы

Научно обосновать, разработать и апробировать рацион лечебно-профилактического питания для рабочих, занятых в получении черновой меди.

Задачи исследования

1. Провести комплексную оценку фактического питания у рабочих, занятых в получении черновой меди, во взаимосвязи с показателями здоровья.
2. Оценить организацию ЛПП и провести анализ рационов (двухнедельных меню) на соответствие профилактическим принципам для рабочих, занятых в получении черновой меди.
3. На основе полученных данных о питании, пищевом статусе и современных

научных диетологических подходов обосновать необходимость пересмотра (оптимизации) рационов ЛПП № 2 и № 3 для рабочих, занятых в получении черновой меди в условиях комплексного воздействия вредных производственных факторов, смоделировать новый рацион ЛПП и оценить его эффективность.

4. Разработать систему мероприятий по организации ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди.

Научная новизна

Получены новые данные, характеризующие показатели фактического и лечебно-профилактического питания, включая интегральный индекс полноценности химического состава рациона, антропометрические показатели, компонентный состав тела, состояние здоровья по основным клинико-биохимическим критериям и нозологиям у рабочих, занятых в получении черновой меди.

При анализе питания и динамики состояния здоровья применены новые способы оценки полноценности химического состава рациона питания и состояния здоровья по авторским методикам (в баллах), Патент № 2697780 от 19.08.2019 г., патент № 2703685 от 21.10.2018 г.

На основе современных диетологических подходов с учетом производственных факторов использованы новые приемы моделирования химического состава рецептур и рационов питания, доказана их эффективность. Создана схема-алгоритм разработки рациона питания с заданным химическим составом.

Практическая значимость работы

Для рабочих, занятых в получении черновой меди, взамен ранее применяемого в соответствии с нормативной документацией чередования рационов ЛПП № 2 и № 3 впервые смоделирован и апробирован новый рацион

ЛПП, доказана его эффективность. Предложен системный подход к контролю качества и эффективности организации ЛПП на предприятиях металлургии меди. Материалы исследования обосновывают внесение поправок в действующие нормативные документы, регламентирующие организацию ЛПП. Полученные данные о фактическом питании рабочих и организации ЛПП на предприятиях позволяют использовать их в санитарно-просветительской работе среди рабочих, при повышении квалификации медицинских работников, технологов, в разработке корпоративных программ по сохранению здоровья работающих.

Связь темы диссертации с планом НИР

Работа выполнялась в соответствии с планом НИР ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора по теме «Подходы к управлению алиментарно зависимыми факторами риска, связанными с неинфекционными заболеваниями и ослаблением функциональных возможностей организма рабочих, в зависимости от условий труда и питания» (№ гос.регистрации ААА-А17-117062810050-1) в рамках отраслевой научно-исследовательской программы на 2016-2020 гг. «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России» (п. 4.4). Получено положительное заключение (№ 4) локального независимого этического комитета ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора от 29 декабря 2017 г. Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора (протокол № 4 от 26.03.2018 г.).

Внедрение результатов исследования

Для предприятий общественного питания выпущен «Сборник основных рецептур блюд и кулинарных изделий для включения в рационы питания работающих на предприятиях с вредными и особо вредными условиями труда», содержащий блюда, в состав которых входят богатые биологически активными веществами пищевые продукты (отруби, мука и масло зародышей пшеницы, СБКС, глутамат натрия, куркума). На основании положительных результатов апробации у

рабочих, занятых в получении черновой меди, предложен и используется в качестве алиментарной профилактики разработанный рацион ЛПП, обогащенный продуктами с высокой биологической ценностью (акт внедрения от 15.04.2021 на предприятии общественного питания ИП «Василенко И.В.», обслуживающего ОАО Среднеуральский медеплавильный завод, и предприятия АО Уралэлектромедь, акт внедрения от 21.06.2021), а также в стационаре ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора (акт внедрения от 15.04.2021). «Способ оценки пищевой и биологической ценности рациона питания» использован при оценке суточного рациона питания рабочих и при разработке рациона ЛПП в стационаре ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора.

Схема-алгоритм разработки рациона питания с заданным химическим составом используется в ООО «Эксперт и К», специализирующейся на разработке рационов для работающих во вредных условиях труда (акт внедрения от 22.03.2021). Материалы исследований используются в учебном процессе при проведении лекций и практических занятий для студентов медико-профилактического факультета, ординаторов гигиенического профиля по дисциплине «Гигиена питания», врачей гигиенистов на курсах повышения квалификации и профессиональной переподготовки в ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (акт внедрения от 07.09.2021).

Степень достоверности результатов

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждена репрезентативным объемом выборок исследуемых контингентов, применением адекватных поставленным цели и задачам методов исследования и анализа, использованием стандартных методик и лицензионного программного обеспечения, апробацией основных результатов исследования всероссийских научных форумах и конференциях.

Апробация работы

Результаты исследований и материалы по теме диссертации представлены на V Всероссийском Симпозиуме с международным участием «Канцерогенная опасность в различных отраслях промышленности и объектах окружающей среды» (г. Екатеринбург, 2015 г.); XVI Всероссийском конгрессе нутрициологов и диетологов «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи» (Москва, 2016 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Совершенствование профпатологической помощи в современных условиях» (г. Шахты, 2016 г.); конференции «Роль формирования здорового образа жизни в уменьшении воздействия факторов риска развития неинфекционных заболеваний» (Москва, 21 апреля 2017 г.); IX Уральском конгрессе по здоровому образу жизни и Уральском форуме «Здоровье или табак» (2017 г.); научном симпозиуме «Питание и здоровье населения» (31 мая-1 июня 2017 г., г. Екатеринбург); XIV Российском Национальном Конгрессе с международным участием «Профессия и здоровье» и VI Всероссийском съезде врачей-профпатологов (26.09-29.09 2017 г., Санкт-Петербург); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Управление риском для здоровья работающих и населения в связи с хозяйственной деятельностью предприятий металлургической промышленности» (12-13 октября 2017 г., г. Екатеринбург); Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к юбилею заслуженного деятеля наук Российской Федерации В.М. Позняковского «Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании» (17.11.2017, г. Екатеринбург); VI Всероссийском симпозиуме с международным участием «Опасность, оценка и управление канцерогенными рисками» (г. Екатеринбург, 7-8 июня 2018 г.); конференции «Роль неинфекционных заболеваний в формировании здоровьесберегающей среды» (01 июня 2018 г., Москва); Симпозиуме по гигиене и эпидемиологии Второго Евразийского конгресса «Инновации в медицине: образование, наука, практика» (21 ноября 2018 г., г. Екатеринбург); Российском

национальном Конгрессе кардиологов (24-26 сентября 2019 г. Екатеринбург); III Всероссийской научно-практической конференции «Питание и здоровье» (г. Екатеринбург, 2020 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина – 2020» (г. Санкт-Петербург, 18-19 ноября 2020 г.).

Диссертационная работа апробирована и обсуждена на заседании Ученого Совета ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора (протокол №3 от 27 апреля 2021 г.).

Публикации

По теме диссертации опубликована 31 работа в отечественных журналах, в том числе 10 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

Соответствие диссертации паспорту профессии

Научные положения и результаты исследования соответствуют специальности 3.2.1 – Гигиена.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Структура потребления пищевых продуктов, нутриентный состав суточных рационов питания рабочих имеет отклонения от рекомендуемых норм, не обеспечивает алиментарной защиты организма от неблагоприятных факторов производственной среды и влияет на антропометрические показатели, углеводный, жировой обмен и алиментарно-зависимую заболеваемость.

2. Нерациональное питание (отказ от питания в столовой, частые перекусы, поздний ужин) у рабочих, занятых в получении черновой меди

увеличивает риск дефицита ЛПВП в крови.

3. На основании полученных данных о питании, пищевом статусе, качестве организации ЛПП и современных научных диетологических подходов обоснована необходимость пересмотра (оптимизации) рационов ЛПП № 2 и № 3 для рабочих, занятых в получении черновой меди в условиях комплексного воздействия вредных производственных факторов, смоделирован новый рацион ЛПП и доказана его эффективность.

Личный вклад автора

Автором осуществлен информационный обзор данных литературы, сформулированы цель, задачи и план исследования, выбраны методы, обоснованы объекты, объем исследования, проведено исследование по всем разделам. Автором проанализированы материалы по результатам фактического питания и состояния здоровья, сформирована и проанализирована электронная база данных, проведена статистическая обработка материалов и интерпретация результатов. Личное участие в сборе, обобщении и изложении материалов диссертации составляет более 90 %.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, глав «Материалы и методы», «Результаты и обсуждение» (4 параграфа), заключения, выводов, рекомендаций, списка использованной литературы, включающего 233 источника (159 на русском, 74 на английском языке), 5 приложений. Работа изложена на 160 страницах, включает 43 таблицы, 2 рисунка.

Глава 1.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Свердловская область относится к промышленно развитому региону, в котором весомую долю продукции составляет металлургия, в частности, 38 % меди Российской Федерации производится в области [49]. По оценке Международной организации труда из-за болезней, связанных с трудовой деятельностью, в России происходят свыше 76 тыс. смертей в год [106]. Из экономически активного населения Свердловской области во вредных условиях труда в 2019 г. было занято 19,3 % работающих [95]. Работодатели на промышленных предприятиях не всегда в состоянии создать допустимые условия труда на всех рабочих местах. Это подтверждается тем, что ежегодно в регионе регистрируется более 100 случаев профессиональной патологии, в структуре профессиональной заболеваемости на предприятиях обрабатывающего производства значительную долю (66,6 %) занимает заболеваемость в металлургическом производстве [95].

Поэтому актуальной задачей является организация на промышленных предприятиях для работающих во вредных условиях труда, особенно при воздействии ксенобиотиков различной природы, лечебно-профилактического питания (ЛПП), которое должно соответствовать современным подходам диетологии, снижать воздействие на организм как неблагоприятных факторов производства, так и факторов риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, повышать работоспособность и производительность труда, сохранять трудовой потенциал. Правильно организованное питание рабочих должно быть адекватным и соответствовать энергетическим затратам [150].

1.1 Гигиеническая характеристика факторов производственной среды

На предприятиях металлургии меди с целью профилактики нарушений здоровья работодателем проводятся комплексные организационно-технические,

технологические и другие мероприятия, направленные на ограничение негативного влияния на работающих факторов производственной среды. Однако, исключить их влияние полностью зачастую не представляется возможным.

Гигиеническая характеристика факторов производственной среды для основных профессий, занятых в получении меди показала, что технологические процессы и производственное оборудование основных цехов являются источниками поступления в воздух рабочей зоны аэрозолей сложного химического состава, содержащих (в зависимости от технологического процесса) вещества и соединения, обладающие общетоксическим, фиброгенным, канцерогенным и иным видом действия на организм работающих, а также источниками шума, общей и локальной вибрации, лучистого тепла [84, 174].

Ведущими вредными производственными факторами на рабочих местах основных профессий согласно результатам производственного лабораторного контроля, проведенного аккредитованными санитарно-промышленными лабораториями крупных металлургических предприятий, аттестации рабочих мест (специальная оценка условий труда), а также исследований отдела медицины труда ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, являются аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (кремний диоксид кристаллический) и химический фактор (медь, свинец, оксид цинка, диоксид серы и др.).

Согласно технологическим инструкциям и результатам производственного лабораторного контроля, на рабочих местах при получении меди возможен контакт со следующими веществами: обладающими остронаправленным действием (оксиды азота и оксид углерода), раздражающим действием (оксиды азота, диоксид серы), канцерогенным действием (кадмий, свинец, никель, мышьяк, бенз(а)пирен), аллергическим действием (никель), действующими на репродуктивную систему (свинец, соединения мышьяка, оксид углерода) [130].

Промышленные пыли относятся к наиболее распространенным вредным факторам производственного процесса, а пыль, содержащая высокую долю свободного диоксида кремния в различных модификациях, отличается не только особой фиброгенностью, но и значительно более высокой цитотоксичностью по

сравнению с большинством других минеральных пылей. Вполне вероятно, что на фоне пероральной жировой нагрузки происходит усиление фиброгенного действия кварцевой пыли, это объясняется отчасти тем, что легочные макрофаги, участвующие в процессе липопексии и поэтому дополнительно нагруженные жиром, чувствительнее к цитотоксическому кварцевому повреждению [119]. Негативное влияние пыли усугубляется на фоне курения, отмечено, что средний «пылевой стаж» у курящих к моменту возникновения профессиональных заболеваний легких короче, чем у некурящих [119].

Токсическое действие соединений серы обусловлено взаимодействием с аминокислотами, блокированием медьсодержащих ферментов, серотонина, триптамина, нарушением углеводного и витаминного обмена. Сернистый ангидрид способствует распаду токоферола, витамина В₁, биотина [47]. В газообразном состоянии оказывает многостороннее общетоксическое и избирательное нейротоксическое действие вследствие тканевой гипоксии, проявляющееся тяжелым поражением нервной системы. Содержащиеся в воздухе рабочей зоны соединения серы нарушают функцию печени, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, почек, вызывают заболевания глаз, головную боль, снижение слуха, кожные сыпи, фурункулез.

Хроническая интоксикация медью и ее солями может приводить к функциональным расстройствам нервной системы, печени и почек, аллергодерматозам. Исследование содержания меди в ротовой жидкости рабочих металлургического завода Свердловской области выявило, что ее концентрация варьировала в диапазоне 0,2-5,5 мг/л, авторами описано снижение осмолярности жидкости ротовой полости под действием меди, что могло негативно влиять на состояние парадонта [10]. Повышенное содержание минерала в организме отмечается при острых и хронических воспалительных заболеваниях, бронхиальной астме, заболеваниях почек, печени, инфаркте миокарда, некоторых злокачественных новообразованиях.

Цинк является кофактором большой группы ферментов. Избыток его приводит к подавлению функции макрофагов, повышению гемолиза эритроцитов,

нарушению клеточного иммунитета [155]. При продолжительном его воздействии, кроме того, наблюдаются анемия, расстройства деятельности сердца и почечная недостаточность, выражены явления раздражения со стороны желудочно-кишечного тракта.

Значительная доля тяжелых металлов поступает в организм человека через легкие и желудочно-кишечный тракт. Общий механизм токсичности тяжелых металлов заключается в выработке активных форм кислорода, появлении окислительного повреждения и последующем неблагоприятном воздействии на здоровье [185]. Аккумуляция кадмия происходит в основном в цитоплазматическом и ядерном материале почек, печени, двенадцатиперстной кишки, что приводит к нефропатиям, хромосомным абберациям, мутациям и возникновению онкологических заболеваний. В основе механизма токсичности лежит негативное влияние на перекисное окисление липидов с индукцией апоптоза, блокированием ферментов антиоксидантной системы, в частности каталазы. Хронические отравления кадмием вызывают прогрессирующий пневмокониоз с нарастанием кислородной недостаточности, нарушение работы почек вследствие гипертрофии стенок почечных артерий, развитие систолической гипертензии, анемии, неврологические симптомы. Попадая в системный кровоток, кадмий находится в слабой связи с альбумином и глутатионом, но в более прочной связи со специфическим белком металлотioniном. В исследованиях на крысах было показано увеличение токсиканта в крови и, как следствие, его нефротоксического действия при гипокальциемии и дефиците других двухвалентных металлов [17].

Действие свинца отчетливо проявляется влиянием на метаболические процессы в эритроцитах с развитием метгемоглобинемии, нарушением порфиринового и других видов обмена с развитием анемии, гемолитических процессов [65, 159]. Спектр токсического действия свинца на кровеносную и иммунную системы не имеет строгой направленности. Он характеризуется не только мутагенным действием или влиянием на обмен в эритроцитах, но и способностью вызывать иммунодепрессии. Свинец негативно влияет на синтез

белка, энергетический баланс клетки и ее генетический аппарат, подавляет активность SH- содержащих ферментов, дегидратазы дельта-аминолевуленовой кислоты, ферментов антиоксидантной защиты, вызывает заметное отклонение в липидном обмене (повышение общего холестерина).

Токсическое действие мышьяка основано на связывании его с сульфгидрильными группами ферментов и угнетении их активности в тканях. Мышьяк способен вызывать повреждение капилляров и оказывать прямое токсическое действие на крупные органы, блокировать окислительное фосфорилирование. Патологические изменения при отравлении мышьяком характеризуются некрозом желудка и тонкой кишки, сосудистыми и дегенеративными изменениями в печени и почках.

Никель, как и большинство тяжелых металлов, в организме угнетает функцию ряда ферментов (карбоксилазы, аргиназы, цитохром-450 и др.), ускоряет переход сульфгидрильных групп в дисульфидные, может вызывать дисфункцию митохондрий за счет изменения потенциала их мембраны с последующим влиянием на дыхательную цепь электрона и выработку активных форм кислорода [133, 207]. Из-за сродства к легочной ткани минерал поражает ее, вызывая развитие бронхолегочных заболеваний (бронхиальная астма, фиброз). Контакт с никелем наряду с аллергическими проявлениями может вызывать различные побочные эффекты для здоровья человека, такие как сердечно-сосудистые заболевания, заболевания почек, рак легких и ЛОР-органов [207].

На самочувствие человека оказывают влияние и параметры микроклимата, в том числе при выполнении трудовых обязанностей, сопряженных с физической нагрузкой. При повышении температуры окружающей среды выше 30°C может возникать нарушение водно-солевого обмена, теплообмена (гипертермия), особенно в условиях повышенной влажности воздуха или усиленного потоотделения. При интенсивных нагрузках и повышенной температуре окружающей среды потоотделение может усиливаться до 60 раз по сравнению с обычным состоянием, при этом увеличивается потеря натрия и калия, что может отражаться на работоспособности [143]. Исследованиями подтверждено снижение

работоспособности на 35 % при температуре в производственных цехах 32-34°C [145]. При тепловом стрессе происходит увеличение минутного объема кровотока, появляется тахикардия. Люди среднего и старшего возрастов хуже адаптируются к перепадам температуры вследствие развития артериальной ригидности, изменения в синтезе и клиренсе нейротрансмиттеров, вазоактивных веществ и нарушений вегетативных механизмов регуляции [32]. В метаанализе приводятся данные о задержке порога вазодилатации кожи и нарушении потоотделения при тепловом стрессе, что свидетельствует о снижении адаптации к перепадам температуры окружающей среды, особенно у лиц с нарушением углеводного обмена [32]. В экспериментах на животных было показано негативное влияние высоких температур окружающей среды на массу тела [75].

Одним из распространенных физических факторов окружающей среды является шум. При превышении предельно допустимых уровней шума проявляются такие негативные эффекты, как нарушения слуха, сердечно-сосудистой и нервной системы, в том числе цереброваскулярная болезнь [112, 198]. Приводятся данные о том, что риск индуцированного шумом снижения слуха имеет не только гендерные, но и возрастные особенности, у мужчин в возрасте старше 25 лет он значительно выше, чем у женщин и у лиц до 25 лет [11, 229].

По данным литературы, расчет профессионального канцерогенного риска в основных и вспомогательных профессиях медеплавильного цеха показал, что данный риск находился в 4-м (неприемлемом) диапазоне, а превышение уровней опухолевых маркеров было обнаружено у 73 % осмотренных. [106]. Авторами констатируется превышение наблюдаемой смертности от злокачественных новообразований над «ожидаемой» у лиц, занятых в получении черновой меди в 1,9-4,66 раза по опухолям разной локализации.

Согласно «Руководству по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05», условия труда на большинстве рабочих мест металлургического и серноокислотного цехов, соответствует 3 классу 1-4 степени вредности [128]. На ряде рабочих мест возможно превышение в воздухе рабочей зоны допустимого содержания вредных

веществ и физических факторов: пыли, веществ 1-2 классов опасности, шума и вибрации. По данным ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора на рабочих местах конвертерщика, разливщика, обжигальщика, загрузчика шихты имело место превышение ПДК отдельных веществ: серы диоксида в 5-8 раз, кремний содержащего аэрозоля (кремний диоксид кристаллический при его содержании в пыли от 2 до 10 %) – в 4-6 раз [37, 84]. По данным Г.Я. Липатова и др. на рабочем месте транспортерщика выявлено превышение максимально разовой ПДК меди до 2,7 раза, а среднесменной ПДК – до 6,6 раза. На многих рабочих местах допускалось превышение ПДК пыли в 1,5-3,3 раза и шума на 6-7 дБА [124]. Рассчитанный данными авторами апостериорный риск профзаболеваемости в отдельных профессиях (например, машиниста крана) был оценен как очень высокий (непереносимый). В исследовании условий труда рабочих по производству меди делается вывод о превышении гигиенических нормативов растворимых соединений никеля и мышьяка от 3,8 до 5,5 раз и вариабельности их концентрации в зависимости от времени года (теплый/холодный период) вследствие изменения воздухообмена в производственных цехах [151].

Вредные факторы производственной среды приводят к развитию профессиональных заболеваний. У лиц из отдельных профессиональных групп предприятий металлургии меди (плавильщик, шихтовщик, машинист крана, электросварщик) уровень впервые выявленной профессиональной заболеваемости за период 2011-2015 гг. превышал среднеобластной показатель в 35-67 раз (82,3-153,7) против 2,3 на 10 тыс. работающих) [91]. Дополнительной медицинской проблемой является сопутствующая патология, в том числе сердечно-сосудистой системы, которая составляет до 30 % от общей заболеваемости работников [91].

Современные ученые высказывают мнение, что негативное влияние на здоровье, выражающееся в неспецифической реакции иммунной и антиоксидантной систем организма, проявляется независимо от типа производства меди [196, 210].

Это свидетельствует о необходимости проведения медико-профилактических мероприятий по поддержанию здоровья рабочих, включающих

в том числе персонализированную и групповую алиментарную коррекцию профессиональных заболеваний.

1.2 Этапы развития лечебно-профилактического питания для лиц, занятых в получении меди

Научно обоснованный подход к организации питания для трудящихся в особо вредных условиях, в первую очередь в добывающей и перерабатывающей промышленности СССР, применяется с 1953 г., когда распоряжением Совета Министров СССР было введено 7 рационов ЛПП, в том числе рацион № 1 (при контакте с щелочными металлами) и рацион № 5 (при контакте со свинцом) [41, 56, 77, 148]. Исследования в этом направлении продолжались регулярно, по мере накопления данных о протекторном эффекте для здоровья отдельных компонентов пищи менялись и подходы к профилактическому питанию.

Постановлением Госкомтруда СССР, Президиума ВЦСПС от 10.02.1961 N 122/3 «Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов этого питания и Правил его выдачи» были внесены изменения в перечень профессий и переработаны рационы ЛПП [98]. При контакте с кислотами стал выдаваться рацион № 2, а при контакте с соединениями свинца – № 3. По мере совершенствования знаний в области токсикологии, а также знаний о защитном действии компонентов пищевых продуктов рационы ЛПП претерпевали изменения, расширялся и перечень профессий, которым выдавалось бесплатное питание в соответствии с принятыми нормами. Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Президиумом Всесоюзного Центрального Совета Профессиональных Союзов от 18 августа 1980 г. N 240/П-9 «О замене рациона № 3 лечебно-профилактического питания и о внесении изменений в перечень производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными

условиями труда» в 1980 г. в перечень продуктов рациона № 3 были внесены следующие изменения (таблица 1) [92].

Таблица 1 – Сравнение рационов ЛПП для рабочих, занятых в получении меди

Наименование продукта, г	При контакте с кислотами		При контакте с соединениями свинца		
	1961 г	2009 г (рацион № 2)	1961 г	1980 г	2009 г (рацион № 3)
Рыба	25	25	50 (консервы)	25	25
Яйцо	10	10	*	13	13
Молоко, кефир	200	200	*	200	200
Масло животное	15	15	25	15	15
Масло растительное	13	13	*	5	5
Сметана	*	*	*	7	7
Сахар	35	35	32	35	35
Соль поваренная	5	5	5	5	5
Хлеб ржаной	100	100	100	100	100
Хлеб пшеничный	100	100	100	100	100
Мука пшеничная	15	15	4	15	15
Крупы	40	40	45	35	35
Картофель	100	100	*	100	100
Овощи	150	150	20	160	160
Горошек	10	10	35	*	*
Мясо	150	150	130	100	100
Печень	25	25	25	20	20
Творог	*	*	*	80	80
Сыр	25	25			
Фрукты	*	*	*	100	100
Печенье	*	*	50	*	*
Пищевая ценность					
Белки	63	63	53	64	64
Жиры	50	50	40	52	52
Углеводы	185	185	189	198	198
Ккал	1481	1481	1364	1466	1466

Примечание: позиции, обозначенные *, не нормируются приказами.

Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16 февраля 2009 г. № 46н изменения были внесены

только в перечень профессий, работа в которых дает право на бесплатное питание. Таким образом, состав рационов питания для рабочих предприятий металлургии меди не менялся более 40 лет.

Как видно из таблицы, квота белка в энергоценности рационов ЛПП № 2 и № 3 составляет 17,0 % и 17,5 % соответственно, а вклад жиров – 31,0 % и 32,0 % соответственно, то есть их можно отнести к высокобелковым рационам.

Питание, безусловно, влияет на общесоматическую, в т.ч. профессиональную заболеваемость, поэтому его своевременная оценка и корректировка должна проводиться как на групповом, так и на индивидуальном уровне [19].

1.3 Методы оценки фактического питания и пищевого статуса

Мониторинг фактического питания разных групп населения проводится во многих экономически развитых странах. При оценке фактического питания исследователи используют разные опросники (метод 24-часового воспроизведения, частотный метод, метод ведения дневника, авторские опросники).

Метод 24-часового воспроизведения часто называют «золотым стандартом» оценки среднего потребления на уровне популяции [192, 216, 218]. Он позволяет более точно оценить потребленную накануне пищу, но имеет недостаток: оценить фактическое питание за длительный временной промежуток не представляется возможным. С этой целью респондентам предлагается заполнить опросник несколько раз в месяц или в год в разные дни недели, что удлиняет период сбора материала.

Частотный метод предполагает фиксацию частоты употребления отдельных пищевых продуктов [64]. Недостатком данного метода является отсутствие информации об объеме съеденной пищи, что может привести к недооценке/переоценке потребления отдельных групп продуктов, и необходимость заполнять опросник по памяти [166]. Однако, в литературе приводятся данные, что, несмотря на различия в средних показателях, оба метода не противоречат друг другу [64, 230].

Удобным методом оценки фактического питания большой группы лиц является модифицированный частотный метод с указанием как частоты, так и объема средней порции съеденной пищи. Он также имеет недостаток: некоторые респонденты не всегда могут точно вспомнить и выбрать необходимые показатели, но при условии заполнения опросника с участием интервьюера эти неопределенности нивелируются.

Ведение дневника питания требует дисциплины, это подходит лицам, планирующим индивидуальный прием врача-диетолога, но неприемлем при гигиенической оценке питания больших групп населения. Кроме того, оформление базы данных по результатам, полученным таким методом, является достаточно трудоемким процессом. Авторские опросники позволяют выявить потребление пищевых продуктов, являющихся источниками отдельных пищевых или минорных веществ (ликопина, антиоксидантов и др.). Выбор метода гигиенической оценки питания зависит от цели исследования.

По данным, полученным с помощью любого из вышперечисленных опросников, исследователи проводят оценку потребления населением пищевых продуктов в соответствии с потребительской корзиной, выявляют предпочтения и национальные особенности питания, рассчитывают энергетическую ценность рациона питания и содержание в нем широкого спектра нутриентов (белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ) [160, 191, 208].

Таким образом можно проанализировать баланс потребления нутриентов и разнообразие рациона питания, что позволяет планировать профилактические мероприятия по сохранению здоровья населения [100, 177, 183].

Оценка пищевого статуса чаще всего производится по данным антропометрического метода или биоимпедансметрии. Антропометрический метод исследования прост, не требует больших финансовых затрат. Сбор данных по весу и росту с расчетом индекса массы тела (ИМТ) позволяет унифицировать полученные результаты, ИМТ (индекс Кетле) является общепринятым и имеет корреляционную связь с процентным содержанием жировой массы.

Классификация ожирения по ИМТ в соответствии с клиническими рекомендациями по ведению больных представлена в таблице 2 [104].

Таблица 2 – Классификация ожирения

Показатели	ИМТ	Окружность талии, см	Метаболический фенотип
Нормальная масса тела	18,5-24,9	≤102 (муж.) ≤88 (жен.)	метаболически здоровый
		>102(муж.) >88 (жен.)	метаболически нездоровый
Избыточная масса тела	25-29,9	≤102 (муж.) ≤88 (жен.)	метаболически здоровый
		>102(муж.) >88 (жен.)	метаболически нездоровый
Ожирение 1 степени	30-34,9	≤102 (муж.) ≤88 (жен.)	метаболически здоровый
		>102(муж.) >88 (жен.)	метаболически нездоровый
Ожирение 2 степени	35-39,9	≤102 (муж.) ≤88 (жен.)	метаболически здоровый
		>102(муж.) >88 (жен.)	метаболически нездоровый
Ожирение 3 степени	≥40	≤102 (муж.) ≤88 (жен.)	метаболически здоровый
		>102(муж.) >88 (жен.)	метаболически нездоровый

В классификации особо акцентируется внимание на показателе «окружность талии», ассоциированном с наиболее неблагоприятным для человека абдоминальным типом отложения жировой ткани.

Биоимпедансметрия является более точным методом исследования компонентного состава тела [22, 23, 136, 219]. Он позволяет определить содержание жировой и скелетно-мышечной массы, а также водных секторов организма. Особо актуален данный вид обследования в практике диетолога, хирурга, в спортивной медицине. В практике диетолога он позволяет выявить лиц с избыточной жировой массой при нормальном ИМТ в случае пониженной скелетно-мышечной массы. В хирургической практике или в условиях инфузионной терапии он позволяет оценить и оптимизировать объем инфузии, а в спортивной практике данный метод незаменим в различные тренировочные периоды, так как позволяет контролировать динамику мышечной массы.

Дополнительным методом оценки пищевого статуса является определение биохимических маркеров жирового и углеводного обмена, а также витаминного статуса по их уровню в биологических средах организма, так как данные показатели отражают не только адекватность поступления нутриентов, но и отклонение гомеостаза вследствие нарушения метаболизма [211].

В процессе изучения питания и пищевого статуса населения исследователи получают большой массив данных. Разработка интегрального показателя, позволила бы облегчить интерпретацию полученных результатов и обоснование решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания [81, 82].

1.4 Влияние питания на состояние здоровья и пути коррекции рациона питания

Структура питания населения экономически развитых и развивающихся стран, а также отдельных областей РФ изучается регулярно. Американская ассоциация диетологов (ADA) считает, что лучшей стратегией питания для обеспечения оптимального здоровья и снижения риска хронических заболеваний является разумный выбор широкого ассортимента продуктов питания [203, 225].

В целом в структуре питания населения РФ отмечается дефицит потребления картофеля, овощей, ягод, растительного масла при избыточном потреблении мясных продуктов, сахара и кондитерских изделий [36]. Авторы констатировали, что в Московской области размеры потребления по мясу превышали средний показатель по России на 22,5 кг в год. Значительные различия в отклонении от рекомендованных норм потребления основных пищевых продуктов в разных субъектах Российской Федерации выявлялись вне зависимости от покупательной способности населения. Рост цен на продукты приводил не к снижению потребления, а к замещению дорогостоящих (мясных, молочных) продуктов на недорогие хлебные продукты [74].

Исследования, проведенные в РФ и других странах, выявили существенные

гендерные различия в пищевых предпочтениях. Женщины-россиянки чаще включали в рацион питания птицепродукты, продукты, содержащие скрытый сахар, молочные продукты, фрукты и овощи [34]. Для мужчин было характерно употребление красного мяса и колбасных изделий, рафинированного сахара и продуктов с выраженным соленым вкусом. Дисбаланс потребления пищевых продуктов приводил к дефициту нутриентов, что выявлялось при проведении углубленных исследований.

На многих отечественных и международных конференциях указывалось на широкое распространение дефицита микронутриентов, как важнейшую проблему в области питания и подчеркивалась необходимость широкомасштабных мер по коррекции этих дефицитов [139, 199].

Нерациональное питание, без сомнения, приводит к развитию соматической патологии. Несмотря на то, что показатель профессиональной заболеваемости в Свердловской области в 2018 г невысок и составил 0,4 на 10 000 работающих, вызывает озабоченность результат оценки у трудоспособного населения общей заболеваемости, в том числе алиментарно зависимых заболеваний [11, 73, 94, 101, 102]. К алиментарно-зависимым болезням, в развитии которых одной из причин являются особенности питания, относятся заболевания системы кровообращения, эндокринной, иммунной систем, некоторые злокачественные новообразования, эндемический уrolитиаз [62, 146, 121, 180].

Приводятся данные, что примерно 30 % всех злокачественных новообразований могут быть обусловлены диетическим фактором [169, 194].

Дисбаланс в питании работающих во вредных условия труда может влиять на резерв организма и заболеваемость. Приводятся данные, что в структуре соматической заболеваемости у рабочих в производстве меди преобладают болезни респираторной системы, показатели частоты встречаемости которых существенно выше аналогичных значений у рабочих вспомогательных цехов и выше, чем у населения городского округа, в котором располагалось предприятие [151].

Многочисленные исследования, проведенные к настоящему времени, показывают, что свой вклад в общую заболеваемость вносит ожирение. В

Свердловской области за период 2005-2019 гг. по данным обращаемости произошел трехкратный рост заболеваемости ожирением у подростков, которые в ближайшие годы должны начать свою трудовую деятельность, пополнив ряды рабочих [15]. Ожирение является ведущим этиологическим фактором в патогенезе сахарного диабета 2 типа, увеличивая риск его возникновения с 2 до 10 раз в зависимости от степени ожирения, повышает в 5,5 раз риск сердечно-сосудистых событий [163, 204, 224, 226].

К факторам, вызывающим набор жировой массы и изменение антропометрических показателей, относятся нездоровые привычки и традиции питания, а также уменьшение уровня физической активности [188, 206]. Негативное изменение пищевого статуса вследствие особенностей питания сопровождается потерей многообразия микробиома кишечника [179]. Изменение микробиоты, в свою очередь, оказывает негативное воздействие на гомеостаз из-за своей метаболической способности и глубокого воздействия на иммунную систему [169, 186].

Исключительно важным для здоровья является увеличение диетического разнообразия пищи, что может снизить поступление токсинов и увеличить потребление питательных веществ, которые могли бы противодействовать токсикантам и предотвращать развитие целого ряда заболеваний. В литературе приводятся данные о резком снижении в Китае смертности от рака печени у населения, которое увеличило диетическое разнообразие [215].

Представляет интерес изучение особенностей питания у рабочих Свердловской области, особенно тех, чья трудовая деятельность сопряжена с профессиональным риском возникновения заболеваний. При организации лечебно-профилактического питания предприятиями общественного питания, обслуживающими рабочих, имеет первостепенное значение составление сбалансированного, разнообразного меню.

В Приказе Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 16 февраля 2009 г. N 46н приводится только перечень рекомендованных продуктов с указанием их дневной

нормы. Практика показывает, что предприятия испытывают значительные сложности в разработке и внедрении ЛПП. Недостаточная квалификация специалистов, осуществляющих составление рациона, отсутствие программного обеспечения, ряд неопределенностей, заложенных в приказе, зачастую не позволяют разработать сбалансированные рационы. Дополнительная сложность возникает при использовании имеющегося ассортимента технологических карт, в которых не учитываются особые потребности работающих во вредных условиях труда. Зачастую используются старые сборники рецептур для общественного питания [156].

На снижение пищевой ценности рационов питания за последние десятилетия накладывает отпечаток и снижение биологической ценности пищевых продуктов. Это связано, например, с выращиванием скороспелых плодов, внесением в почву большого количества удобрений, обработкой выращиваемых продуктов различными химикатами. Кроме того, снижение биологической ценности продуктов питания происходит в результате их длительного хранения и потерях при тепловой обработке сырья [40]. Исследователями обсуждаются проблемы реализации населению некачественного и фальсифицированного продовольствия [20].

Поэтому для рабочих промышленных предприятий весьма актуален как контроль за сырьем, из которого на предприятиях общественного питания изготавливаются блюда, так и обогащение самого рациона питания полезными веществами. Для повышения пищевой ценности рационов ЛПП и обогащения их биологически активными веществами в современных условиях часто используются готовые продукты лечебно-профилактической направленности (кисели и напитки), имеющие в своем составе витамины, минералы, пектины или биологически активные добавки к пище [69, 159].

Однако производители пищевой продукции идут по пути обогащения широкого спектра продукции: мясной, хлебобулочной, масложировой [3, 43, 68, 72, 86, 108, 138]. Такая продукция не всегда пользуется спросом у населения, а контролю качества рационов питания (меню), балансу необходимых биологически

активных веществ в питании рабочих отдельных предприятий практически не уделяется внимание, в том числе контролирующими организациями. Кроме того, в настоящее время отсутствуют нормативные документы по санитарно-эпидемиологическому надзору за организацией ЛПП на промышленных предприятиях. Готовых же рационов/меню с включением продуктов, обладающих высокой биологической ценностью (плотностью нутриентов), как компонентов блюда, в ЛПП также практически не предлагается.

Научно-технический прогресс определил разработку и внедрение в рационы питания, в том числе у работающих, новых продуктов лечебно-профилактического питания, таких как сухие белковые смеси с заданными свойствами, в том числе смеси белковые композитные сухие (СБКС) [26, 135]. В основном они направлены на уменьшение или увеличение доли определенных составляющих пищи (белка, аминокислот, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и т. д.). Смеси предназначены для использования в качестве компонентов приготовления готовых блюд, они отлично усваиваются организмом, исследованы их лечебные свойства при разных заболеваниях, в том числе при сердечно-сосудистой патологии и ожирении [85, 116]. Доказано положительное влияние белковых смесей на толерантность к физической нагрузке [29]. Показан положительный эффект СБКС, проявляющийся в оптимизации картины периферической крови и свободнорадикального окисления, у работающих в условиях вредного производства [1].

К другим биологически ценным пищевым продуктам можно отнести муку и масло зародышей пшеницы, отруби, ламинарию. Мука богата витаминами группы В, микроэлементами, лецитином, полным спектром аминокислот [109, 157]. Доказано положительное влияние белка зародышей пшеницы на клеточном уровне. В экспериментах на клетках нейробластомы показано позитивное действие протеина зародышей пшеницы на антиоксидантные ферменты. Обработка протеином зародышей пшеницы нивелировала снижение трансмембранного митохондриального потенциала, являющегося основой апоптоза, оптимизировав работу ферментативного звена (каспазу-3, соотношение проапоптозных и

противоапоптозных протеинов) [213].

Отличительной особенностью масла зародышей пшеницы является высокое содержание витамина Е [53, 129, 231]. По данным литературы, после ежедневного употребления муки или масла зародышей пшеницы у здоровых взрослых отмечается улучшение оксигенации крови [53]. Масло зародышей пшеницы и льняное масло имеют преимущество среди других растительных масел высоким и наиболее сбалансированным содержанием ПНЖК, в их составе присутствует лецитин, за счет чего оказывается благотворное влияние на работу разных органов и систем, в том числе сердечно-сосудистой, эндокринной, пищеварительной, нервной и репродуктивной [164, 217].

К источникам пищевых волокон, которые за счет своих сорбционных свойств препятствуют всасыванию токсикантов из желудочно-кишечного тракта и уменьшают время контакта с ксенобиотиками за счет усиления перистальтики, относятся пектины, альгинаты и отруби. Образовавшиеся стойкие, малодиссоциирующие соединения, которые не всасываются в желудочно-кишечном тракте, предупреждают вторичную резорбцию металлов в кровь. Особенностью пектина являются линейные цепи, содержащие более 100 (1-4)-связанных остатков D-галактуроновой кислоты, некоторые из которых являются частично этерифицированным метанолом (Schols and Voragen 1996) [200]. В экспериментах на крысах доказано модулирующее действие пектинов на иммунный статус (уровень иммуноглобулинов, лизосомальную активность фагоцитов) и антимуtagenный эффект [110]. Пектины также активируют ферменты организма и кишечной микрофлоры, участвующие в процессах биотрансформации, в частности цитохрома P-450. Источником пектина являются овощи и фрукты.

Альгинаты по своей химической природе состоят из линейных цепей (1-4)-связанных остатков β -D-маннуровой кислоты и α -L-гулуровой кислоты в разных пропорциях, они являются мягким сорбентом, в меньшей степени выводят микроэлементы, содержатся альгинаты в основном в нерыбных продуктах моря (фукус, ламинария) [200]. В экспериментах на крысах доказано, что фукоидан, активный компонент фукуса, обладает иммуномоделирующим эффектом за счет

активации экспрессии различных генов цитокинов [117, 154]. Описан противовирусный и противоопухолевый эффект полисахаридов бурых водорослей [118].

К традиционным пищевым продуктам относятся диетические отруби, наиболее широко известны пшеничные отруби. Первые технические условия на данный продукт были утверждены Министерством хлебопродуктов в 1986 г. (ТУ № 8-32-37-86). Балластные вещества отрубей участвуют в сложных физиологических процессах организма. Кроме адсорбции токсичных веществ и усиления перистальтики кишечника отруби являются источником питания для микрофлоры кишечника, микробиота превращает их в уксусную, пропионовую и масляную органические кислоты [59]. Ранее отруби активно использовались в кормах для животных, в последние годы расширился как перечень производителей, предлагающих данный продукт для человека, так и ассортимент продукции, содержащей отруби, но в блюдах предприятий общественного питания они используются незаслуженно редко.

К пряностям, положительно влияющим на здоровье, относится куркума. Наибольший интерес в данном продукте вызывает куркумин (полифенол, открытый в начале прошлого века). В литературном обзоре, включающем 7 рандомизированных исследований влияния куркумы на липидный профиль, приводятся данные о ее позитивном действии на уровень ЛПНП и триглицеридов у людей с метаболическим синдромом и сердечно-сосудистой патологией [178]. Описан эффект ингибирования процесса всасывания углеводов в кишечнике за счет блокирования амилазы поджелудочной железы и снижение синтеза глюкозы в печени при ее употреблении [61]. Пряность широко используется в кухнях многих стран.

Отдельного внимания заслуживает глутамат, в нормальных условиях он является естественным метаболитом организма и участвует в составе глутатиона в механизме детоксикации и антиоксидантной защите от окислительного стресса, который провоцируется токсинами и тяжелыми металлами. Трипептид глутатион состоит из глицина, цистеина и глутаминовой кислоты, синтез глутатиона из

глутамата происходит под действием гамма-глутамилцистеинилсинтетазы [110]. Функции протектора, предотвращающего свободные –SH-группы от окисления, глутатион выполняет, вступая в окислительно-восстановительные реакции, защищая тем самым белки ферментов. В экспериментах на животных приводятся данные о его подщелачивающем мочу свойстве с одновременным усилением экскреции натрия, что может быть полезным и для человека [205]. В научной среде идет дискуссия о его побочных действиях. Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA), управление по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA) и Европейская ассоциация безопасности пищевых продуктов (EFSA) считает глутамат натрия безопасным. Употребление его в количестве 30 мг/кг массы тела в сутки не было ассоциировано с аллергическими проявлениями (крапивницей, дерматитом) и бронхиальной астмой, адекватные дозы не приводили к повышению артериального давления и возникновению головных болей [162]. В пищевой промышленности регламентируется его внесение в ряд пищевых продуктов, изготавливаемых в промышленных масштабах, например, колбасных изделий. Внесение данной пищевой добавки в блюда предприятий общественного питания используется редко.

Идея витаминизировать продукты питания возникла в нашей стране в 1934 г. [35]. Обоснованным является и С-витаминизация блюд, входящих в меню ЛПП, что нашло отражение в современных нормативных документах [99].

Таким образом, несмотря на многочисленные усилия администрации промышленных предприятий, медицинской службы и научные разработки по вопросам профилактики заболеваемости, обусловленной влиянием производственной среды у работающих на предприятиях металлургии меди, перспективным направлением остается профилактика профессиональной и алиментарно-обусловленной заболеваемости путем повышения полноценности питания. Лечебно-профилактическое питание, организованное на промышленных предприятиях, вносит существенный вклад в суточный рацион питания рабочих и может благотворно влиять на негативные привычки в питании.

Глава 2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика работы

Данная работа является частью комплексного исследования, посвященного оценке фактического питания и пищевого поведения рабочих, а также профилактике профессиональных и алиментарно-зависимых заболеваний у рабочих предприятий металлургии меди (№ гос. регистрации ААА-А17-117062810050-1) и включает:

- исследование в условиях поликлиники ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора структуры питания, уровня физической активности, пищевого статуса и клинико-лабораторных показателей жирового и углеводного обмена для выявления превалентности (частоты отклонений от рекомендуемых значений) и взаимосвязи между этими факторами у 306 рабочих предприятий Свердловской области, занятых в получении черновой меди, находящихся под воздействием комплекса вредных факторов производственной среды (аэрозоль преимущественно фиброгенного действия, медь, свинец, оксид цинка, диоксид серы и др.) не менее 1 года, (основные и вспомогательные профессии). Из них 282 (92,2 %) мужчины и 24 (7,8 %) женщины. Возраст в когорте обследованных варьировал от 23 до 66 лет, средний возраст $47,8 \pm 0,3$ лет;

- оценку организации лечебно-профилактического питания на двух предприятиях металлургии меди Свердловской области по критерию разнообразия и количественной характеристике пищевой продукции, пищевой и биологической ценности комплексных обедов ЛПП; оформления технико-технологические карт (ТТК) на блюда, используемые предприятиями общественного питания, для формирования комплексных обедов ЛПП, двухнедельных меню);

- разработку рецептур блюд с включением пищевых продуктов, имеющих высокую биологическую ценность, моделирование рациона питания ЛПП взамен чередования рационов № 2 и № 3 и разработку двухнедельного меню для выбранной категории работающих;

– слепое рандомизированное контролируемое клиническое исследование эффективности рациона питания в условиях стационара ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора (2 недели) у рабочих из основной когорты, занятых в получении черновой меди, 38 человек основная и 32 – контрольная группа, мужчины (приоритетные профессии, формирующие профессиональную заболеваемость на исследуемых предприятиях). Группы сопоставимы по возрасту ($p=0,069$).

От всех работников было получено информированное согласие на участие в исследовании. Возрастная характеристика рабочих исследуемой когорты представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Возрастная характеристика рабочих исследуемой когорты

Возраст, лет	Количество (n)			% от всех обследованных
	мужчин	женщин	всего	
<30	7	0	7	2,3
30-39	53	2	55	18,0
40-49	91	11	102	33,3
≥ 50	131	11	142	46,4
Всего	282	24	306	100,0

Как видно из таблицы, 79,7% группы составили лица старше 40 лет.

2.2 Объем и методы исследования

Объем и методы исследования представлены в таблице 4. Оценка пищевого поведения у рабочих предприятий металлургии меди проведена с помощью авторского опросника (Приложение 1). Анкетные данные включали вопросы по режиму питания, приверженности к здоровому питанию, рейтинг питания в списке принципов ЗОЖ, употреблению биологически активных веществ (витаминно-минеральных комплексов), алкоголя.

Уровень физической активности и фактическое питание оценено индивидуально за предшествующий исследованию месяц с использованием анкеты (Приложение 2) и метода количественной оценки потребленных продуктов и пищевых веществ с помощью системы многоуровневой диагностики нарушений

пищевого статуса Института питания РАМН «НУТРИТЕСТ-ИП»® (версия 1.2.4), содержащей справочную базу данных по пищевой ценности российских пищевых продуктов [83, 134].

Таблица 4– Объекты, методы исследования, изучаемые показатели и их объем

Оцениваемый фактор	Объект, метод оценки	Оцениваемые показатели (предмет исследования)	Объем
Приверженность к здоровому питанию	Рабочие Опросный метод (авторский опросник из 38 вопросов)	Режим питания, приверженность к здоровому питанию (рейтинг питания в списке принципов ЗОЖ), употребление, витаминов, алкоголя	187 человек в условиях поликлиники/ 7106 показателей
Фактическое питание и уровень энергозатрат	Рабочие Частотный метод оценки питания (программный продукт «Система многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса Института питания РАМН «НУТРИТЕСТ-ИП» Рекомендован Межведомственным Научным Советом по медицинским проблемам питания РАМН и Минздравсоцразвития РФ)	Расчет суточной энергопотребности. Продуктовый набор, пищевая ценность суточного рациона (белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность), биологическая ценность (витамины, минеральные вещества) доля лиц, испытывающих дефицит или избыток нутриентов, нутриентная плотность рационов. Соответствие нормам физиологической потребности и принципам рационального питания	306 человек: 236 в условиях поликлиники и 70 в условиях стационара/ 35190 показателей
Состояние здоровья	Рабочие Анкетный, аналитический метод Метод антропометрии, биоимпедансметрии (анализатор «Диамант»), лабораторные исследования, функциональные пробы	История болезни, ОТ/ОБ, ИМТ, процент жировой массы, скелетно-мышечная масса, показатели крови (глюкоза, ХС, ТГ, ЛПВП, ЛПНП, АСТ, АЛТ, общий белок МДА, каталаза, церулоплазмин), АЛК в моче, пикфлоуметрия, проба Серкина	306 человек: 236 в условиях поликлиники и 70 в условиях стационара 9932 показателей
Организация ЛПП	Аналитический метод	Режим работы столовой, оформление меню, информация для потребителей	2 предприятия

Продолжение таблицы 4

Оцениваемый фактор	Объект, метод оценки	Оцениваемые показатели (предмет исследования)	Объем
<p>Меню (рационы ЛПП № 2 и № 3 промышленных предприятий)</p> <p>Разработанные рецептуры с включением продуктов, имеющих высокую биологическую ценность</p> <p>Разработанное меню (комплексные обеды) ЛПП</p>	<p>Расчетно-аналитический метод с использованием программного продукта «Система расчетов для общественного питания» (Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2002610284)</p>	<p>ТТК (соответствие нормативным документам, состав рецептур), Ассортимент и повторяемость блюд в меню, набор пищевой продукции, пищевая ценность рациона и блюд (белки, жиры, углеводы, аминокислотный и жирнокислотный состав, содержание витаминов и минеральных веществ), калорийность. Соответствие Приказу № 46н. Соответствие принципам лечебно-профилактического питания</p>	<p>Двухнедельное меню (4 варианта) промышленных предприятий 180 ТТК</p> <p>64 ТТК</p> <p>Двухнедельное меню разработанного оптимизированного рациона</p>

Интервьюирование проводил обученный медицинский работник. Для оценки физической деятельности, расчета уровня энерготрат и основного обмена веществ для каждого рабочего использованы следующие параметры: пол, рост, вес, время, затраченное респондентами на разные виды деятельности в рабочие и выходные дни, произведен расчет усредненной энергетической потребности и сравнение потребности с уровнем потребления энергии с пищевыми продуктами. Информация о питании соответствовала критериям приемлемости. На основании полученных данных оценивалось количественное потребление пищевых продуктов (68 наименований), калорийность суточного рациона, профиль потребления основных пищевых веществ (макро- и микронутриентов), средняя плотность нутриентов (г, мг) на 1000 ккал рациона [175, 176].

Пищевую ценность рациона сравнивали с утвержденными нормами

физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. и рациональными нормами потребления пищевых продуктов, отвечающими современным требованиям здорового питания, указанными в Приказе № 614 [89, 127]. При анализе потребления хлебобулочных, мучных и макаронных изделий произведен перерасчет на муку. Для оценки потребления молочных продуктов сделан перерасчет по белку творога и сыра на молоко, а для овощей учтена несъедобная часть продуктов. Определялось количество в процентах лиц, избыточно или недостаточно потребляющих пищевые продукты из основных продуктовых групп и нутриенты. Для оценки сбалансированности и адекватности питания по авторской методике рассчитан интегральный индекс полноценности химического состава (ИПХС) фактического рациона питания, в методике использована балльная система отклонений от рекомендованных параметров сбалансированного питания по 20 показателям (Патент № 2697780 от 19.08.2019 г.).

Состояние здоровья изучали с помощью методов антропометрии, биоимпедансметрии, анализа клинико-лабораторных показателей. Рост, вес измеряли в стандартных условиях с помощью электронного весо-ростомера. Взвешивание проводили в первой половине дня до приема пищи. Расчет индекса массы тела (ИМТ или индекс Кетле) производился по формуле: $ИМТ = \text{вес (кг)} / \text{рост в метрах}^2$ [161]. Окружность талии измерена поверенной сантиметровой лентой на уровне $\frac{1}{2}$ между реберной дугой и подвздошной костью. Окружность бедер – на уровне максимального выступа ягодиц. Значение окружности талии (ОТ) более 102 см у мужчин и 88 см у женщин, расценивалось, как метаболически нездоровое ожирение в соответствии с клиническими рекомендациями по ведению больных «Ожирение и коморбидная патология в практике поликлинического врача» [104]. Дополнительно произведен расчет процента лиц с абдоминальным ожирением (ОТ ≥ 94 см), а также соотношение ОТ к окружности бедер (ОБ) более 1,0 у мужчин и более 0,8 у женщин [227].

Индекс висцерального ожирения (ИВО) рассчитывался по формуле:

– для мужчин $ИВО = (ОТ/39,68 + 1,88 \times ИМТ) \times (ТГ/1,03) \times (1,31/ЛПВП)$;

– для женщин: $ИВО = (ОТ/36,58 + 1,89 \times ИМТ) \times (ТГ/0,81) \times (1,52/ЛПВП)$,

где ТГ – триглицериды, ЛПВП – липопротеиды высокой плотности [14, 233].

.Биоимпедансный анализ компонентного состава тела оценен с помощью «Комплекса мониторинга кардио-респираторной системы и гидратации тканей компьютеризированного КМ-АР-01 Диамант» (Россия, регистрационное удостоверение № ФСР 2008/03201). Данный метод является воспроизводимым, наименее затратным и безопасным для здоровья, позволяет измерить количество в кг жировой массы, скелетно-мышечной массы, общей и циркулирующей жидкости, безжировой массы, а также процент жировой и активной клеточной массы (АКМ) [55, 132, 219].

Для детализации пищевого статуса проводилось исследование биохимических показателей белкового, углеводного и жирового обмена (общий белок, глюкоза плазмы, холестерин (ХС), триглицериды (ТГ), липопротеиды высокой и низкой плотности (ЛПВП, ЛПНП), коэффициент атерогенности (КА)), которые определялись с помощью автоматического биохимического анализатора фирмы Roche COBAS INTEGRA 400 plus с реактивами фирмы Roche. Повышенным считался уровень глюкозы плазмы натощак $>6,0$ ммоль/л, ТГ – $>1,7$ ммоль/л, ЛПНП $>3,0$ ммоль/л [125, 126]. Забор анализов крови производился утром натощак из кубитальной вены.

Оценка кардиометаболического риска у рабочих проведена по шкале Cardiometabolic Disease Staging [104, 189, 190]. Наличие заболеваний оценено по данным периодических медицинских осмотров и обследования в стационаре ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора.

Организацию ЛПП на двух предприятиях оценивали с учетом режима работы предприятий общественного питания, обслуживающих рабочих, оценено качество составления меню (4 варианта двухнедельных меню), техническая документация (технологические карты) на соответствие нормативным требованиям, состав рецептур, ассортимент и повторяемость блюд в меню. Продуктовый набор, пищевая и биологическая ценность блюд меню (белки, жиры, углеводы, аминокислотный и жирнокислотный состав, витамины минералы), калорийность изучены с помощью программы «Система расчетов для общественного питания»

на соответствие диетологическим и лечебно-профилактическим принципам, а также соответствие Приказу № 46н [88, 99]. В базе программы содержатся таблицы химического состава российских пищевых продуктов [157].

Применена авторская схема моделирования рационов питания, подбора пищевых продуктов и рецептур. При решении задачи по построению рациона применен алгоритм симплекс-метода, позволяющий использовать неограниченное количество переменных. В качестве переменных использовались целевые значения нутриентов и их соотношений. Разработка нового рациона ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди с помощью той же программы [88]. На разработанное меню составлены накопительные ведомости набора продуктов и пищевой ценности.

Оценка эффективности разработанного рациона ЛПП проведена в стационаре ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора на двух группах работающих в условиях комплексного воздействия вредных производственных факторов (из общей когорты). Основную группу составили 38 рабочих (мужчин), получающих на промышленном предприятии в профилактических целях чередование рациона ЛПП № 2 и № 3. В контрольную группу вошли 32 мужчины аналогичных профессий. Группы сопоставимы по возрасту ($p=0,069$). Профессиональная принадлежность рабочих основной и контрольной группы представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Профессиональная принадлежность рабочих основной и контрольной группы

Профессия	Основная группа	%	Контрольная группа	%
Плавильщик	14	36,8	16	50,0
Машинист крана	10	26,3	10	31,3
Электросварщик	6	15,8	2	6,3
Шихтовщик	4	10,5	3	9,4
Разливщик	4	10,5	1	3,1

В течение 2-х недель рабочие основной и контрольной группы получали стандартное лечение (массаж, магнитотерапию, спелеотерапию, кислородные коктейли). В суточный рацион питания основной группы входил обед, соответствующий по продуктовому набору разработанному рациону лечебно-профилактического питания. В рецептуру блюд были включены продукты, обладающие высокой биологической ценностью (мука зародышей пшеницы, отруби, фукус, куркума, оливковое и льняное масло, глутаминовая кислота). В суточный рацион питания контрольной группы входил рацион ЛПП №2 и №3.

Предметом изучения и анализа являлись фактическое питание, пищевые привычки, пищевой статус и состояние здоровья обследуемого контингента. Для суждения об эффективности применения нового рациона ЛПП проведен комплекс антропометрических измерений (рост, вес, ИМТ, ОТ, ОБ), клинико-биохимических исследований крови (глюкоза, ХС, ТГ, ЛПВП, ЛПНП, КА), АСТ, АЛТ, белок общий, церулоплазмин, малоновый диальдегид (МДА), каталаза), мочи (на уровень σ -аминолевулиновой кислоты (АЛК)), функциональных проб исходно и в динамике за период наблюдения, а также интегрального показателя здоровья по 14 параметрам.

Методы биохимического исследования:

Активность каталазы сыворотки крови определялась с молибдатом аммония, МДА – в кислой среде с тиобарбитуровой кислотой, σ -АЛК – в утренней порции мочи спектрофотометрическим методом с реактивом Эрлиха, аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспаратаминотрансфераза (АСТ) – с помощью автоматического биохимического анализатора фирмы Roche COBAS INTEGRA 400 plus [12, 16, 80].

Исходно и в конце исследования у рабочих основной и контрольной группы проведены функциональные пробы (трехфазная проба Серкина, пикфлоуметрия) [54]. При проведении пикфлоуметрии фиксировался средний (из трех) результат, который сравнивался с должными значениями.

Для статистической обработки данных, формирования базы и выходных таблиц использовались программы Statistical Package for the Social Science – SPSS

17 и SPSS 20, Microsoft Excel. При распределении данных, отличном от нормального, рассчитывалась медиана, 25 и 75 процентиля. Параметрические и непараметрические методы статистики использовались в зависимости от характера распределения. Для оценки статистической значимости различий применялись методы описательной статистики, при нормальном распределении выборки для парных сравнений использовался t-критерий Стьюдента. Статистически значимым считались различия между средними величинами при уровне $p < 0,05$. Для анализа выборок, отличных от нормального распределения, использовался непараметрический метод Манна-Уитни. χ^2 Пирсона или Фишера использовался для сравнения различий между категориальными переменными. Анализ парных корреляционных связей для переменных с интервальной и номинальной шкалой проведен с помощью корреляции Пирсона, а также Спирмана или Кендала, если хотя бы одна из двух переменных не имела порядковую шкалу или не являлась нормально распределенной.

Глава 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Анализ и обобщение данных фактического питания и состояния здоровья рабочих

Анализ данных по анкетированию приверженности к здоровому питанию рабочих показал, что правильное питание отметили важным 50,3 % рабочих. Основной причиной отказа от здорового питания назывался недостаток денежных средств (25,7 %) и времени (23,6 %), а лень и отсутствие убеждений считал причиной отказа от правильного питания почти каждый десятый из опрошенных (14,1 % и 8,0 % соответственно). Нежелание менять привычки питания отметили 3,2 % респондентов. Остальные ответили, что им ничего не мешает (26,7 %) или затруднились с ответом (18,0 %). Несоблюдение режима питания может вносить свой вклад в состояние обмена веществ и сохранение резервов организма. Это наиболее актуально для лиц, работающих во вредных условиях труда, особенно при контакте с токсикантами. Поэтому при устройстве на работу рабочие данной категории предупреждаются о важности приема пищи до начала рабочей смены с целью снижения токсической нагрузки, так как компоненты пищи (аминокислоты, пектин, витамины, микроэлементы) предотвращают всасывание вредных веществ, ускоряют их выведение и расщепление при попадании в организм [110]. Опрос показал, что не имеют привычки завтракать перед сменой 29,9 % рабочих, в условиях воздействия токсических веществ это может привести к снижению компенсаторных резервов организма. В обед регулярно используют горячую пищу только 79,1 % рабочих. Это, возможно, обусловлено организационными вопросами. Например, при круглосуточном режиме работы предприятий металлургии меди предприятие общественного питания, предоставляющего услугу питания, может работать в одну смену, что делает невозможным регулярный прием горячей пищи 100 % рабочих. Систематически не обедают или обходятся перекусами всего 2,5 % респондентов. Тем не менее, 64,0 % рабочих

дополнительно перекусывают в течение рабочей смены от 1 до 5 раз, в первую очередь, сладким чаем и кондитерскими изделиями. Для определения вероятности изменений показателей здоровья рабочих исследуемой группы был рассчитан шанс их возникновения. Подтвердилось, что шанс дефицита ЛПВП в крови увеличивается у лиц, перекусывающих помимо основных приемов пищи или не обедающих в столовой (употребляющих в рабочее время домашнюю пищу). Отношение шансов (OR) развития дефицита ЛПВП у перекусывающих рабочих равно 3,1 (относительно лиц, не перекусывающих), 95 % ДИ=1,3-7,3; $p < 0,05$, а OR развития дефицита ЛПВП у рабочих, не обедающих в столовой, равно 2,8 по отношению к лицам, регулярно питающимся в столовой (95 % ДИ=1,2-6,8; $p < 0,05$). Также у рабочих выявлена ассоциация низкого уровня ЛПВП с наличием позднего основного приема пищи (ужин после 20 ч) по сравнению с ужинающими до 18 часов, $p = 0,002$.

Анализ приверженности к употреблению соли показал, что 28,0 % опрошенных регулярно досаливают готовую пищу. Досаливание пищи можно отнести к нездоровым привычкам питания вне зависимости от количества дополнительного потребления соли, так как в стандартных рецептурах, полуфабрикатах и продуктах промышленного производства (хлеб, колбаса, консервированная продукция и др.) уже содержится скрытая соль. Ограничение потребления соли является важным фактором здорового питания. ВОЗ/ФАО отмечает положительное влияние на здоровье умеренного потребления соли (менее 5 г в день). Исследователями описана связь между потреблением соли и артериальной гипертензией, а также риском острых коронарных состояний, особенно при сопутствующем ожирении, поэтому привычка досаливать пищу может вносить свой вклад в развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы у рабочих [25, 38, 188].

Оценка обеспеченности микронутриентами за счет витаминно-минеральных комплексов (ВМК) показала, что регулярно их принимают только 17,1 % рабочих, то есть основным источником витаминов для большинства опрошенных является традиционная пища.

По результатам анкетирования проанализировано, что является приоритетным при выборе продуктов и блюд. Стоимость является главной при выборе у 38,5 % респондентов, а биологическая ценность продуктов интересует всего 22,7 %, что может свидетельствовать об отсутствии у большинства рабочих осознанного выбора в пользу полезных продуктов. Необходимо отметить, что реклама не оказывает влияния на выбор и является важной лишь для 1,6 % опрошенных.

Оценка источников информации о здоровом питании показала, что чаще всего рабочие получают такую информацию не от медицинских работников – 19,1 %, а из телепередач и интернета (в 56,5 % случаев). Поэтому для донесения населению правдивой информации по вопросам питания необходимо привлекать экспертов и медицинских работников к формированию мотивации на здоровое питание на промышленных предприятиях, а также использовать средства телекоммуникации.

При оценке питьевого режима выявлено, что объем выпитой жидкости в среднем находился на уровне 600-2000 г в смену. Наряду с питьевой и минеральной водой рабочими используется сладкий чай и другие сахаросодержащие напитки. Большая часть рабочих (78,1 %) с разной частотой употребляла алкогольные напитки, в т.ч. 37,8 % – крепкие алкогольные напитки в среднем 2,5 раза в месяц, что наряду с негативным воздействием производственной среды может давать дополнительную токсическую нагрузку на организм.

3.1.1 Анализ потребления пищевых продуктов с суточным рационом питания рабочих

Рациональное здоровое питание характеризуется разнообразием, правильной структурой потребления основных групп пищевых продуктов по так называемой «пирамиде питания» и правильным объемом порций. При однообразном питании, в котором преобладают основные продукты, велик риск неадекватного потребления микроэлементов, необходимых для функционирования организма.

[221]. Поэтому рацион питания должен содержать широкий ассортимент продуктов и нутриентов, обеспечивающих оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов, закрепленных в генотипе человека, для адаптации к окружающей среде. Однако, в литературе приводятся данные о том, «что даже очень разнообразный пищевой рацион может не обеспечивать достаточным количеством микронутриентов для предупреждения их недостаточности [158, 203]. Учеными рассматриваются подходы к диетическим приоритетам для профилактики наиболее часто встречающихся соматических заболеваний (сердечно-сосудистой патологии и сахарного диабета), включающие оценку режима питания, количества потребляемых пищевых продуктов и пищевых веществ [206]. Для оценки диетических приоритетов было проанализировано суточное питание у рабочих исследуемой когорты, в том числе потребление 68 пищевых продуктов, которые были сгруппированы следующим образом: хлебобулочные (крупяные), кондитерские изделия, овощи, фрукты, пищевые жиры, мясные, молочные продукты, рыба и морепродукты. Изучена структура продуктового набора, его пищевая ценность, вклад основных нутриентов в общую калорийность рациона.

Изучение рациона показало, что в структуре потребления белковых продуктов у рабочих преобладает мясная продукция (таблица 6).

Медиана потребления в сутки мясных продуктов выше рекомендованных Приказом №614 рациональных норм здорового питания на 16,3 %. Из общего объема мясных продуктов, значительная доля приходилась на колбасные изделия и пельмени – 20,4 % (в том числе у лиц до 40 лет – 28,4 %).

По данным рабочей группы экспертов, оценившей более 800 эпидемиологических исследований, в которых изучалось потребление красного и переработанного мяса в разных странах, приводятся данные по его среднему потреблению в диапазоне 50-100 г на человека в день, а к высокому уровню отнесен уровень более 200 г/день [172]. Рассчитанное среднее потребление красного мяса в исследуемой группе составило $182,8 \pm 7,2$ г в день на человека, а его потребление на высоком уровне было характерно для 31,7 % рабочих (97 чел.).

Таблица 6 – Потребление пищевых продуктов рабочими, г, Me (P25; P75)

Группы пищевых продуктов	Потребление основных групп пищевых продуктов, г в сутки	
	всего (n=306)	приказ МЗ № 614 [126]
Хлебные продукты, в т.ч. макаронные изделия	205,4 (137,8;288,4)	197
Крупы, бобовые	74,1 (34,1;114,9)	66
Мясные продукты,	232,5 (167,1;307,0)	200
Рыба	21,4 (10,5;37,9)	60
Картофель	122,8 (78,0;175,9)	247
Овощи	270,1 (184,0;401,5)	384
Фрукты	90,0 (47,5;172,3)	274
Сахаристые кондитерские изделия, сахар	70,5 (40,0;108,8))	66
Молочные продукты в пересчете на молоко	314,5 (153,4;543,3)	890
Яйцо	15,2 (5,4-33,5)	28

Современные исследования указывают на положительные ассоциации потребления мяса с возникновением рака разной локализации и смертностью от всех причин [167, 172, 209, 214].

Для сохранения здоровья работающих в контакте с тяжелыми металлами должны минимизироваться все проканцерогенные факторы, в том числе пищевые.

Наряду с высоким потреблением мясных продуктов выявлены низкие значения медианы потребления рыбы и морепродуктов, яйца и картофеля (35,7 %, 54,3 % и 50,0 % от рекомендованного соответственно).

Установлено, что суммарное потребление молочных продуктов в пересчете на молоко составило 35,3 % от рекомендованного. Необходимо отметить, что большее количество приходилось на молочные напитки (в среднем $216,9 \pm 13,9$ г в день). Как известно, молочные продукты являются источником кальция и метионина, способствующих выведению солей тяжелых металлов из организма [110, 157].

Исследование показало, что масложировой продукции животного происхождения рабочими потреблялось 45,3 (26,0;74,7) г. Однако, растительных масел в рационе было в 10 раз меньше рекомендованного (3,6 г).

Медиана потребления овощей и фруктов была ниже рационального на 29,6 % и 67,1 % соответственно. Суммарное потребление овощей и фруктов составило 388,4 г (261,4;604,4) и 52,9 % рабочих (162 чел.) потребляли их в количестве меньше 400 г в день, что может негативно влиять на выведение из организма токсичных веществ, поступающих в организм из производственной среды и приводить к недостаточному потреблению ряда биологически активных веществ (витаминов, минеральных веществ, пектина, а также минорных веществ), участвующих в детоксикации и регуляторных механизмах защиты организма от неблагоприятного воздействия окружающей среды [52]. По данным ВОЗ, потребление более 400 г фруктов и овощей в день позволяет сократить риск некоторых ХНИЗ (рака желудочно-кишечного тракта, ишемической болезни сердца, инсульта), является фактором первичной профилактики набора веса и сердечно-сосудистых заболеваний, может компенсировать пагубное влияние избыточного потребления жиров [181, 187, 197].

Злаковых в рационах рабочих было достаточно. Так, медиана потребления хлебобулочных и макаронных изделий в сумме в пересчете на муку составила 205,4 (137,8;288,4) в день, что выше рекомендованных Приказом № 614 рациональных норм на 4,1 %, а круп и бобовых – выше рекомендованного на 12,3 % за счет круп.

Необходимо отметить, что уровень потребления рабочими мучных и сахаристых кондитерских изделий, варенья, а также сахара, входящего в состав напитков выше рационального на 6,8 %.

Количество лиц, нерационально потребляющих продукты из разных продуктовых групп, представлен в таблице 7.

Детальный анализ питания показал, что большая часть рабочих потребляла рыбу, молочные продукты, картофель и фрукты в 2 раза меньше рационального. Установлено низкое потребление растительных масел, содержащих ПНЖК, у 98,7% рабочих. В то же время потребление мясных, сахаристых, крупяных и хлебных продуктов у большей половины рабочих было выше рационального. Приведенные данные свидетельствуют о нерациональных пищевых привычках у рабочих.

Таблица 7 – Количество лиц, потребляющих продукты из разных продуктовых групп больше/меньше рационального, % (чел.)

Группы пищевых продуктов	Больше рационального	Меньше рационального на 50% и более
Хлебные продукты, в т.ч. макаронные изделия	52,3 (160)	13,4 (41)
Крупы, бобовые	56,2 (172)	7,2 (22)
Мясные продукты	62,1 (190)	6,8 (21)
Рыба	14,7 (45)	63,7 (195)
Картофель	11,7 (36)	52,6 (161)
Овощи	28,1 (86)	25,8 (79)
Фрукты	11,4 (35)	62,4 (191)
Сахаристые кондитерские изделия, сахар	52,6 (161)	20,9 (64)
Масла растительные	0 (0)	98,7 (302)
Молочные продукты в пересчете на молоко	14,4 (44)	67,0 (205)
Яйцо	31,7 (97)	48,0 (147)

Особенности потребления пищевых продуктов в зависимости от возраста представлена в таблице 8.

Анализ потребления рабочими в разных возрастных группах пищевых продуктов в количественном отношении показал, что рабочие до 40 лет по отношению к лицам старше 50 лет потребляли больше мясных продуктов за счет колбасных изделий (в 1,2 раза, $p=0,026$), яиц (в 1,8 раза, $p=0,001$), кондитерских изделий (в 1,6 раза, $p=0,000$), хлебных продуктов за счет белого хлеба и макаронных изделий (в 1,1 раза, $p=0,043$). Исследование показало, что потребление молочных продуктов за счет молочных напитков и картофеля у лиц до 40 лет было также выше, но на уровне тенденции. Что касается ржаного хлеба, различия в его потреблении в возрастных группах не выявлены ($p=0,195$). В то же время, у рабочих до 40 лет отмечено минимальное потребление творога ($p=0,005$) и фруктов.

Сравнение данных позволило установить статистически значимые различия в потреблении отдельных пищевых продуктов у лиц 40-49 лет по отношению к лицам старше 50 лет выявлены только для кондитерских (в 1,3 раза больше, $p=0,041$) и макаронных изделий (в 3,1 раза больше, $p=0,026$).

Таблица 8 – Потребление пищевых продуктов рабочими в зависимости от возраста, г, Ме (P25;P75)

Пищевые продукты	<40 лет n=62	40-49 лет n=102	> 50 лет n=142	Р между до 40 и старше 50 лет	Р между 40-49 и старше 50 лет
Молочные продукты	341,2 (165,4;635,4)	279,6 (134,3;486,4)	324,9 (169,4;548,0)	0,69	0,415
Молоко и молочнокислые напитки	178,1 (80,8;322,7)	129,3 (65,7;307,9)	142,5 (46,0;299,7)	0,211	0,863
Сметана	9,9 (1,7;35,6)	11,1 (5,0;23,1)	10,7 (4,9;23,0)	0,806	0,377
Творог	2,5 (0;11,5)	5,8 (0;17,7)	9,8 (2,5;23,0)	0,005	0,094
Сыр	7,1 (1,2;15,0)	3,5 (1,0;10,7)	5,3 (1,1;14,2)	0,336	0,229
Масло сливочное	5,3 (0,0;10,7)	5,3 (1,7;10,7)	5,3 (1,2;10,7)	0,705	0,431
Растительные масла	3,6 (0,7;6,2)	3,6 (1,1;3,6)	3,6 (1,8;7,1)	0,396	0,487
Майонез, маргарин, сало	7,5 (3,6;15,0)	8,3 (3,6;17,4)	6,0 (1,8;12,2)	0,000	0,004
Мясные продукты, в т.ч.	255,7 (198,6;342,2)	229,3 (158,2;300,1)	220,3 (158,0;303,1)	0,026	0,629
колбасные изделия, пельмени	72,6 (39,3;113,1)	46,6 (27,0;77,1)	40,2 (24,0;75,8)	0,000	0,511
Рыбные продукты	20,8 (11,6;41,9)	21,2 (10,8;36,7)	21,9 (10,4;36,9)	0,716	0,821
Яйца	19,2 (10,8;50,2)	16,2 (5,4;33,2)	10,8 (4,6;27,1)	0,001	0,219
Хлебные продукты, в т.ч.	230,3 (183,1;335,6)	181,4 (133,5;261,1)	206,9 (133,0;284,2)	0,043	0,364
мука пшеничная	61,3 (2,3;122,4)	26,2 (0-61,2)	12,5 (0;61,2)	0,002	0,388
мука ржаная	24,9 (0,2;61,2)	26,2 (0,8- 61,2)	26,2 (4,5;62,5)	0,195	0,231
макаронные изделия	53,4 (17,3;53,4)	53,4 (17,3;53,4)	17,3 (17,3;53,4)	0,006	0,026
Крупы, бобовые	60,8 (24,8;110,9)	76,4 (40,2;113,6)	74,1 (38,3;114,9)	0,283	0,914
Кондитерские изделия, сахар	95,7 (65,8;145,8)	72,8 (49,1;107,0)	58,1 (32,2;95,5)	0,000	0,041
Фрукты	76,9 (41,2;153,6)	91,1 (45,7;175,6)	99,5 (57,5;188,4)	0,115	0,518
Овощи	266,4 (182,6;398,8)	279,7 (201,6;401,8)	269,8 (175,7;400,1)	0,745	0,342
Картофель	133,9 (67,3;175,9)	123,9 (93,0;177,5)	110,4 (77,2;169,8)	0,482	0,211

На фоне недостаточного потребления молока и молочных продуктов, все рабочие предпочтение отдавали продуктам с высокой жирностью. Молочные продукты с пониженной жирностью включали в рацион всего 2,4 % рабочих. Молока потреблялось в 1,2 раза больше, чем кефира. Следует отметить, что в исследовании приняли участие рабочие, трудовая деятельность которых связана с вредными условиями труда. В связи с профессиональной деятельностью работодатель должен выдавать им в составе ЛПП 200 мл молока в смену в соответствии с приказом № 46н. Полученные данные свидетельствуют о том, что рабочие в домашнем питании дополнительно используют недостаточное количество молочных продуктов.

Для оценки баланса растительной и животной пищи в рационе рабочих был произведен расчет данного показателя (таблица 9).

Таблица 9 – Доля продуктов животного и растительного происхождения в структуре рациона питания рабочих разных возрастных групп

Группа	Продукты животного происхождения, %	Растительные продукты, %	Пищевые жиры и сахар, %
Рабочие до 40 лет	35,1	57,3	7,6
Рабочие 40-49 лет	33,7	59,9	6,4
Рабочие старше 50 лет	33,2	61,2	5,6
Вся группа	33,7	60,0	6,3

Анализ потребления в исследуемой группе продуктов растительного, животного происхождения, а также пищевых жиров и сахара показал, что в среднем это соотношение приближено к рациональному (60/35/5), но незначительно сдвинуто в сторону потребления пищевых жиров и сахара (60,0/33,7/6,3 в соответствии с таблицей 9). Пищевые жиры и продукты с высоким содержанием сахара избыточно (в среднем более 5 % от калорийности рациона) потребляли рабочие во всех возрастных категориях, максимально – в группе до 40 лет (в среднем 7,6 % от объема пищи). Пищевые продукты животного происхождения преобладали в рационе у 43,5 % рабочих, их вклад у отдельных лиц

достигал 74,2 % что свидетельствует о дисбалансе в питании почти у половины обследуемых. Приверженцев вегетарианской диеты среди рабочих практически не было (1 человек, 0,3 %).

Оценка баланса продуктов растительного и животного происхождения в суточном рационе питания рабочих по отношению к рекомендуемым значениям представлена на рисунке 1 [67].

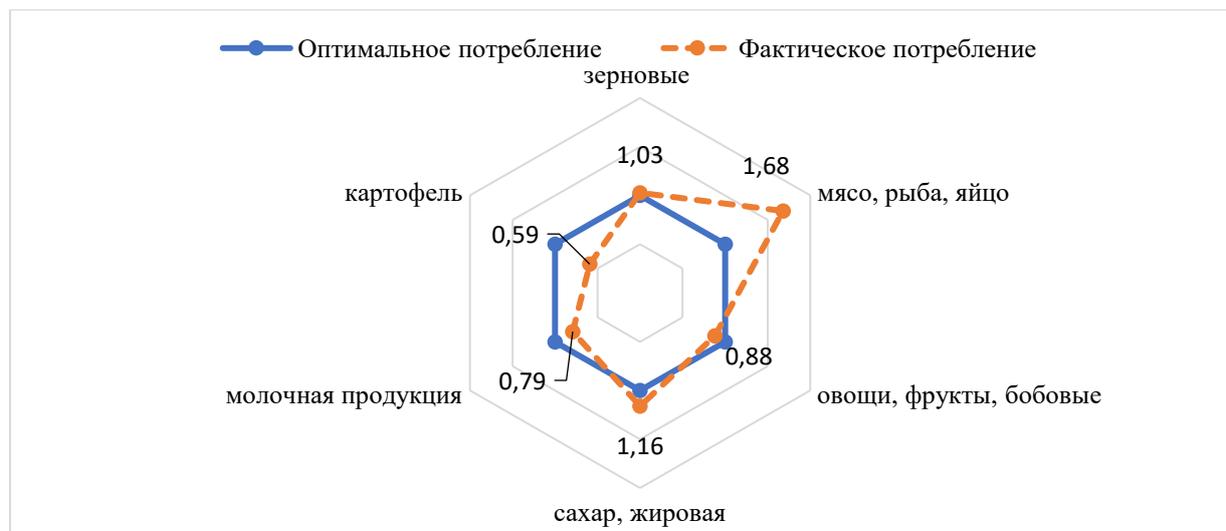


Рисунок 1 – Структура рациона питания рабочих предприятий металлургии меди Свердловской области в долях от рекомендуемых значений

Негативным фактором, влияющим на состояние здоровья рабочих, является избыточное потребление по отношению к сбалансированному рациону высококалорийных продуктов (сахара, жировой продукции) на 16 % и продуктов, входящих в группу «мясо, рыба, яйцо» за счет мясной продукции на 68 %, а также недостаточное потребление молочных продуктов на 21 % и овощей (фруктов) на 12 %.

Проведенный анализ различия в потреблении пищевых продуктов у лиц с ожирением по отношению к лицам с нормальным ИМТ показал статистически значимые различия в уровне потребления сахаросодержащих продуктов, мясных, хлебных продуктов, в т.ч. макаронных изделий (таблица 10).

Лица с ожирением потребляли их в 1,2 меньше по сравнению с рабочими, имеющими нормальный ИМТ.

Таблица 10 – Потребление пищевых продуктов в день при разном ИМТ (кг/м²)

Показатель	Нормальный ИМТ	Ожирение	P
Сахаросодержащие продукты, кондитерские изделия, г	86,2	66,5	0,008
Мясные продукты, г	300,2	248,3	0,033
Хлебные продукты и макаронные изделия, г	314,3	262,4	0,014

Нерациональная структура потребления продуктов питания может создавать предпосылки к дисбалансу поступления нутриентов.

3.1.2 Характеристика потребления пищевых веществ

Рассчитанная на основании индивидуальной оценки уровня физической активности энергетическая потребность (Ме (P25;P75)) у рабочих исследуемой группы соответствовала 2693,4 ккал (2725,5 (2520;2906) у мужчин и 2202,3 ккал (2036;2371) у женщин).

Анализ пищевой ценности привычных рационов питания рабочих выявил, что медиана калорийности суточного рациона составила 2427,1 ккал (1908,7;3107,0), 2434,4 ккал у мужчин, что ниже физиологической потребности на 10,7 % и 2277,1 ккал у женщин, что сопоставимо с физиологической потребностью (таблица 11).

Медиана потребления белков в исследуемой когорте равнялась 84,7 (64,7;105,0) г/сутки или 1,01 г/кг массы тела (14,0 % от энергетической ценности суточного рациона). Средним уровнем потребления белка эксперты WHO/FAO/UNU считают 0,66 г протеина на килограмм массы тела в день и отмечают, что более высокий наблюдаемый средний уровень его потребления (выше 1 г на кг массы тела) характерен для населения экономически развитых стран [201]. В исследуемой группе потребляли белка ниже среднего уровня (<0,66 г на килограмм массы тела) 18,3 % рабочих (56 человек).

Медиана потребления жиров в группе составила 103,8 (81,7;138,1) г/сутки (38,3 % у мужчин и 42,3 % у женщин), а усваиваемых углеводов – 288,5 (191,6;351,4) г/сутки (48,0 % от калорийности рациона у мужчин и 43,5 % у женщин), что свидетельствует о высокой жировой и низкой углеводной составляющей рационов.

Таблица 11 – Фактическая калорийность рациона питания и потребление рабочими макронутриентов в зависимости от пола, Me (P25;P75)

Макронутриенты	В группе n=306	Мужчины n=282	Женщины n=24
ЭЦ, ккал	2427,1 (1908,7;3107,0)	2434,4 (1907,5;3114,2)	2277,1 (1853,7;3166,5)
Белок общий, г	84,7 (64,7;105,0) 14,0%	85,1 (64,7;104,7) 14,0%	81,3 (60,1;113,5) 14,3%
Жир общий, г	103,8 (81,8;137,5) 38,5%	103,7 (81,7;139,7) 38,3%	107,0 (79,5;131,3) 42,3%
Насыщенные жирные кислоты (НЖК), г	40,0 (29,4;51,9) 14,8%	39,2 (29,4;52,1) 14,5%	40,8 (30,9;48,6) 16,1%
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), г	17,0 (11,9;23,0) 6,3%	16,9 (11,9;23,1) 6,2%	18,8 (11,1;22,1) 7,4%
Холестерин, мг	281,2 (197,5;401,5)	281,2 (197,9;406,8)	275,1 (192,3;390,7)
Углеводы общие, г	288,5 (192,5;350,8) 47,5%	291,7 (193,7;351,4) 48,0%	247,5 (173,3;352,2) 43,5%
Моно- и дисахариды, г	122,5 (87,5;180,9)	121,8 (84,3;180,4)	133,7 (106,0;192,0)
Пищевые волокна, г	6,4 (4,9;9,0)	6,3 (4,7;8,8)	7,9 (5,9;12,3)*

Примечание: *различия значимы между мужчинами и женщинами при $p=0,041$

Гендерных различий в потреблении основных макронутриентов, кроме пищевых волокон ($p=0,041$), не выявлено.

Баланс пищевых веществ считается важным показателем рационального питания. Исследовательская группа ВОЗ и Российской Федерации считает

оптимальным процент вклада белка в общую калорийность рациона питания 10-15 %, но отмечает, что нет подтверждений того, что этот установившийся объем потребления достаточен или недостаточен [122]. По данным Millward D. J. (2004) величина соотношения энергии, полученной за счет белка, к энергетической ценности рациона питания для любой группы населения ниже 0,129 (12,9 %) сопряжена с более, чем 50 %-м риском дефицита белка [202]. В исследуемой группе показатель вклада белка в общую калорийность рациона в среднем составил 14,0 %, что находится в нормируемом диапазоне, но вклад белка ниже 12,9 % от калорийности рациона характерен для 31,7 % рабочих.

Квота калорийности, обеспечиваемая жирами, превышает оптимальные значения у большинства рабочих (91,8 %) во всех возрастных категориях вне зависимости от пола. В среднем процент вклада жиров в энергоценность рациона составил 38,5 %, что на 8,5 % выше рекомендуемой для рационального питания величины. Вклад насыщенных жиров в калорийность рациона питания в среднем составил 14,8 %, что выше оптимального на 4,8 %, при этом выявлен дисбаланс поступления полиненасыщенных жирных кислот, жизненно важные ПНЖК обеспечивали в среднем 6,3 % калорийности рациона, а омега-3 ПНЖК – всего 1,0 %, что находится на нижней границе рекомендуемой МР 2.3.1.2432-08 величины. Как следствие, калорийность рационов за счет углеводов в общей группе ниже нормы. Системные метаболические изменения, связанные с повышенным потреблением насыщенных жиров в рационе, могут способствовать повышению систолического артериального давления, развитию ожирения, рака простаты, а на клеточном уровне повышать агрегационную способность эритроцитов и активировать процессы липопероксидации клеточных мембран [78, 194, 232].

Соотношение энергонесущих макронутриентов (белков, жиров и углеводов) в суточном рационе в среднем было 1:1,3:3,2. Оптимальным считается соотношение 1:1,1:4,8 [67]. Вышеприведенные данные подтверждают белково-жировую направленность рационов у рабочих.

При оценке потребления рабочими добавленного сахара выявлено, что его вклад в калорийность рациона в среднем составляет 9,9 %, но у 50,0 % рабочих этот

показатель превышает оптимальный уровень на 4,9 %. Напротив, низкий уровень потребления сахара, менее 5 % от калорийности рациона, который по мнению ВОЗ может привести к дополнительным положительным эффектам для здоровья, имели всего 19,6 % рабочих [39]. Необходимо отметить, что потребление сахара у населения Свердловской области на 2,8 % больше, чем в среднем по РФ [123].

Выявлены различия потребления пищевых веществ в зависимости от возраста (таблица 12).

Таблица 12 – Фактическое потребление рабочими макронутриентов и энергии в зависимости от возраста, Ме (P25;P75)

Макронутриенты	В группе n=306	<40 лет n=62	40-49 лет n=102	≥ 50 лет n=142
ЭЦ, ккал	2427,1 (1908,7;3107,0)	2753,5 (2138,9;3816,0)	2356,7 (1701,2;3261,8)	2338,1 (1846,4;2914,2)
Белок общий, г	84,7 (64,7;105,0)	93,8 (72,4;114,0)	79,3 (61,5;106,3)	84,4 (63,9;102,5)
Жир общий, г	103,8 (81,8;137,5)	126,7 (96,9;160,8)	103,2 (78,7;143,1)	100,2 (79,6;123,7)
Насыщенные жирные кислоты (НЖК), г	40,0 (29,4;51,9)	44,7 (34,0;60,8)	41,2 (28,0;52,8)	38,0 (29,2;47,5)
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), г	17,0 (11,9;23,0)	21,5 (15,7;29,3)	16,7 (11,5;21,9)	15,9 (11,5;21,4)
Холестерин, мг	281,2 (197,5;401,5)	343,5 (239,3;503,0)	270,8 (196,4;382,0)	264,2 (192,6;367,0)
Углеводы общие, г	288,5 (192,5;350,8)	311,7 (228,3;395,6)	278,0 (185,2;338,9)	275,5 (188,7;341,4)
Моно- и дисахариды, г	122,5 (87,5;180,9)	138,4 (107,8;212,8)	123,6 (85,2;176,9)	111,6 (82,5;163,1)
Пищевые волокна, г	6,4 (4,9;9,0)	6,3 (4,8;8,4)	6,4 (4,6;9,6)	6,4 (5,1;8,9)

Установлено, что суточное потребление всех макронутриентов в группе до 40 лет – максимальное, что логично, так как в этой возрастной группе нормы физиологической потребности как для мужчин, так и для женщин выше по сравнению с возрастной группой старше 40 лет на 5-7 % [89]. Однако, расчет

показал, что потребление белков, общих жиров, общих углеводов и энергии у них выше, чем у лиц старше 50 лет в 1,1; 1,3; 1,1 и 1,2 раза соответственно (U-критерий Манна-Уитни $p=0,039$, $p=0,000$, $p=0,009$, $p=0,002$), а холестерина выше в 1,3 раза ($p=0,005$). У рабочих возрастной группы 40-49 лет и старше 50 лет потребление белков, общих жиров, общих углеводов, холестерина и энергии не имело статистически значимых различий ($p=0,744$, $p=0,554$, $p=0,672$, $p=0,075$ и $p=0,985$ соответственно). Количество холестерина, относящегося к критически значимым факторам риска ХНИЗ и поступающего с продуктами животного происхождения, в исследуемой группе составляет 281,2 (197,0;402,6) мг в день, но у лиц до 40 лет в среднем он превышает рекомендуемый уровень на 14,5 %. Высокий уровень потребления холестерина (более 300 мг в день) наблюдается у 44,4 % рабочих (136 человек).

Структура основных пищевых веществ в калорийности рациона в зависимости от веса и возраста представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Структура основных пищевых веществ в калорийности рациона рабочих в зависимости от возраста и ИМТ (кг/м²), %

Вклад нутриентов в общую калорийность рациона	Рекомендуемое распределение, %	Фактическое распределение, %					
		в группе n=306	ИМТ <25 n=64	ИМТ ≥30 n=111	до 40 лет n=62	40 -49 лет n=102	≥50 лет n=142
Белков	10-15	14,0	13,2	14,3	13,6	13,5	14,4
Жиров,	30	38,5	36,3	42,1	41,3*	38,4	38,5
в т.ч. ПНЖК	3-7	6,5	6,3	6,6	6,9	6,4	6,4
Углеводов	55-60	47,5	50,5	43,5	45,0	48,1	47,1

Примечание: *значимые различия потребления между лицами до 40 лет и старше 50 лет, $p<0,05$.

При анализе таблицы по вкладу белка в общую калорийность рациона не отмечалось резких отклонений от рекомендуемых величин потребления в

зависимости от веса и возраста. Наоборот, вклад жиров в калорийность рациона превышал рекомендованные величины вне зависимости от веса и возраста. Максимальные значения наблюдались у лиц до 40 лет (41,3 %, $p=0,044$).

Анализ потребления рабочими отдельных нутриентов в зависимости от массы тела выявил статистически значимые различия в уровне потребления общих жиров и углеводов, добавленного сахара, холестерина и витамина В₁ (таблица 14).

Таблица 14 – Потребление нутриентов при разном ИМТ

Показатель	Нормальный ИМТ	Ожирение	P
Общий жир, г	107,2	102,8	0,05
Добавленный сахар, г	68,3	51,6	0,011
Общие углеводы, г	300,5	254,8	0,014
Витамин В ₁ , мг	1,35	1,12	0,037
Пищевой холестерин, мг	279,8	248,0	0,036
Белка на кг массы тела, г	1,3	0,81	0,000

Это можно связать с более низким потреблением мясных, хлебных и сахаросодержащих продуктов лицами с ожирением 211,8 (149,1;294,0) г, 185,3 (123,6;275,8) г и 66,5 (30,0;98,2) г против 270,8 (170,8;362,9) г, 231,6 (159,6;351,3) и 86,2 (52,6;141,7) г соответственно у лиц с нормальным ИМТ. Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, важная роль принадлежит микронутриентам: витаминам и минеральным веществам. Они относятся к незаменимым компонентам пищи и поэтому необходимы для нормального протекания обмена веществ, защиты от вредных воздействий окружающей среды, снижения риска развития различных заболеваний, надежной деятельности органов и систем организма, обеспечения всех жизненных функций [42, 58, 63, 193].

Абсолютные величины потребления витаминов и биоэлементов-микронутриентов в рационах рабочих приведены в таблице 15.

Цыган В.Н. с соавт. выражают мнение диетологов, что принятый в настоящее время в ряде экономически развитых стран пищевой стандарт по микронутриентам для людей с обычной физической нагрузкой занижен [158]. Однако, медиана потребления витаминов В₁, В₂, ниацина, кальция и магния у обследованных вне

зависимости от веса и возраста была ниже принятой в РФ нормы физиологической потребности.

Таблица 15 – Содержание в рационах питания рабочих витаминов и минеральных веществ в зависимости от веса и возраста, Ме

Нутриенты	Физиол. норма МР 2.3.1.2432-08	В группе n=306	ИМТ <25 n=64	ИМТ ≥30 n=111	< 40 лет n=62	≥ 50 лет n=142
Витамин А (р.э.), мкг	900	1165,5 (801,3; 1739,7)	1038,1 (750,7; 1637,3)	1166,9 (787,2; 1797,8)	1014,7 (753,3; 1873,2)	1162,5 (821,2; 1697,8)
Витамин В1, мг	1,5	1,2 (0,9;1,7)	1,3 (1,0;1,7)	1,1 (0,8;1,5)* P=0,037	1,3 (1,1;1,8)	1,2 (1,0;1,6)** P=0,022
Витамин В2, мг	1,8	1,4 (1,0;1,9)	1,5 (1,0;1,8)	1,4 (0,9;1,9)	1,6 (1,1;1,9)	1,4 (1,0;1,8)
Витамин РР, мг	20	16,3 (12,3;20,8)	17,6 (12,5;23,1)	15,0 (11,8;20,0)	18,2 (14,6;23,2)	16,3 (12,3;20,1)** P=0,035
Витамин С, мг	90	113,4 (73,5; 193,9)	107,9 (68,9; 177,7)	117,5 (76,2; 194,5)	111,6 (78,7; 179,5)	115,7 (76,0; 188,2)
Калий, мг	2500	3220,2 (2435; 4268,9)	3269,0 (2365,6; 4262,4)	3140,9 (2389,8; 4100,2)	3295,4 (2496,7; 4260,0)	3215,0 (2569,8; 3996,1)
Натрий, г	1,3	4,1 (3,2;5,2)	4,2 (3,2;5,5)	4,0 (3,1;5,0)	4,4 (3,7;5,9)	4,0 (3,2;5,1)** P=0,021
Кальций, мг	1000	808,2 (569,4; 1097,6)	817,7 (601,5; 1138,6)	778,2 (557,5; 1067,0)	888,0 (591,6; 1251,3)	816,0 (594,5; 1080,4)
Магний, мг	400	347,7 (250,3; 447,6)	359,3 (256,8; 472,8)	319,6 (246,1; 419,3)	382,5 (293,4; 478,2)	344,0 (257,8; 423,4)
Фосфор, мг	800	1355,4 (1009,4; 1754,7)	1424,5 (1038,8; 1788,5)	1254,9 (975,6; 1759,6)	1491,4 (1150,1; 1881,0)	1333,9 (1046,8; 1659,3)
Железо, мг	10	18,5 (14,3;24,0)	18,9 (13,7;26,2)	17,6 (13,9;21,8)	19,5 (15,5;25,5)	18,9 (14,7;22,9)

Примечание:

1 * различия значимы у лиц с ИМТ <25 по отношению к лицам с ИМТ ≥30

2 ** различия значимы у лиц до 40 лет по отношению к лицам старше 50 лет

Статистически значимое различие в потреблении исследуемых нутриентов в зависимости от ИМТ выявлено только для витамина В₁ (при ИМТ≥30 оно в 1,2 раза ниже, p=0,037), а в зависимости от возраста – для витамина В₁ и ниацина (у лиц старше 50 лет оно ниже в 1,1 раза, p=0,022 и p=0,035 соответственно).

Алиментарная обеспеченность витаминами В₁, В₂, ниацином в исследуемой группе составила в среднем 80,0 %, 77,8 %, 81,5 % от рекомендуемой нормы соответственно, а минеральными веществами кальцием и магнием 80,8 % и 86,9 % соответственно. Как видно из таблицы, уровень потребления витаминов А и С в среднем в группе соответствовал рекомендованным значениям. Необходимо отметить, что натрия рабочие потребляли избыточно (в среднем в 3,2 раза), больше всего его поступало с рационами рабочих до 40 лет ($p=0,021$). Относительное сокращение потребления соли/натрия на 30 % от среднего потребления входит в программу глобальных целей по профилактике и борьбе с НИЗ, в том числе ожирения и диабета 2 типа, которые налагают существенное экономическое бремя на систему здравоохранения [39]. По приведенным в литературе данным оптимальным для усвоения кальция является его соотношение к фосфору 1:1 (по некоторым данным 1:1,5), а соотношение кальция к магнию – 1:0,6 [46, 110].

В МР 2.3.1.2432-08 соотношение кальций/фосфор составляет 1:0,8, а кальций/магний – 1:0,4. В рационах рабочих вне зависимости от веса и возраста наблюдалось преобладание фосфора с соотношением 1:1,7. Соотношение кальция к магнию было оптимальным (1:0,4).

Индикатором адекватности потребления пищевых веществ является их количество («плотность») на 1000 ккал [76, 153, 201].

Рассчитанная плотность нутриентов на 1000 ккал представлена в таблице 16.

В соответствии с полученными расчетными данными нутриентной плотности рационов на 1000 ккал наблюдается низкая плотность витамина В₂ (0,8), РР (0,9), кальция (0,9) и высокая плотность натрия (3,4).

Процент рабочих, имеющих дефицит микронутриентов в суточных рационах питания в зависимости от веса и возраста, представлены в таблице 17.

Несмотря на то, что показатели медианы потребления витаминов А и С в рационах рабочих исследуемой группы в целом были на адекватном уровне, недостаточное потребление данных витаминов по расчетным данным наблюдалось у 32,7 % и 33,3 % рабочих соответственно, а витаминов группы В и ниацина – почти у 70 % рабочих.

Таблица 16 – Нутриентная плотность отдельных микронутриентов в рационах рабочих на 1000 ккал

Показатели	Рекомендуемое содержание на 1000 ккал	Фактическое содержание на 1000 ккал	Нутриентная плотность рациона
Витамин А (р.э.), мкг	328,8	480,2	1,5
Витамин В1, мг	0,5	0,5	1,0
Витамин В2, мг	0,7	0,6	0,8
Витамин РР, мг	7,3	6,7	0,9
Витамин С, мг	32,9	46,7	1,4
Калий, мг	913,4	1326,8	1,5
Натрий, г	0,5	1,7	3,4
Кальций, мг	365,4	333,0	0,9
Магний, мг	146,1	143,3	1,0
Фосфор, мг	292,3	558,5	1,9
Железо, мг	3,7	7,6	2,1

Таблица 17 – Процент рабочих, имеющих низкий уровень витаминов и минеральных веществ в суточных рационах питания, % (количество человек)

Микронутриенты	В общей группе n=306	ИМТ<25 n=64	ИМТ ≥30 n=111	<40 лет n=62	≥50 лет n=142
Витамин А (ретинол)	32,7 (100)	32,8 (21)	34,2 (38)	43,5 (27)	33,1 (47)
Витамин В ₁	69,0 (211)	60,9 (39)	75,7 (84)	61,3 (38)	72,5 (103)
Витамин В ₂	70,9 (217)	71,9 (46)	71,2 (79)	66,1 (41)	73,9 (105)
Витамин РР	71,2 (218)	65,6 (42)	77,8 (83)	61,3 (38)	74,6 (106)
Витамин С	37,5 (102)	37,5 (24)	30,6 (34)	32,3 (20)	33,1 (47)
Калий	27,5 (84)	28,1 (18)	30,6 (34)	25,8 (16)	23,9 (34)
Кальций	67,6 (207)	65,6 (42)	68,5 (76)	56,5 (35)	70,4 (100)
Магний	65,0 (199)	64,1 (41)	67,6 (75)	58,1 (36)	67,6 (96)
Фосфор	8,8 (27)	10,9 (7)	7,2 (8)	6,5 (4)	8,5 (12)
Железо	6,5 (20)	9,4 (6)	7,2 (8)	4,8 (3)	7,7 (11)

Низкий уровень потребления минеральных веществ кальция и магния характерен для 67,6 % и 65,0 % рабочих соответственно. Это может привести к снижению адаптационно-компенсаторных резервов по защите организма от токсичных металлов [113].

Рабочие с низким уровнем потребления нутриентов нуждаются в коррекции рационов, в том числе с помощью витаминно-минеральных комплексов.

Расчет интегрального индекса полноценности химического состава суточного рациона питания рабочих в соответствии с Патентом № 2703685 от 21.10.2018 «Способ оценки пищевой и биологической ценности рациона питания» приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Интегральный индекс полноценности химического состава суточного рациона питания рабочих

№	Показатели	Баллы
1	Белки, г	5
2	Жиры, г	5
3	Отношение ПНЖК к НЖК	5
4	Общие углеводы, г	2
5	Добавленный сахар, % по калорийности	5
6	Моно-дисахариды % по ккал	5
7	Витамин В ₁ , мг	2
8	Витамин В ₂ , мг	2
9	Витамин С, мг	5
10	Витамин А, мкг	5
11	Кальций, мг	2
12	Натрий, мг	2
13	Энергетическая ценность (калорийность) рациона питания	5
14	Вклад белков в общую калорийность рациона в %	5
15	Вклад жиров в общую калорийность рациона в %	2
16	Вклад углеводов в общую калорийность рациона в %	2
	Итого интегральный индекс полноценности химического состава (ИПХС) фактического суточного рациона питания	59
	Интегральный индекс полноценности химического состава (ИПХС) оптимального суточного рациона питания	80

Рассчитанный интегральный индекс полноценности химического состава (ИПХС) суточного рациона питания в исследуемой группе рабочих свидетельствует о несбалансированности рациона. Итоговое значение интегрального индекса полноценности химического состава суточного рациона

питания рабочих составило 59 баллов или 73,8 % от оптимального (80 баллов, 100 %).

Суммируя вышесказанное, можно заключить, что среднесуточные рационы у рабочих предприятий металлургии меди нерациональны, а алиментарная обеспеченность витаминами В₁, В₂, ниацином, кальцием и магнием недостаточная.

3.1.3 Пищевой статус рабочих

Антропометрические показатели отражают адекватность питания, соответствие потребления нутриентов потребностям организма. Анализ физических параметров тела рабочих показал, что в исследуемой группе медиана массы тела по отношению к росту – индекс массы тела (ИМТ) избыточна и составляет 28,3 кг/м² (25,4;31,5).

Стратифицированный анализ по статусу ожирения показал, что ИМТ выше нормы выявлен у 78,8 % рабочих, в том числе ожирение у 36,3 %, что выше показателя у взрослого населения РФ в 1,2 раза и 1,4 раза и выше показателя у взрослого населения городских населенных пунктов Свердловской области в 2,0 раза и 1,6 раза соответственно [33]. В структуре отклонений ИМТ от нормы избыточный вес встречается у 42,5 % рабочих, ожирение 1 степени – у 27,1 %, ожирение 2 степени у 7,2 % рабочих, ожирение 3 степени – у 2,0 %. Признаки недостаточного питания (ИМТ<18,5) имели всего 0,3 % рабочих (1 мужчина). Структура распределения ИМТ в зависимости от пола представлена в таблице 19.

Ожирение у женщин наблюдается в 2,0 раза чаще, чем у мужчин (p=0,002). Количество лиц с ожирением увеличивается с возрастом, так, среди лиц до 40 лет выявлено 29,0 % с ИМТ≥30, в возрастной группе 40-49 лет их 31,4 %, а в старшей возрастной группе (>50 лет) – 43,0 % или в 1,5 раза больше, чем у лиц до 40 лет (p=0,01).

Таблица 19 – Распределение наблюдаемых рабочих в зависимости от ИМТ (кг/м²), % (человек)

Показатели	Количество рабочих, % (количество человек)	
	мужчины (n=282)	женщины (n=24)
Нормальный ИМТ 18,5-24,9	20,9 (59)	20,8 (5)
Избыточная масса тела ИМТ 25-29,9	45,0 (127)	12,5 (3)
Ожирение, ИМТ ≥ 30 , в т.ч.	33,7 (95)	66,7 (16)
ожирение 1 ст., ИМТ 30-34,9	25,5 (72)	45,8 (11)
ожирение 2 ст., ИМТ 35-39,9	6,4 (18)	16,7 (4)
ожирение 3 ст., ИМТ ≥ 40	1,8 (5)	4,2 (1)
Дефицит веса, ИМТ <18,5	0,4 (1)	0 (0)

Наиболее важным критерием нарушений пищевого статуса является тип распределения (преимущественная локализация) жировой ткани, который можно оценить по величине окружности талии (ОТ) и/или соотношению ОТ/ОБ. Окружность талии в среднем составила 98,4 см у мужчин и 91,8 см у женщин, что выше оптимального (до 94 см у мужчин и до 80 см у женщин). Соотношение ОТ/ОБ – в среднем 0,95 у мужчин и 0,84 у женщин свидетельствует о преимущественно равномерном распределении жировых отложений. Признаком метаболически нездорового фенотипа является окружность талии больше 102 см у мужчин и 88 см у женщин вне зависимости от веса [14, 104]. К такому фенотипу в исследуемой группе относится 36,6 % рабочих (34,4 % мужчин и 62,5 % женщин).

Дополнительно произведен расчет количества мужчин, имеющих ОТ > 94 см, и женщин, имеющих ОТ > 80 см, так как данный показатель является признаком метаболического синдрома [66, 125]. При расчете учтены и рабочие, ОТ у которых была больше 102 см у мужчин и 88 см у женщин. Указанному критерию соответствует 64,1 % рабочих.

Абдоминальный тип отложения жировой массы наблюдается у 9,4 % рабочих с нормальным ИМТ, что может являться риском развития у них заболеваний сердечно-сосудистой системы и метаболических изменений, в том числе гиперинсулинемии [45, 104].

При оценке показателей физического развития по составу тела (биоимпедансметрия), отражающему соотношение метаболически активных и малоактивных тканей, были получены следующие данные (таблица 20).

Таблица 20– Показатели биоимпедансметрии у рабочих

Показатели	Средние значения	
	мужчины	женщины
Величина основного обмена, ккал	1831,5	1524,8
Доля жировой массы, %	24,9	36,8
Жировая масса, кг	22,5	31,2
Скелетно-мышечная масса, кг	32,7	22,5
Общая жидкость, л	47,4	36,7
Доля АКМ, %	57,2	57,4

Процент жировой массы у мужчин был больше рекомендуемых значений в среднем на 4,9 %, что соответствует избыточной жировой массе. У женщин этот показатель превышал норму в среднем на 11,8 %, что соответствует значениям, характерным для ожирения. Количество рабочих, имеющих избыточный процент жировой массы по данным биоимпедансметрии, составило 83,0 % из 306 чел. как у мужчин, так и у женщин, что выше показателя повышенного ИМТ на 4,2 %. Это свидетельствует о большей чувствительности данного метода оценки пищевого статуса в сравнении с оценкой ИМТ.

При оценке доли активной клеточной массы (% АКМ) обращает на себя внимание снижение показателя у 13,4 % рабочих, что может свидетельствовать о недостаточном белковом питании и гиподинамии [22].

Рабочие, имеющие избыточный вес за счет избытка жировой массы, находятся в группе риска по развитию или утяжелению имеющейся соматической патологии, а именно: артериальной гипертензии и ее осложнений (инфаркта, инсульта), также сахарного диабета II типа, иммуноопосредованных заболеваний [2, 38, 195, 233]. В последние годы уделяется особое внимание диагностированию у этой группы метаболических нарушений из-за развития НЖБП и рака различной локализации [71, 137].

Избыточное потребление жиров у лиц с избыточным весом может усугублять ситуацию в связи со снижением энергозатрат покоя и скорости окисления жиров [105].

Биохимические показатели крови отражают эффективность адаптации человека к внешним воздействиям. Отклонение данных параметров за границы рекомендуемой нормы указывают на напряженную работу различных органов и систем по поддержанию гомеостаза.

У всех рабочих были оценены показатели углеводного и жирового обменов, а именно: уровень глюкозы сыворотки крови, общий холестерин, триглицериды, липопротеиды высокой (ЛПВП) и низкой (ЛПНП) плотности.

Анализ биохимических констант сыворотки крови представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Биохимические показатели у рабочих

Показатели	Норма	Me (P25;P75)	Процент рабочих, имеющих отклонения от нормы, %
Глюкоза, ммоль/л	3,5-6,0	5,5 (5,2;5,9)	19,5
Холестерин, ммоль/л	3,9-5,6	5,3 (4,7;6,0)	40,0
Триглицериды, ммоль/л	0,45-1,7	1,53 (1,2;2,2)	43,0
ЛПВП, ммоль/л	>1,0	1,19 (1,0;1,4)	30,7
ЛПНП, ммоль/л	<3,0	3,4 (2,8;4,1)	66,3

Значение медианы показателя глюкозы в плазме крови натошак соответствовало норме, однако, нарушение углеводного обмена (высокое дисфункциональное содержание глюкозы) выявлено у 19,5 % рабочих, что требует у них коррекции рациона питания и пищевого поведения. Выявлено, что ожирение является фактором риска развития гипергликемии, $p < 0,001$. Отношение шансов развития гипергликемии при ожирении равен 7,46 (относительно группы с нормальным ИМТ), при этом 95 % ДИ=1,8-30,4. Показатель глюкозы составил 5,2 ммоль/л при нормальном ИМТ против 5,8 ммоль/л при ожирении. Уровень

триглицеридов в исследуемой когорте – 1,3 ммоль/л при нормальном ИМТ против 2,1 ммоль/л при ожирении, уровень ЛПВП – 1,42 ммоль/л при нормальном ИМТ против 1,15 ммоль/л при ожирении. Значение медианы холестерина крови и триглицеридов находилось в нормируемом диапазоне. Уровень ЛПВП ниже 1,0 ммоль/л имели 30,7 % рабочих, процент лиц с низким уровнем ЛПВП (<1,0 ммоль/л) был выше, чем в популяции (19,5±0,28 % по данным Ю. И. Гринштейн) в 1,6 раза [120]. Общий холестерин «выше условного порога высокого риска ($\geq 6,2$ ммоль/л)» наблюдался у 20,9 % рабочих, в том числе у 24,3 % рабочих старше 40 лет, что ниже данных массового исследования уровня холестерина у трудоспособного населения РФ в 1,3 раза [8]. Нарушение жирового обмена в виде отклонений показателей липидного спектра крови, за исключением ЛПВП, наблюдалось у 30,3-40,0 % рабочих.

Исследованием подтверждено, что ОТ >94 см у мужчин и >88 см у женщин также является фактором риска развития гипергликемии, $p < 0,001$. Отношение шансов развития гипергликемии при ОТ >94 см у мужчин и >88 см у женщин равен 3,45 (относительно группы с нормальной ОТ), 95 % ДИ=1,7-7,0. Рассчитанный индекс висцерального ожирения превышал оптимальные значения у 80,6 % рабочих (80,4 % у мужчин и 83,3 % у женщин) [14]. Высокий уровень триглицеридов и дефицит ЛПВП у рабочих ассоциированы с ожирением и отклонением показателя ОТ, $p < 0,05$.

По данным периодического медицинского осмотра проанализировано наличие у рабочих соматической патологии. Полученный результат представлен в таблице 22.

В результате обобщения данных выявлено, что из общего перечня клинических диагнозов наиболее часто (в 43,4 % наблюдений) у рабочих встречаются заболевания опорно-двигательной системы, преимущественно связанные с позвоночником (остеохондроз, люмбагии). Заболевания сердечно-сосудистой системы выявлены у 36,7 %, в том числе ИБС у 2,8 %.

Таблица 22 – Наличие у рабочих соматической патологии по данным периодического медицинского осмотра, %

Группы заболеваний	Количество рабочих, имеющих данные нозологии, %
Заболевания сердечно-сосудистой системы	36,7
Ожирение	36,3
Заболевания гепатобилиарной системы	3,7
Сахарный диабет 2 типа	1,8
Нарушение углеводного обмена	19,5
Заболевания опорно-двигательной системы	43,4

Оценка кардиометаболического риска по шкале Cardiometabolic Disease Staging показала, что в группе риска (стадия 1) находится 44,8 % (137 рабочих), а в группе риска метаболических нарушений и предиабета (стадия 3) – 16,7 % (51 человек) [104,190].

Выявлена умеренная связь ИМТ с наличием кардиоваскулярного риска ($r=0,526$, $p=0,01$). Стадия кардиометаболического риска по шкале Cardiometabolic Disease Staging имеет корреляционную зависимость от % жировой массы, $r=0,349$, $p=0,01$.

Заболевания желудочно-кишечного тракта в медицинской документации фиксировались редко (в 3,7 % наблюдений). Сахарный диабет 2 типа подтвержден в 1,8 % наблюдений, что ниже общепопуляционного показателя (по данным федерального регистра сахарного диабета на окончание 2018 г. в РФ состояло на учете с диабетом 2 типа 2,85 % населения) [4]. Это, возможно, связано с профессиональным отбором при поступлении на работу. Все случаи сахарного диабета 2 типа в исследуемой группе сочетались с ожирением. Факт нарушения углеводного обмена зафиксирован в 9,8 раз чаще, чем сахарный диабет, то есть в группе риска по диабету находится значительное количество рабочих.

Выявлено, что процент жировой массы является фактором риска развития артериальной гипертензии, $p=0,016$. Отношение шансов (OR) развития артериальной гипертензии у лиц с избыточным процентом жировой массы равен 1,7 относительно группы с нормальным процентом жировой массы (95 % ДИ=1,1-

2,5). Показано также, что гипергликемия ассоциирована с артериальной гипертензией, $p < 0,001$. Отношение шансов (OR) = 2,4; 95 % ДИ = 1,6-3,5.

Резюме

В данном разделе проанализировано фактическое питание и отдельные показатели состояния здоровья рабочих. Основными негативными факторами в питании являются: отсутствие заинтересованности к вопросам здорового питания применительно к своему образу жизни, отказ от использования витаминно-минеральных комплексов, наличие привычки досаливать пищу, нарушение режима питания (отсутствие еды перед рабочей сменой), перекусы высококалорийными продуктами, употребление алкоголя, что приводит к увеличению шанса дефицита ЛПВП крови.

Для пищевых рационов рабочих характерно преобладание животной пищи. Дисбаланс в рационе проявляется недостаточным потреблением рыбы, яиц, картофеля, молочных продуктов, овощей, фруктов, а также избыточным потреблением мясной и сахаросодержащей продукции. Выявлены возрастные особенности пищевых предпочтений. Рабочие до 40 лет по отношению к лицам старше 50 лет потребляли больше мясных продуктов за счет колбасных изделий, хлебных продуктов за счет белого хлеба и макаронных изделий. Пищевая ценность рационов рабочих характеризуется низким содержанием витаминов B₁, PP и кальция, показатель интегрального индекса полноценности химического состава суточного рациона питания рабочих не достиг оптимальных значений.

Выявлена связь ИМТ с наличием кардиоваскулярного риска и корреляционная зависимость стадии кардиометаболического риска с % жировой массы. Фактор ожирения и ОТ >94 см является фактором риска повышения глюкозы плазмы и триглицеридов выше референсных значений, а также снижения уровня ЛПВП. Особенностью метаболического статуса по сравнению с взрослой популяцией РФ является высокая частота ЛПВП и низкая гиперхолестеринемии.

Повышенный процент жировой массы и гипергликемия у рабочих ассоциированы с артериальной гипертензией.

3.2 Анализ качества лечебно-профилактического питания у рабочих, занятых в получении черновой меди

Лечебно-профилактическое питание, направлено на сохранение здоровья и профилактику профессиональных заболеваний работников вредных производств в условиях действия на организм профессиональных вредностей.

Анализ организации питания на предприятиях металлургии меди показал, что администрацией предприятий выделена группа нуждающихся в ЛПП в соответствии с результатами аттестации рабочих мест (специальная оценка условий труда), заключены договора аутсорсинга с предприятиями общественного питания, профинансирована выдача ЛПП. Согласно нормативным документам на промышленных предприятиях с вредными условиями труда могут выдаваться следующие виды ЛПП: молоко, витамины, рационы, обогащенные витаминами. В данном исследовании оценена организация выдачи на двух предприятиях металлургии меди Свердловской области рационов, обогащенных витаминами. Для рабочих, занятых в получении черновой меди в соответствии с перечнем производств и профессий (Приказ № 46н) должны чередуясь предоставляться рационы № 2 и № 3.

Приготовление рационов ЛПП должно производиться в строгом соответствии с утвержденными нормами продуктового набора и химического состава по каждому рациону, дополнительно к рациону предусмотрена выдача 2 мг витамина А и 100 мг витамина С для лиц, контактирующих с щелочными металлами и 150 мг витамина С для лиц, контактирующих со свинцом (Приказ МЗСР № 46н от 16 февраля 2009 г.). Для приготовления блюд, требующих тепловую обработку, должны использоваться щадящие виды тепловой обработки: отваривание (в том числе на пару), запекание и тушение, исключаться жарка.

Исследование показало, что на предприятиях общественного питания производилось обслуживание с использованием электронной системы учета, не допускающее свободного выбора блюд и списания средств с индивидуального счета за несколько рабочих смен одновременно.

Столовые функционировали на полном производственном цикле. Выдача блюд в столовой Предприятия 1 была организована таким образом, чтобы рабочие могли принять пищу в удобное время (в 7 часов утра, в обеденный перерыв или вечернее время до 22 часов). Изготовление блюд производилось по мере спроса, соблюдались сроки их реализации. В столовой на Предприятии 2 выдача блюд производилась в обеденное время для первой смены и в 20-00 для второй смены. Блюда изготавливались преимущественно персоналом первой смены предприятия общественного питания. В вечернее время производились доготовка и разогрев блюд. Это могло приводить к нарушению сроков реализации, снижало качество блюд, вызывало нарекания потребителей в вечернее время. В ночное время из-за низкой посещаемости столовая данного предприятия не работала.

На двух предприятиях также была организована работа буфета, в котором можно было приобрести мучные и кондитерские изделия, напитки (чай, сок, сладкие газированные напитки), а также получить молоко или кефир по талонам в соответствии с Приказом № 45н [96].

Санитарно-просветительская работа, опрос рабочих на предмет качества оказываемой услуги, анализ обратной связи с потребителями услуги на предприятиях как со стороны администрации предприятий металлургии меди, так и со стороны персонала предприятий общественного питания проводилась нерегулярно.

Выдача комплексных обедов ЛПП была организована так, что потребители легко ориентировались при выборе необходимого комплекса, в меню, находящемся на раздаточной линии, был указан номер рациона (№ 2 или № 3), для наглядности блюда были скомплектованы на раздаточной линии. Ассортимент блюд на раздаточной линии соответствовал утвержденному на предприятии меню ЛПП.

Количественный расчет и учет выдачи ЛПП на одном предприятии велся по номерам рационов, в том числе при их чередовании.

На втором предприятии расчет потребности и выдача конкретных видов рациона ЛПП были затруднены из-за отсутствия у предприятия общественного питания актуальных данных по количеству нуждающихся в них на конкретную дату. Ежедневно изготавливались два комплексных горячих завтрака (обеда), один соответствовал рациону № 2, второй – рациону № 3 ЛПП. Однако, недельное чередование в соответствии с приказом № 46н выдачи рационов № 2 и № 3 на предприятии не применялось в связи с невозможностью получения оперативной информации о количестве работающих в каждую смену и, соответственно, потребности в изготовлении конкретных рационов.

Таким образом, администрацией промышленных предприятий была проведена определенная организационная работа по выдаче ЛПП. Однако, контроль за составлением циклического меню и витаминизацией блюд отсутствовал. Витаминизация аскорбиновой кислотой третьих блюд проводилась нерегулярно или не в полном объеме. Анализ качества меню на двух предприятиях металлургии меди выявил серьезные недочеты, которые описаны ниже.

Оценено 180 технологических карт (ТК) и четыре рациона питания (двухнедельные меню на рационы № 2 и № 3). На Предприятии 1 не все ТК были оформлены в соответствии с ГОСТ 31987-2012, из информации по пищевой ценности в ряде ТК была указана только калорийность, что не позволяло специалистам составить сбалансированное меню в соответствии с нормативными требованиями [144]. На Предприятии 2 ТК были оформлены в соответствии с ГОСТ 31987-2012, в них была указана полная информация по пищевой ценности блюд (содержание белков, жиров и углеводов).

Результат анализа представленных ТК показал, что на предприятиях использовались сборники рецептур 1994 г. и 1996 г., которые имели устаревшую технологию изготовления. В ряде рецептур допущены калькуляционные ошибки по пищевой ценности блюд, которые на 15,6-28,2 % отличались от расчетных. Перечень продуктов, включенных в комплексный обед, содержал продукты, не

рекомендованные для использования в ЛПП (колбасные изделия, кости пищевые, майонез).

Накопительная ведомость продуктового набора на согласованное меню, подтверждающая правильность его составления, на двух предприятиях не составлялась, что не позволяло ответственным за организацию ЛПП лицам контролировать качество составленного меню. Это можно отчасти объяснить отсутствием программного обеспечения, позволяющего составлять меню с учетом потерь пищевой ценности блюд при механической и термической обработке, а также специалистов, владеющих такой компетенцией.

Данные расчета выполнения продуктового набора ЛПП в утвержденном циклическом меню представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Выполнение продуктового набора в циклическом меню промышленных предприятий, % от нормируемых значений

Наименование продукта	Предприятие 1		Предприятие 2		В среднем
	рацион № 2, %	рацион № 3, %	рацион № 2, %	рацион № 3, %	
Рыба	333	327	103	83	211
Яйцо	77	101	131	87	99
Молоко, кефир	35	35	80	53	51
Масло сливочное	48	47	71	73	60
Масло растительное	101	229	115	295	185
Сахар, варенье	85	94	112	111	100
Хлеб ржаной	101	101	92	90	96
Мука пшеничная	116	149	207	147	155
Крупы	90	87	110	133	105
Картофель	109	123	112	76	105
Овощи	152	149	130	103	134
Мясо	114	182	87	97	120
Печень	62	0	99	124	71
Фрукты свежие	*	18	*	93	55
Сметана	*	100	*	250	175
Сыр	114	*	121	*	117
Творог	*	0	*	102	51

Примечание: *продукт не нормируется приказом

Как видно из таблицы, выполнение рекомендуемых норм вложения отдельных пищевых продуктов варьировало от 51 % по творогу и молоку до 175 % по сметане и 211 % по рыбе.

Выполнение нормы по пищевой ценности в соответствии с Приказом № 46н рационов № 2 и № 3 представлены в таблицах 24 и 25.

Таблица 24 – Выполнение нормы по пищевой ценности в соответствии с Приказом № 46н рациона № 2

Показатель	Рацион № 2			% от требований НД	
	Норматив	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 1	Предприятие 2
Белки, г	63	66	65	104,8	103,2
Жиры, г	50	62	51	124,0	102,0
Углеводы, г	185	163	187	88,1	101,1
ЭЦ, ккал	1481	1483	1478	100,1	99,8

Таблица 25 – Выполнение нормы по пищевой ценности в соответствии с Приказом № 46н рациона № 3

Показатель	Рацион №3			% от требований НД	
	Норматив	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 1	Предприятие 2
Белки, г	64	65	64	101,6	100,0
Жиры, г	52	66	52	126,9	100,0
Углеводы, г	198	159	199	80,3	100,5
ЭЦ, ккал	1466	1474	1529	100,5	104,3

Рассчитанная пищевая ценность рационов ЛПП на Предприятии 1 не соответствовала требованиям нормативной документации, содержание жиров было избыточным (на 26,9 %), а углеводов недостаточным (на 19,7 %). На Предприятии 2 пищевая ценность была приближена к рекомендуемой.

Подводя итог, можно сделать вывод, что рационы ЛПП на двух предприятиях металлургии меди составлены с нарушением продуктового набора и на одном предприятии – с нарушением пищевой и энергетической ценности. Применяемые рационы ЛПП на фоне нерационального суточного питания могут снижать их профилактическую ценность по защите организма рабочих от воздействия вредных факторов производственной среды.

Учитывая нарушение у рабочих фактического питания, пищевого статуса и недостатки в организации ЛПП на предприятиях металлургии меди, связанные со сложностью чередования рационов ЛПП № 2 и № 3, а также то, что в рационы ЛПП

№ 2 и № 3 за последние 40 лет не вносились никакие изменения, возникла необходимость коррекции рациона ЛПП с учетом современных диетологических подходов, в т.ч. разработки рецептур с включением продуктов, имеющих высокую биологическую ценность, и составления цикличного меню для рабочих, занятых в получении меди.

3.3 Обоснование оптимизации рационов лечебно-профилактического питания № 2 и № 3 для рабочих предприятий металлургии меди на основе современных научных диетологических подходов. Разработка рациона ЛПП взамен чередования рационов ЛПП № 2 и № 3 для применения его на предприятиях металлургии меди

Лечебно-профилактическое питание для работающих во вредных условиях труда является специфической льготой, выдается бесплатно и относится к групповым мерам профилактики негативного влияния на здоровье окружающей, в том числе производственной среды. Оно должно быть рациональным, сбалансированным по пищевым веществам, разнообразным (содержать широкий ассортимент продуктов из разных продуктовых групп), а также корректировать нездоровые привычки питания. Используемый набор пищевой продукции должен иметь оптимальный баланс нутриентов, обеспечивать потребность организма в энергии в соответствии с энергетическими тратами, сохранять здоровье в условиях воздействия вредных физических и химических факторов.

На основании имеющихся научных данных был проанализирован ассортимент пищевых продуктов, использование которых наиболее предпочтительно для повышения адаптационных резервов организма в условиях контакта с токсичными металлами (таблица 26).

Для оптимизации рациона ЛПП у рабочих предприятий металлургии меди был применен инновационный подход к подбору как ассортимента, так и массы пищевых продуктов для получения целевых значений пищевой ценности, описанный в «Схеме-алгоритме разработки рациона питания с заданным химическим составом» (Приложение 3).

Таблица 26 – Пищевые продукты и их эффекты на организм

Эффекты воздействия	Пищевые биологически активные вещества	Пищевые продукты
Замедление абсорбции	Клетчатка	Крупы, бобовые, <i>отруби</i>
Прямое связывание тяжелых металлов и конкурентное взаимодействие в пределах слизистых оболочек	Пищевые волокна (пектины, альгинаты) Белки растительного и животного происхождения, Железо, кальций, Витамины (рибофлавин, аскорбиновая кислота)	Крупы, <i>отруби</i> , свекла, морковь, капуста белокочанная, краснокочанная, брюссельская, брокколи, фрукты и ягоды, овощные и фруктовые соки с мякотью, морская капуста, чеснок, <i>мука зародышей пшеницы</i> , печень, рыба, творог, молочные продукты, <i>СБКС</i>
Защита слизистых желудка	Обволакивающие вещества (камеди, агар-агар, фукоидин, слизи, пектины, альгинаты)	Абрикосы, сливы, джемы, каши, кисели, <i>морская капуста</i>
Снижение нагрузки на поджелудочную железу и печень	Белки (ферменты, аминокислоты): лизин, метионин, треонин, фенилаланин Фосфолипиды Витамины группы В, РР, холин	Молочные продукты, <i>СБКС</i> , яйцо, <i>мука и масло зародышей пшеницы</i> , растительные масла
Ускорение течения метаболических реакций, модуляция ферментов I и II фазы детоксикации	Белки (ферменты) Гликозиды (индол, сульфарафоны) Витамины группы В Полифенолы Минеральные вещества	Мясо, птица, рыба, творог, <i>мука зародышей пшеницы</i> , <i>СБКС</i> , крупы, болгарский перец, крестоцветные, кабачки, помидоры, тыква, цитрусовые, фрукты и овощи, <i>глутамат натрия</i>
Повышение устойчивости организма к гипоксии. Восстановление энергообмена на клеточном уровне (клеточного дыхания)	Белки аминокислоты (лейцин, изолейцин, валин) Органические кислоты Железо Витамины группы В, Е	Мясо, птица, рыба, творог, <i>СБКС</i> , овощи, фрукты, зелень, бобовые, <i>морская капуста</i> , чеснок, зерновые (хлеб, каши) <i>мука и масло зародышей пшеницы</i>
Снижение генотоксического эффекта, восстановление ДНК	Белки (незаменимые аминокислоты) Фолиевая кислота	Творог, <i>СБКС</i> , нежирные сорта говядины, печень, кура, рыба, <i>мука зародышей пшеницы</i> , брокколи, брюссельская капуста, цветная капуста, зелень
Снижение нейротоксического эффекта	Фосфолипиды Витамины группы В, РР, Е Микро- и макроэлементы Белки (фенилаланин, триптофан)	Морская рыба, яйца, <i>СБКС</i> , растительные масла, в т.ч. <i>масло зародышей пшеницы</i> , <i>мука и масло зародышей пшеницы</i> , крупы, мясо, бобовые, печень, творог

Эффекты воздействия	Пищевые биологически активные вещества	Пищевые продукты
Снижение аллергической нагрузки	Пищевые волокна Белки (треонин, гистидин) Хроманы	Бобовые, кукуруза, морская капуста, овощи, сельдерей, петрушка, укроп
Антиоксидантное действие	Флавоноиды, полифенолы, витамины А, С, Е, селен, цинк	Красный болгарский перец, брокколи, лук, зелень, фрукты, какао, соки, компоты, чай, <i>масло зародышей пшеницы, СБКС</i>

При формировании рациона основополагающим звеном является потребность в энергии, которая обычно рассчитывается в зависимости от профессиональной принадлежности в соответствии с коэффициентом физической активности (КФА). Критерием КФА, согласно рекомендациям ВОЗ, является соотношение суточных энергетических затрат к величине основного обмена [46]. Рабочие, занятые в получении черновой меди относятся к III-IV группе физической активности. Энергетические траты для мужчин, относящихся к данным группам физической активности, варьируют от 2950 до 3600 ккал в день в зависимости от возрастной группы, для женщин – от 2500 до 2950 ккал в день (МР 2.3. 1.2432-08). Горячие завтраки (обеда) должны обеспечивать 40-50% суточной энергетической потребности.

Произведя расчет потребности в калориях для рабочих, занятых в получении черновой меди выявлено, что калорийность комплексного обеда 1400 ккал будет покрывать необходимую энергетическую потребность (40-50 % от суточной) для всех групп работающих. Для женщин III группы физической активности данная калорийность будет избыточна (57,6 % суточного рациона). Однако, доля женщин в общем количестве работающих незначительна.

Оптимальной является энергетическая ценность рациона за счет белка 10-15 %. В основной прием пищи плотность белка и биологически активных веществ может быть выше среднесуточного показателя. Это легко достигается включением мясных (рыбных) блюд и молочных продуктов, увеличивающих долю белка в данный прием пищи. Необходимо учесть и баланс белка (аминокислот) для синтеза ферментов, участвующих в процессах детоксикации организма. Кроме того,

белковая пища дает насыщение, что важно при выполнении физической работы. Эксперты считают, что высокобелковая диета улучшает всасывание кишечного кальция, являющегося антагонистом свинца, хотя остается риск кислотной нагрузки, например, образования серной кислоты вследствие окисления метионина и цистеина, истощения буферной системы и образования кетоновых тел [212]. В связи с тем, что высокобелковая диета несет метаболические риски, выбор остановился на рационе с вкладом белка в общую калорийность обеда 16-17 % (56-60 г). В подтверждение обоснования такого количества белка был произведен расчет в его потребности по весу. Медиана веса работающих составила 85 кг. Если принять потребность в белке на уровне 1,1 г на кг массы тела, то средняя потребность составит 94 г в сутки. Таким образом, комплексный обед, содержащий 60 г белка, будет покрывать в среднем 63,8 % суточной потребности рабочих в белке. Пищевая ценность рациона с указанной калорийностью по жирам должна соответствовать 47-50 г (30-32 % от калорийности рациона за счет жиров), а по углеводам 187 г с учетом пищевых волокон.

Рассматривалась необходимость включения в рацион продуктов, обладающих биологическими и детоксикационными свойствами. Например, к веществам, обладающим такими свойствами, относится глутатион. Вступая в окислительно-восстановительные реакции, глутатион выполняет функции протектора белков ферментов, защищая от окисления свободные SH-группы [110]. К продуктам питания с высоким содержанием глутатиона и низким содержанием глутатион инактивирующих компонентов относятся мясо, яйцо, печень свиная и куриная, зародыши пшеницы, брокколи, цветная капуста, картофель, морковь, овес, рис, вишня, чернослив, томатный и морковный сок. Поэтому данные продукты необходимо использовать в рационе лиц, имеющих химическую нагрузку. Напротив, в мясных полуфабрикатах и колбасных изделиях, наряду с большим количеством жира и соли, находится максимальная концентрация глутатион инактивирующих компонентов и нитрита, относящегося к приоритетным токсикантам [131]. Данные продукты исключаются из лечебно-профилактического питания. Для биосинтеза восстановленного глутатиона,

являющегося системным протектором оксидативного повреждения клеток, в организм должно поступить достаточное количество его составных частей (глутаминовой кислоты, цистеина, глицина) [140]. В качестве источника глутаминовой кислоты может использоваться глутамат натрия, который в организме превращается в глутаминовую кислоту, а после декарбоксилирования – в гамма-аминомасляную кислоту, улучшающую нервные процессы и являющуюся важным фактором стабилизации клеточных мембран [63]. Соль глутамата натрия сохраняет свои свойства после термической обработки, поэтому может использоваться в широком ассортименте блюд [27]. Кроме того, соль улучшает вкусовые восприятия, то есть органолептические свойства пищи, максимальный вкусовой эффект достигается при внесении 0,1-0,3 % глутамата натрия от массы блюда. В случае использования замороженных мясных (рыбных) продуктов дополнительное внесение глутамата натрия позволяет восполнить потерю естественного глутамата [147].

Важную роль в синтезе биологически активных веществ и детоксикационном процессе выполняет метионин и таурин (серосодержащие аминокислоты, участвующие в большом количестве биохимических реакций). На животных и на человеке экспериментально отмечены превентивные эффекты таурина, полезные для здоровья и долголетия: более низкая смертность от ишемической болезни сердца, более низкие показатели индекса массы тела, подкожного жира, артериального давления, общего холестерина, триглицеридов и коэффициента атерогенности [142, 222].

Жировой обмен улучшается, в том числе, за счет способности таурина конъюгировать желчь и нейтрализовать свободные радикалы [229]. Показан его мембраностабилизирующий эффект, способность повышать уровень глутатиона, сниженного вследствие воздействия свинца [18, 165]. В клинических исследованиях подтверждено положительное влияние таурина в виде фармпрепарата (дибикор) на углеводный и жировой профиль крови при нарушениях углеводного обмена [6, 79]. Высокое количество таурина содержится в индюшачьем и курином мясе, куриной печени, кальмарах, рыбе [24]. Источниками метионина в первую очередь являются мясные продукты,

субпродукты, рыба, сыр, творог, бобовые продукты, крупы. Необходимо отметить, что количество метионина в некоторых видах рыбы превышает его содержание в твороге.

К витаминоподобным веществам с электронно-донорской способностью относится альфа-липоевая кислота. Она содержится в мясных и злаковых продуктах, дополнительным ее источником являются овощи и фрукты.

Высокую пищевую ценность имеет рыба, доказано позитивное влияние потребления рыбьего жира на метаболизм, в том числе на жировой обмен [168]. Однако, частота потребления рыбы в популяционных группах не превышает 4-5 раз в месяц [173]. Учитывая низкие потребительские намерения употреблять рыбу, что подтверждено и настоящим исследованием, целесообразно увеличить ее нормирование в продуктовом наборе лечебно-профилактического питания. Кроме того, в продуктовом наборе ЛПП мясо нормируется без разделения его на виды, поэтому целесообразно птицу (куру, индейку) выделить отдельной позицией, в том числе и потому, что она отличается от мяса более высоким процентом несъедобной части и более низкой долей жировой составляющей. Отдельной позицией в утвержденных приказом № 46н рационах указана печень. Данный продукт имеет в своем составе почти весь набор макро- и микроэлементов, однако, при интенсивном способе выращивания животных печень может накапливать и токсичные вещества, в том числе тяжелые металлы [60]. Результаты оценки фактического питания показали низкую приверженность рабочих к употреблению печени (8,6 г в день) и даже отказ от употребления данного продукта. Поэтому в новом рационе количество печени снижено до 15 г с сохранением потребления микроэлементов за счет других продуктов.

Представляет интерес использование в рецептурах блюд зародышей пшеницы, имеющих высокую биологическую ценность. Зародыш пшеничного зерна содержит 12 витаминов, 18 аминокислот, 21 микроэлемент. Количество витаминов группы В в зародышах в 2-3 раза выше, чем в пшеничной муке, по содержанию кальция это превосходство оценивается цифрой 3,7, а по содержанию магния – в 8,8 раз [114, 157]. Зародыши пшеницы могут вводиться в рацион в составе разных блюд, частично заменяя муку.

К эссенциальным пищевым веществам относятся и обладают антиоксидантным эффектом ПНЖК класса омега-3 и омега-6. Биологически активные компоненты масел участвуют в регуляции липидного обмена, играют важную роль в выведении из организма токсикантов, поэтому данные масла полезно использовать в салатах при составлении меню ЛПП, частично заменяя нормируемое подсолнечное масло. В то же время, вложение насыщенных жиров, обладающих прооксидантным эффектом и избыточно потребляемых рабочими с суточным рационом, в продуктивном наборе ЛПП необходимо снизить [182]. Это можно сделать, снизив норму сливочного масла и мяса. Необходимо отметить, что в продуктивном наборе, регламентируемом приказом № 46н, предлагается использование сметаны низкой жирности. Это всегда вызывает технические трудности при закупе данных продуктов. Поэтому в новом рационе предлагается использовать сметану 20 % жирности, что частично скомпенсирует по молочным жирам снижение количества коровьего масла. Необходимо отметить, что сметана нормируется только в рационе № 3. Это зачастую приводит к тому, что в рационе № 2 она выдается отдельным блюдом по 100-200 г, что увеличивает жировую составляющую рациона и нагрузку на печень. Сметана должна употребляться исключительно в составе блюд.

Особо необходимо отметить непереносимость рабочими молока. В источниках литературы приводятся данные о наличии лактозной недостаточности у 16-18 % населения России [5]. Сочетание молока или кисломолочных напитков (в виде напитка) с овощами салатов в условиях непрерывного производственного процесса у рабочих может вызывать дискомфорт и неудобства. Поэтому количество молока в рационе ЛПП снижено и заменено на другие молочные продукты (сыр, творог). В пересчете на молоко они составляют 460 г на 1 прием пищи, что соответствует 58,2 % от рекомендуемой рациональной нормы потребления и компенсирует низкое потребление рабочими молочных продуктов с привычным суточным рационом. Достаточное поступление с пищевым рационом кальция позволяет существенно снизить всасывание и задержку в организме свинца [63]. Использование в составе рецептур СБКС, имеющей высокую плотность незаменимых аминокислот и питательную ценность (степень усвоения

протеина), позволяет дополнительно сбалансировать пищевой рацион по белково-жировому составу [1, 28].

Для поддержания работоспособности в течение рабочей смены необходимо поступление медленных углеводов – полисахаридов (инулина, крахмала), которые в то же время благоприятно влияют на жировой обмен и иммунный статус. В обзоре Сычева И.А. (2009) приводятся данные об ускорении превращения холестерина в желчные кислоты, стимуляции фагоцитоза и дифференцировки лимфоцитов под действием полисахаридов, а также увеличении неспецифической резистентности к инфекциям за счет повышения титра пропердина в крови [141]. В растительной пище, особенно в овощах, фруктах, ягодах и нерыбных продуктах моря, находятся пищевые волокна (пектины, альгинаты), которые способствуют всасыванию кальция, адсорбируют тяжелые металлы из кишечника, сокращают время контакта с токсикантами, увеличивая скорость их эвакуации из желудочно-кишечного тракта [200]. Альгинаты встречаются главным образом в бурых морских водорослях. В одном грамме фукуса в среднем содержится 0,55 мг органического йода, что с учетом его частичной усвояемости составляет 30-80% от физиологической потребности (гарантия производителя). Нерыбные продукты моря в перечне продуктов ЛПП были выделены в отдельную позицию. Полисахариды входят в состав картофеля, зерновых, цикория. Высоким содержанием неперевариваемых углеводов (клетчатки) отличаются отруби, бобовые, кукуруза, другие зерновые продукты. Отруби, морскую капусту и фукус (разновидность морепродуктов) для улучшения рациона питания возможно использовать в составе многих блюд. Оптимальным считается содержание овощей и фруктов в суточном рационе более 400 г. Поэтому рекомендуется сохранить их количество в рационе ЛПП на оптимальном уровне (50 % от суточного).

В регламентируемом приказом № 46н продуктовом наборе предлагается большая норма хлеба (200 г на 1 прием пищи), но маленькая норма муки. По данным опроса, рабочие употребляют за 1 прием пищи не более 120 г хлеба, но любят мучные изделия, поэтому в новом рационе снижена норма хлеба и увеличена норма муки. Использован коэффициент пересчета хлеба на муку. Это позволило сохранить углеводную составляющую рациона, так как в противном случае,

отказываясь от хлеба, рабочий недополучал бы с рационом необходимые калории. Учитывая, что предприятия общественного питания самостоятельно пекут хлеб и мучные изделия, это дает возможность дополнительного их обогащения биологически активными продуктами (отрубями, фукусом, ламинарией, мукой зародышей пшеницы). Важным в ЛПП является ограничение использования хлеба из муки высшего сорта и батона, так как данные продукты имеют низкую биологическую ценность, и одновременную замену их на хлеб из муки первого сорта, многозлаковый, витаминизированный, содержащий отруби и др. К злаковым продуктам относятся макароны, в рационе № 2 они нормированы вместе с крупами. Учитывая разную биологическую ценность этих продуктов, в новом рационе данная позиция выделена отдельно.

Что же касается добавленного сахара, то его поступление ВОЗ рекомендует снизить с 10 % до 5 % от калорийности рациона [223]. Это целесообразно с точки зрения дополнительного эффекта для здоровья, но трудновыполнимо с учетом привычек рабочих употреблять избыточное количество сахара. Поэтому любое снижение сахара ниже 10 % от калорийности рациона благоприятно в профилактических целях. Рассматривалось его снижение в лечебно-профилактическом питании ниже 31 г.

Необходимо отметить, что в бобовых и злаковых содержится фитиновая кислота, которая с одной стороны обладает противоопухолевыми эффектами за счет ингибирования ферментов (протеазы, трипсина, амилазы), снижает биодоступность тяжелых металлов, но с другой стороны изменяет метаболизм кальция и витамина Д [171,220]. Для нивелирования негативных процессов предлагается модификация технологии изготовления блюд, а именно замачивание или пропаривание бобовых и злаковых перед приготовлением, что дополнительно может привести и к повышению усвоения белков из данных пищевых продуктов [45].

Известно, что к пище, богатой магнием, микроэлементом, являющимся антагонистом свинца, относится какао [158]. Поэтому оно включено в рацион ЛПП, кроме того, данный продукт хорошо сочетается с молоком в качестве напитка.

С учетом вышесказанного составлен следующий продуктовый набор рациона ЛПП для работающих на предприятиях металлургии меди взамен чередования рациона № 2 и № 3 (таблица 27).

Таблица 27 – Новый рацион лечебно-профилактического питания, г

Наименование продукта	Действующий			Новый рацион	
	рацион №2	рацион №3	усредненный рацион	Брутто	Нетто
Мясо говядины	150	100	125	50	37
Мясо кур	-	-	-	70	42
Печень	25	20	22,5	15	13
Рыба	25	25	25	50	34
Сыр	25	-	12,5	20	20
Творог	-	80	40	40	40
Молоко, кефир	200	200	200	100	100
Сметана	-	7	3,5	8	8
Масло сливочное	15	15	15	10	10
Масло растительное	13	5	9	14	14
Сахар, варенье	35	35	35	31	31
Хлеб ржаной	100	100	100	75	75
Хлеб пшеничный	100	100	100	75	75
Мука пшеничная*	15	-	10	35	35
Крупы, макароны	40	-	42	-	-
Мука, макаронные изделия	-	15		45	45
Крупа	-	35		30	30
Картофель	100	100	100	100	70
Овощи	150	160	155	160	128
Горошек (бобовые)	10	-	5	20	20
Морская капуста				10	8
Яйцо	10	13	11,5	12	12
Фрукты свежие	-	100	50	50	50
Какао-порошок				1	1
Соль	5	5	5	2,5	2,5

Примечание: * в разработанном рационе учтены мука зародышей пшеницы и отруби.

Для исключения разночтений при составлении меню перечень продуктов имеет указания массы как брутто, так и нетто. В нормируемое количество растительных масел входит в том числе масло зародышей пшеницы и льняное масло. Доля растительной, животной пищи и высококалорийных продуктов представлена в таблице 28.

Таблица 28 – Доля растительной, животной пищи и высококалорийных продуктов

Показатель		Вес продуктов, г	% от веса рациона
Растительная пища	Рацион № 2	515	50,8
	Рацион № 3	610	55,0
	Усредненный рацион	562	52,9
	Новый рацион	559	56,8
Животная пища	Рацион № 2	435	42,9
	Рацион № 3	478	43,0
	Усредненный рацион	456	43,0
	Новый рацион	370	37,6
Жиры, сахар	Рацион № 2	63	6,2
	Рацион № 3	62	5,5
	Усредненный рацион	63	5,9
	Новый рацион	55	5,6

Вес продуктов нового рациона составляет 984 г, против 1081 г усредненного рациона № 2 и № 3 (уменьшен на 9,0 %), что несколько снизит нагрузку на барорецепторы желудка. Новый рацион имеет более оптимальное соотношение растительной и животной пищи (процент продуктов растительного происхождения увеличен на 3,9 %). Калории за счет насыщенных жиров и сахара называют «пустыми калориями», их доля также снижена [76].

Количество белка, жиров и углеводов составляет 60 г, 50 г и 186 г соответственно. Соотношение белка, жиров и углеводов 1:0,8:3,1 подтверждает, что у рациона сохраняется белковая направленность.

Содержание макронутриентов в новом рационе представлено в таблице 29.

Таблица 29 – Содержание макронутриентов в рационах расчетным методом

Нутриенты	Усредненный рацион № 2 и № 3	Новый рацион
Белки, г	63,5	60
в т.ч. жив.	43,7	38,2
Жиры, г	51	50
в т.ч. раст.	12,5	17,6
Углеводы, г	191	186
ЭЦ, ккал	1473,0	1412,4
НЖК, г	23,8	19,5
ПНЖК, г	6,2	9,3
Моно- дисахариды, г	58,9	50,2
Крахмал	120,8	119,0
ПВ, г	15,8	16,8
Органические кислоты, г	2,6	2,7

Оптимизация соотношения животной и растительной пищи позволила улучшить соотношение животных и растительных белков, а также жирнокислотный состав рациона (НЖК снижены на 18,1 %, ПНЖК увеличены на 50,0 %).

Одним из критериев оценки фактического питания может являться расчет гликемической нагрузки пищи [115, 184]. Расчет показал, что гликемическая нагрузка нового рациона снижена и составляет 119 против 125 у усредненного рациона.

Проведенные в нашей стране исследования подтверждают, что содержание белка в рационе рабочих не должно превышать нормативные значения, но должно быть максимально сбалансировано по его биологической ценности [57]. Одним из методов, характеризующих биологическую ценность белков, наряду с расчетом общего количества незаменимых аминокислот, является оценка соотношения триптофан:лизин:метионин. Оптимальное соотношение этих аминокислот составляет 1:3:2. [110]. Ниже приведено сравнение аминокислотного состава рационов (таблица 30).

Таблица 30– Содержание аминокислот в рационах расчетным методом, мг

Аминокислоты	Усредненный рацион № 2 и № 3	Новый рацион
Валин	3115,89	3069,7
Изолейцин	2590,55	2519,6
Лейцин	4628,8	4634,8
Лизин	4519,09	4011,4
Метионин	1246,69	1273,3
Треонин	2287,97	2347,6
Триптофан	765,58	811,8
Фенилаланин	2803,09	2759,7
Тирозин	2150,69	2084,9
Цистин	789,06	778,6
Глутаминовая кислота	8960,2	9366,0
Глицин	1812,6	2006,4
Сумма НАК	24897,4	24291

Соотношение триптофан:лизин:метионин в новом рационе составляет 1:4,9:1,6 против 1:5,9:1,6 в усредненном рационе. Дополнительное поступление таурина не учтено в связи с тем, что данных по этому нутриенту нет в справочнике химического состава российских продуктов. Однако, полагаясь на данные литературы, можно рассчитывать на большее его поступление с новым рационом за счет птицы и рыбы, что дополнительно оптимизирует его аминокислотный состав.

Другим показателем биологической ценности является соотношение триптофана (показателя содержания полноценных мышечных белков) к оксипролину (показателю содержания соединительнотканых волокон), более низкие значения соотношения аминокислот свидетельствуют о более низких потребительских свойствах мясных продуктов, входящих в рацион [7]. Соотношение триптофан:оксипролин в новом рационе составило 5,2 против 3,1 в усредненном рационе, что свидетельствует о более высоких пищевых свойствах первого. Аминокислот – составных частей глутатиона, участвующего в детоксикации, в нем также больше, 12151,0 мг против 11561,2 мг.

Расчетные данные по содержанию микронутриентов представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Количество и процент от суточной нормы физиологической потребности микронутриентов в усредненном рационе № 2 и № 3 и новом рационе ЛПП

Нутриенты	Усредненный рацион № 2 и № 3	Новый рацион	% от суточной нормы физиологической потребности	
			усредненный	новый
Ca, мг	520,2	495,4	52,0	49,5
Mg, мг	192,4	206,3	48,1	53,3
P, мг	866,7	882,9	108,3	110,4
Fe, мг	12,0	12,3	120,0	122,5
A, мкг (р.э.)	1481,8	1060,5	164,6	117,8
E, мг	7,5	10,6	50,0	70,7
B ₁ , мг	0,6	0,66	40,0	44,0
B ₂ , мг	1,1	0,96	61,0	53,3
PP, мг	9,0	10,2	45,0	50,9
C, мг	23,6	25,6	26,2	28,4

Повышение в плазме пищевого кальция может приводить к индуцированию агрегации эритроцитов [31]. Поэтому в рационе сохранена физиологическая норма кальция и магния, который положительно влияет на жировой обмен [170]. Рассчитанное соотношение в новом рационе кальция и магния (1:0,4), а также кальция и жиров (0,01:1), соответствуют нормам физиологической потребности (МР 2.3.1.2432-08), хотя по данным Пилат Т. Л (2012) у кальция и магния может быть более высокое соотношение. При использовании для изготовления блюд обогащенной магнием и пониженным содержанием натрия соли промышленного производства в рацион ЛПП может дополнительно поступить до 25 мг магния (в соответствии с этикеткой).

Содержание аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах не покрывает потребность в ней организма рабочих, поэтому необходимо не только сохранить витаминизацию блюд, но и усилить контроль за технологией внесения и сроками реализации блюд с учетом деградации витамина С при их хранении.

Для повышения профилактической направленности ЛПП и расширения ассортимента блюд меню, предназначенного для рабочих предприятий металлургии меди, были проведены разработка и отработка новых рецептов, включающих:

– пищевые продукты, имеющие в своем составе повышенное количество биологически активных веществ (отруби, мука и масло зародышей пшеницы, масло льняное, тыквенное, оливковое, фукус (морские бурые водоросли), ламинария, йодированная соль);

– пряности (куркума);

– пищевую добавку (глутамат натрия).

Добавление в рецептуры меню фукуса обусловлено содержанием в его составе йода, альгинатов, белка, а обогащение куркумой – содержанием в ней куркумина, обладающего антиоксидантным, антигипоксическим, антиканцерогенным свойствами, а также антитоксическим эффектом при действии нейротропных ядов. Фукус добавлялся в рыбные или мясные блюда из котлетной массы, мучные изделия, суп. При изготовлении блюд использовалась только йодированная соль. Куркуму вносили в гарниры из риса, капусты, а также мучные изделия. Глутамат натрия добавлялся из расчета до 0,5 г на однодневный рацион и вносился в составе одного блюда (суп или горячее). Допустимо было внесение глутамата натрия в состав нескольких блюд с сохранением общего объема вложения. СБКС использовалась в составе рецептов в соответствии с технологией, прописанной в технологических картах. Продукцией обогащения отрубями и мукой зародышей пшеницы являлись мясные и рыбные блюда из котлетной массы (рубленные изделия), супы, соусы, мучные и булочные изделия, гарниры, блюда из творога. Отруби добавлялись в рецептуры взамен пшеничного хлеба, пшеничной муки или как дополнительный компонент. Льняное, оливковое и тыквенное масло вносились в холодные блюда путем частичной замены подсолнечного масла.

Отработки новых блюд производились трехкратно партиями более 10 изделий. После первой отработки проводилась оценка органолептических свойств

блюда, при необходимости в состав рецептуры вносились корректировки и отработки повторялись. Негативных оценок при дегустации блюд рабочими получено не было. Произведено обогащение блюд из следующих групп: холодные закуски (7 рецептов), супы (20 рецептов), горячие блюда (13 рецептов), гарниры и блюда из круп (17 рецептов), мучные изделия (4 рецептуры), блюда из творога (3 рецептуры). В итоге, разработано 64 рецептуры, содержащие продукты с повышенной биологической ценностью, на все разработанные блюда составлены технологические карты.

Из традиционных рецептов справочников и новых разработанных рецептов было составлено меню (Приложение 4) нового рациона ЛПП, который использовался в условиях стационара ФБУН ЕМНЦ Роспотребнадзора, где была оценена его эффективность.

Разработанный рацион влияет на патогенетические механизмы воздействия токсикантов производственной среды на организм рабочих, занятых в получении черновой меди.

3.3.1 Апробация разработанного лечебно-профилактического рациона в условиях стационара с анализом эффективности по результатам обследования состояния здоровья

На двух группах рабочих основного производства крупных предприятий металлургии меди Свердловской области в течение 2 недель в условиях стационара ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора проведено слепое рандомизированное контролируемое исследование эффективности разработанного рациона лечебно-профилактического питания. Исследование проведено с использованием расширенного комплекса клинико-лабораторных показателей и контроля за употреблением рациона питания.

Пример рациона питания основной и контрольной группы с указанием названия блюда и выхода по массе в граммах представлен в таблице 32.

Таблица 32 – Пример рационов питания основной и контрольной группы

Рацион основной группы		Рацион контрольной группы	
Борщ с морской капустой/фукусом со сметаной и мясом	250/15	Суп гороховый с картофелем	250
Мясо кур отварное в соусе	120	Салат из свеклы с чесноком	100
Картофель отварной	150	Гуляш с красным соусом	60/25
Хлеб пшеничный	50	Греча рассыпчатая	150
Хлеб ржаной	75	Компот из кураги с сахаром	200
Кисель	200	Хлеб ржаной	50
Запеканка (сырники) из творога с морковью, мукой зародышей пшеницы и джемом	100/	Хлеб пшеничный	50
Сдоба обыкновенная с куркумой	100	Яблоки	150

Оценка у рабочих индекса массы тела (ИМТ) показала, что в двух группах исходно в среднем он соответствовал избыточной массе тела и составлял $28,9 \pm 0,7$ кг/м² в основной и $29,9 \pm 1,0$ кг/м² ($p=0,737$) в контрольной группе. ИМТ ≥ 25 выявлен у 84,2 % рабочих основной и у 84,4 % рабочих контрольной группы. Структура распределения ИМТ представлена в таблице 33.

Таблица 33 – Распределение наблюдаемых рабочих основной и контрольной группы в зависимости от ИМТ (кг/м²), n (%)

Показатели*	Основная группа	Контрольная группа
Нормальный ИМТ 18,5-24,9	6 (15,8)	5 (15,6)
Избыточная масса тела, ИМТ 25-29,9	19 (50,0)	12 (37,5)
Ожирение, ИМТ 30 и более	13 (34,2)	15 (46,9)

Примечание: *национальные клинические рекомендации [86].

Признаки недостаточного питания (ИМТ $<18,5$) у рабочих не наблюдались. За период употребления нового рациона ЛПП в основной группе структура ИМТ не претерпела существенных изменений, а в контрольной группе, несмотря на

значимо более низкую калорийность рациона питания, 6,3 % рабочих (2 чел.) перешли из группы с нормальным ИМТ в группу с избыточным ИМТ. Среди рабочих основной группы таких случаев не наблюдалось.

Данные антропометрии представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Показатели окружности талии (ОТ) и соотношения окружности талии к окружности бедер у обследованных рабочих

Показатели	Норма	Средние значения		Р	Доля рабочих, имеющих отклонения от нормы, %	
		основная группа	контрольная группа		основная группа	контрольная группа
Окружность талии, см	≤ 102	102,8 \pm 1,7	104,2 \pm 2,5	0,823	50,0	46,9
Отношение (ОТ/ОБ)	0,8-1,0	0,96	0,97	0,814	34,2	31,3

По показателю ОТ исходно различий в группах не наблюдалось ($p=0,823$), среднее значение ОТ в двух группах превышало норму. Процент лиц, имеющих метаболически нездоровый фенотип с окружностью талии более 102 см составил 50,0 % в основной группе против 46,9 % в контрольной, χ^2 Пирсона=0,794 [104]. Дополнительно произведен расчет количества лиц, имеющих $ОТ \geq 94$ см, так как данный показатель является критерием метаболического синдрома [66, 125].

При данном расчете учтены и рабочие, ОТ у которых была больше 102 см. Окружность талии ≥ 94 см выявлена у 79,0 % рабочих основной и у 78,1 % рабочих контрольной группы. Отношение окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ) превышало нормативные значения у 34,2 % и 31,3 % рабочих основной и контрольной группы соответственно ($p=0,934$).

Сравнительный анализ основной и контрольной групп между собой по показателям антропометрии и состава тела (биоимпедансметрии), а также динамика этих показателей представлены в таблицах 35-36. Здесь и далее различия между группами считались значимыми при $p < 0,05$.

Таблица 35 – Достоверность различий основной и контрольной групп по показателям антропометрии и состава тела (биоимпедансметрии) исходно

Показатели	P
Вес, кг	0,426
ИМТ, кг/м ²	0,737
ОТ, см	0,823
Жировая масса, кг	0,773
Тощая масса, кг	0,203
Активная клеточная масса (АКМ), кг	0,170
Скелетно-мышечная масса (СММ), кг	0,209
Общая вода (ОВ), кг	0,294
Доля АКМ, %	0,745
% жировой массы	0,818

По всем показателям исходно группы были сопоставимы между собой. У всех участников исследования были определены индивидуальные показатели компонентного состава тела.

Исходно процент жировой массы у рабочих основной группы был больше рекомендуемых значений в среднем на 4,7 %, а у рабочих контрольной группы – на 5,2 % ($p=0,818$). Количество рабочих, имеющих избыточный процент жировой массы, составило 73,7 % в основной и 71,9 % ($p=0,619$) в контрольной группе. Это подтверждает, что вес у рабочих избыточен за счет увеличения жировой, а не мышечной массы. Доля активной клеточной массы (метаболически активной ткани) в начале исследования снижена у 81,6 % рабочих основной и 68,8 % ($p=0,339$) рабочих контрольной группы.

По данным Руднева С. Г с соавт. (2014) доля АКМ коррелирует с физической работоспособностью, а ее снижение может свидетельствовать о недостаточном белковом питании и гиподинамии [22].

Таблица 36 – Динамика показателей антропометрии и компонентного состава тела

Показатели	Основная группа			Контрольная группа		
	исходно	после употребления ЛПП	Р	исходно	в конце исследования	Р
Вес, кг	88,1±2,4	86,6±2,8	0,241	92,5±3,4	92,8±3,2	0,314
ИМТ, кг/м ²	28,9±0,7	28,1±0,7*	0,049	29,9±1,0	30,0±1,0	0,332
ОТ, см	101,9±1,7	100,4±1,7*	0,000	104,2±2,6	103,3±2,2	0,202
Жировая масса, кг	22,5±1,4	22,2±1,4	0,695	24,5±2,1	24,9±2,0	0,240
Тощая масса, кг	65,0±1,1	65,2±1,1	0,711	67,9±1,5	67,8±1,4	0,922
Активная клеточная масса (АКМ), кг	42,6±0,8	42,7±0,8	0,629	44,4±0,9	44,4±0,9	0,786
Скелетно- мышечная масса (СММ), кг	33,6±0,6	33,8±0,5	0,536	35,0±0,7	35,0±0,6	0,695
Общая вода (ОВ), кг	48,0±0,9	48,1±0,9	0,777	49,7±1,1	49,3±1,1	0,829
Доля АКМ, %	48,9±0,6	49,1±0,6	0,256	48,9±0,9	48,5±0,8*	0,027
% жировой массы	24,7±1,0	24,5±1,1	0,970	25,2±1,4	25,8±1,3	0,148

Примечание: * изменения за период исследования $p < 0,05$ считались значимыми.

В проведенном исследовании рабочие имели физическую нагрузку в процессе трудовой деятельности, но при этом отдельные группы мышц у них могли испытывать гиподинамию, в то время как другие – перегрузку [152]. Мышцы относятся к наиболее метаболически активной ткани и гиподинамия у работающих могла быть свойственна для отдельных групп мышц. Кроме того, в быту у рабочих физическая активность недостаточная, что подтверждается результатами анкетирования. Так, коэффициент физической активности (КФА) в рабочие дни в среднем в группах составил 1,9, что соответствовало III группе физической активности (МР 2.3.1.24.32-08), а в выходные дни – 1,6 (II группа физической активности), различия между основной и контрольной группой по уровню

физической активности были несущественными ($p = 0,762$ в рабочие и $p = 0,138$ в выходные дни).

За двухнедельный период наблюдения ИМТ в основной группе значимо снизился в среднем на $0,1 \text{ кг/м}^2$ ($p = 0,049$), снижение веса в среднем составило $1,5 \text{ кг}$ ($p = 0,241$), а жировой массы – $0,3 \text{ кг}$ ($p = 0,695$), с одновременным увеличением скелетно-мышечной массы на $0,3 \text{ кг}$ ($p = 0,536$). В контрольной группе ИМТ в среднем увеличился на $0,1 \text{ кг/м}^2$ ($p = 0,314$), вес – на $0,3 \text{ кг}$ ($p = 0,332$), жировая масса увеличилась на $0,4 \text{ кг}$ ($p = 0,240$), а вес скелетно-мышечной массы не изменился ($p = 0,695$).

Отмечена статистически значимая положительная динамика ОТ в среднем на $1,5 \text{ см}$ в основной группе ($p = 0,000$), в то время как в контрольной группе положительная динамика ОТ составила $0,9 \text{ см}$ и была статистически незначимой ($p = 0,202$). Доля АКМ в основной группе в среднем незначительно увеличилась ($p = 0,256$), а процент жировой массы практически не изменился ($p = 0,987$), в то время как в контрольной группе наблюдалось статистически значимое снижение доли АКМ ($p = 0,027$), а процент жировой массы незначительно увеличился ($p = 0,148$). В основной группе у 1 из рабочих исходно сниженная доля АКМ увеличилась до нормативных значений, в то время как у 2 рабочих контрольной группы с исходно нормальным показателем, он стал ниже нормируемой величины.

Все указанные выше изменения свидетельствуют о позитивных изменениях компонентного состава тела в основной группе и негативных изменениях или отсутствии изменений компонентного состава тела в контрольной группе. Важно отметить, что положительная динамика антропометрических показателей у рабочих основной группы наблюдалась несмотря на то, что калорийность рациона у них была значимо выше, чем в контрольной. Это могло быть следствием оптимизации метаболизма за счет баланса в рационе питания пищевых веществ.

Биохимические показатели отражают способность организма поддерживать гомеостаз в меняющихся условиях внешней среды. Анализ сравнения основной и контрольной групп между собой по биохимическим показателям углеводного и жирового обмена, а также динамика этих показателей в каждой из групп представлены в таблицах 37-38.

Таблица 37 – Достоверность различий основной и контрольной групп по показателям углеводного и жирового обмена исходно

Показатели	Р
Глюкоза, ммоль/л	0,055
ТГ, ммоль/л	0,888
ЛПВП, ммоль/л	0,168
ЛПНП, ммоль/л	0,201
КА	0,212

По всем показателям исходно группы были сопоставимы между собой.

Таблица 38 – Динамика средних значений глюкозы плазмы и показателей жирового обмена

Показатели	Норма	Основная группа			Контрольная группа		
		исходно	после употребления ЛПП	Р	исходно	в конце	Р
Глюкоза, ммоль/л	3,5- 6,0	6,0±0,3	5,6±0,1	0,091	5,4±0,1	5,3±0,2	0,087
ТГ, ммоль/л	<1,7	1,8±0,1	2,1±0,2*	0,010	1,9±0,2	2,2±0,2	0,095
ЛПВП, ммоль/л	>1,04	1,2±0,04	1,2±0,05	0,190	1,2±0,01	1,1±0,07*	0,007
ЛПНП, ммоль/л	<3,0	3,6±0,2	3,7±0,2	0,304	3,2±0,2	3,0±0,2*	0,022
КА	3-3,5	3,8±0,2	4,0±0,3	0,091	4,1±0,2	3,8±0,2*	0,004

Примечание: * изменения за период исследования $p < 0,05$ считались значимыми.

Средний показатель уровня глюкозы в плазме крови у рабочих основной группы на момент начала проведения исследования находился на верхней границе нормы, а в контрольной группе – в диапазоне оптимальных величин. Процент лиц с нарушением углеводного обмена (повышение уровня глюкозы плазмы натощак) в основной группе был несущественно выше, 16,2 % против 12,0 % в контрольной (критерий Фишера = 0,129). Выявленный уровень ЛПВП в начале исследования в среднем был оптимальным (1,2 ммоль/л в двух группах), а триглицеридов – высоким (в среднем 1,8 ммоль/л в основной и 1,9 ммоль/л в контрольной группе, $p = 0,888$).

За период курсового употребления нового рациона ЛПП в основной группе произошло снижение глюкозы плазмы в среднем с 6,0 ммоль/л до 5,6 ммоль/л ($p = 0,091$), а в контрольной – несущественное снижение на 0,1 ммоль/л ($p = 0,087$). В

двух группах выявлено увеличение относительно референсных величин среднего значения изначально повышенного показателя триглицеридов с $1,8 \pm 0,1$ ммоль/л до $2,1 \pm 0,2$ ммоль/л ($p=0,010$) в основной и с $1,9 \pm 0,2$ ммоль/л до $2,2 \pm 0,2$ ммоль/л ($p=0,095$) в контрольной группе. Однако, негативная динамика уровня ЛПВП наблюдалась только в контрольной группе ($p=0,007$).

Сравнение основной и контрольной групп между собой по другим оцениваемым биохимическим показателям, а также их динамика в каждой из групп представлены в таблицах 39-40.

Таблица 39 – Достоверность различий основной и контрольной групп по отдельным биохимическим показателям исходно

Показатели	Р
Общий белок, г/л	0,729
АЛТ	0,192
АСТ	0,199
МДА, мкмоль/л	0,095
Каталаза, мк кат/мл	0,164
σ -АЛК, мкмоль/л	0,985
Церулоплазмин, мг/дл	0,525

По всем показателям исходно группы были сопоставимы между собой.

Таблица 40 – Динамика средних значений биохимических показателей

Показатель	Норма	Основная группа		Р	Контрольная группа		Р
		исходно	после курса ЛПП		исходно	в конце	
Общий белок, г/л	65-85	$68,9 \pm 1,5$	$69,5 \pm 0,7$	0,157	$70,0 \pm 1,0$	$70,2 \pm 0,8$	0,597
АЛТ, Е/л	<40	$27,0 \pm 3,1$	$31,4 \pm 3,0^*$	0,015	$33,2 \pm 4,1$	$30,7 \pm 3,3$	0,793
АСТ, Е/л	<40	$24,0 \pm 2,5$	$24,9 \pm 2,5$	0,068	$27,7 \pm 3,2$	$23,6 \pm 1,7$	0,183
МДА, мкмоль/л	2,26-3,98	$2,7 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0,1$	0,694	$3,0 \pm 0,6$	$2,8 \pm 0,2$	0,443
Каталаза, мк кат/мл	10,6-23,0	$11,4 \pm 0,9$	$10,6 \pm 0,6$	0,567	$9,0 \pm 0,8$	$9,3 \pm 1,0$	0,879
σ -АЛК, мкмоль/л	<43	$30,8 \pm 4,2$	$23,7 \pm 1,9^*$	0,049	$46,5 \pm 16,1$	$35,2 \pm 8,2$	0,341
Церулоплазмин, мг/дл		$65,5 \pm 15,3$	$38,9 \pm 9,7^*$	0,008	$48,9 \pm 2,5$	$36,6 \pm 2,9^*$	0,001

Примечание: * Изменение за период исследования $p < 0,05$ считалось значимым.

Средняя концентрация общего белка в крови рабочих свидетельствует о об отсутствии дефицита потребления белка (низких значений не наблюдалось ни у одного из рабочих). За период исследования уровень белка незначительно увеличился только в основной группе. Учитывая, что тенденция увеличения скелетной мускулатуры, которая отражает уровень тканевого белка, также была характерна только для основной группы, можно предположить об улучшении как гуморального, так и тканевого уровня белка в этой группе. Средние значения ферментов печени АЛТ и АСТ, характеризующие ее функциональное состояние, исходно и в конце исследования в двух группах находились в нормируемом диапазоне.

При изучении показателей антиоксидантной системы (каталаза, МДА) выявлено, что активность фермента каталазы в среднем исходно была снижена только в контрольной группе, среднее значение МДА (одного из конечных продуктов окисления) в двух группах было в нормируемом диапазоне значений. Статистически значимой динамики при сравнении средних величин получено не было. К антиоксидантным ферментам относится и церулоплазмин (медьсодержащий α_2 -гликопротеид). Считается, что его уровень отражает напряженность компенсаторных процессов и может косвенно свидетельствовать об интенсивности патологических изменений и дисфункции печени [21]. Концентрация церулоплазмينا исходно в основной группе была выше, чем в контрольной в 1,3 раза. В конце исследования она более существенно снизилась в основной группе (на 40,6 %, $p=0,008$), против 25,1 % в контрольной ($p=0,001$).

Важным лабораторным показателем свинцовой интоксикации с учетом его механизма воздействия на организм является σ -АЛК. За период употребления нового рациона ЛПП в основной группе произошло статистически значимое снижение σ -АЛК в среднем с $30,8 \pm 4,2$ мкмоль/л до $23,7 \pm 1,9$ мкмоль/л ($p=0,049$). В контрольной группе изначально повышенный показатель σ -АЛК в среднем снизился до нормы, но динамика не имела статистической значимости ($p=0,341$).

По функциональным показателям можно судить о возможностях адаптации организма к требованиям окружающей среды. Изучена пиковая объемная скорость выдоха (ПОСвд.), которая отражает функцию дыхательной системы и проба

Серкина, выявляющая ограничения адаптации кардиореспираторной системы к нагрузке [13].

Сравнение основной и контрольной групп между собой по функциональным показателям, а также их динамика в каждой из групп представлены в таблицах 41-42.

Таблица 41 – Достоверность различий основной и контрольной групп по функциональным показателям исходно

Показатели	Р
Пикфлоуметрия, л/мин	0,702
Проба Серкина, время задержки дыхания исходное, сек.	0,985
Проба Серкина, время задержки дыхания после нагрузки, сек.	0,866
Проба Серкина, время задержки дыхания после восстановления, сек.	0,628

По оцениваемым функциональным показателям исходно группы были сопоставимы между собой.

Таблица 42 – Динамика средних значений функциональных проб исходно и в конце исследования

Показатель	Норма	Основная группа		Р	Контрольная группа		Р
		исходно	после курса ЛПП		исходно	в конце	
Пикфлоуметрия, л/мин	>530 осн. >543 контр.	504,7 ±21,0	601,2* ±26,1	0,001	515,5± 21,6	559,5 ±21,2	0,002
Проба Серкина, время задержки дыхания исходное, сек.	>40	45,0 ±2,2	67,7* ±19,6	0,003	45,4± 2,5	52,9 ±2,9	0,015
Проба Серкина, время задержки дыхания после нагрузки, сек.	>15	17,1±1,0	18,4± 0,9	0,056	17,1± 0,7	19,4± 1,0	0,014
Проба Серкина, время задержки дыхания после восстановления, сек.	>35	29,7±1,8	30,1 ±1,9	0,498	30,4± 2,0	34,1± 2,2	0,067

Примечание: * изменения за период исследования <0,05 считались значимыми.

Результаты пикфлуометрии показали, что исходно пиковая объемная скорость выдоха (ПОСвд.) в основной группе в среднем составила 495,1 л/мин, что ниже минимальной нормы на 6,7 %. В контрольной группе ПОСвд. в среднем – 515,5 л/мин, т.е. на 5,1 % ниже минимальной нормы. Показатель на момент начала исследования снижен у 62,5 % обследованных основной и 56,3 % контрольной группы. В конце исследования среднее значение ПОСвд. в двух группах увеличилось до нормируемого, но в основной группе динамика была более существенная, 9,8 % ($p=0,001$) против 8,5 % в контрольной ($p=0,002$), что свидетельствует об улучшении дыхательной функции у рабочих обеих групп. У курящих ПОСвд. изначально была ниже, чем у некурящих ($p=0,048$) на 3,8 %, и составила в среднем 520,7 л/мин против 541,2 л/мин.

При изучении функциональной пробы Серкина выявлено, что исходно среднее значение пробы при задержке дыхания на вдохе в состоянии покоя соответствовало показателю здоровых нетренированных лиц, в основной группе 45,0 секунд против 45,4 секунд в контрольной. В конце исследования этот показатель имел более отчетливую динамику в основной группе: в среднем в 1,5 раза, до 67,7 секунд ($p=0,003$) против с 45,4 до 52,9 секунд (в 1,2 раза, $p=0,015$) в контрольной и достиг значения здоровых тренированных лиц только в основной группе. После нагрузочной пробы и восстановления в течение 1 минуты в двух группах отмечена положительная динамика, однако, референсных величин средние значения не достигли ни в одной группе. Результат косвенно свидетельствует о положительной динамике адаптационных резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Для оценки динамики состояния здоровья рабочих по 14 параметрам был рассчитан интегральный показатель состояния здоровья и применен подход, описанный в авторском патенте № 2697780 19. Пример расчета интегрального показателя состояния здоровья представлен в таблице 43.

Таблица 43 – Пример расчета интегрального показателя состояния здоровья

Показатель	Первичное обследование		Последующее обследование	
	значение	балл	значение	балл
Индекс массы тела, кг/м ²	33,3	2	33,0	1,9
Окружность талии, см	113	2	110	1,9
Процент жировой массы	29	1	30	1,1
Доля АКМ, %				
Глюкоза плазмы, ммоль/л	5,6	0	5,5	0
Холестерин, ммоль/л	6,1	2	3,1	0
Триглицериды, ммоль/л	3,4	2	3,1	1,9
ЛПВП, ммоль/л	0,99	2	1,1	1
АЛК, мкмоль/л	10	0	32,4	0
Каталаза, мк кат/мл	6,5	1	6,7	0,9
МДА, мкмоль/л	2,62	0	2,59	0
Максимальная задержка дыхания на вдохе в покое, секунд	59	0	64	0
Максимальная задержка дыхания после физической нагрузки, секунд	52	0	58	0
Средний результат трех проб пиковой скорости выдоха, л/мин	717	0	750	0
Итого		13		8,7

Уменьшение количества баллов свидетельствует о положительной динамике. Исследование показало, что среднее значение интегрального показателя здоровья за период наблюдения в основной группе снизилось с 10,48 до 8,97 баллов ($p < 0,001$), что свидетельствует об улучшении состояния здоровья рабочих этой группы. В контрольной группе данный показатель изменился с 9,81 до 9,23 баллов, динамика не имела статистической значимости ($p = 0,353$).

Резюме

В данном разделе доказана эффективность применения нового рациона ЛПП с включением пищевых продуктов, имеющих повышенную биологическую ценность. Отмечена положительная динамика антропометрических показателей

(ИМТ, ОТ), показателей σ -АЛК, церулоплазмина, функциональных проб, интегрального показателя состояния здоровья, которые опосредуются через активацию адаптационных механизмов, гуморальную и нейро-эндокринную системы. Обобщение полученных результатов свидетельствует о положительном влиянии нового рациона ЛПП на пищевой статус, детоксикационные и функциональные возможности организма рабочих.

3.4 Система мероприятий по контролю качества ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди

В целях оптимизации организованного, в т.ч. лечебно-профилактического питания, промышленным предприятиям рекомендовано внедрить систему контроля качества питания (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные направления надзора за ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди

Система включает:

- оценку организации лечебно-профилактического питания на промышленном предприятии для лиц, подвергающихся воздействию комплекса вредных факторов;
- оценку соответствия лечебно-профилактического питания принципам ЛПП при его организации на предприятии общественного питания, обслуживающего данную категорию работающих;
- оценку системы управления безопасностью пищевых продуктов, основанной на анализе рисков и критических контрольных точках на предприятии общественного питания;
- управление поведенческими факторами риска для здоровья рабочих.

Мониторинг состояния здоровья.

Оценка организации лечебно-профилактического питания на промышленном предприятии включает следующие этапы:

1. Работодателем определяется (формируется) перечень вредных производственных факторов по данным специальной оценки условий труда на рабочих местах и перечень профессий и списков рабочих, нуждающихся в лечебно-профилактическом питании в соответствии с Приказом МЗСР № 46н или другим действующим нормативным документом, в том числе программой производственного контроля.

2. Работодателем формируется комплекс мероприятий по управлению поведенческими факторами риска для здоровья рабочих. Мониторинг состояния здоровья.

3. Для обеспечения основных требований при организации ЛПП на каждом предприятии, должны быть разработаны, внедрены и поддерживаться документированные процедуры:

- процедура обеспечения гарантии работодателя перед рабочими по предоставлению ЛПП (рационов, витаминов) работающим в особо вредных условиях труда. Отражение обязательств по обеспечению бесплатным ЛПП в Коллективном договоре. Утверждение списков производств, профессий и

должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение ЛПП на данном предприятии в приказе, положении о ЛПП или др. документах;

– процедура информирования лиц, поступающих на работу по профессии, не исключаяющей контакта с вредным производственным фактором, об опасности такого воздействия с включением в трудовой договор, а также обязанности работника принимать ЛПП;

– процедура обеспечения лечебно-профилактическим питанием работников в соответствии с утвержденным списком производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение ЛПП, в том числе беременных и кормящих женщин в случае, когда они имели право на его получение;

– процедура согласования меню, соответствующего рационам ЛПП с администрацией предприятия, Роспотребнадзором и(или) другой компетентной экспертной организацией;

– процедура взаимодействия администрации промышленного предприятия и медицинских работников, курирующих данное промышленное предприятие, с предприятием общественного питания;

– процедура учета фактического использования рационов ЛПП, витаминов. Предприятием ведется ежемесячный учет в виде отчета или другого документа по использованию продуктов и рационов ЛПП. Процедура проведения бесед или др. мероприятий с рабочими, не использующими ЛПП по неуважительной причине. Замена ЛПП денежной компенсации не допускается;

– процедура, прописывающая условия приготовления, порядок получения ЛПП и контроля за организацией выдачи ЛПП: наличие меню на раздаточной линии, отдельная линия раздачи, соответствие выдаваемых рационов утвержденному меню, контроль выхода блюд по весу. При условии приготовления ЛПП сторонней организацией (аутсорсинг) предполагается заключение договора, в котором прописываются условия взаимодействия предприятия общественного питания с промышленным предприятием, количество одновременно

предоставляемых комплексных горячих завтраков (обедов), ответственность за невыполнение обязательств по предоставлению качественного и безопасного ЛПП;

- процедура оценки эффективности проводимых мероприятий;
- процедура проведения санитарно-просветительской работы.

Оценка соответствия рационов, предоставляемых предприятием общественного питания, принципам лечебно-профилактического питания включает:

1. Оценку предоставляемых предприятием общественного питания рационов ЛПП на соответствие принципам лечебно-профилактического питания осуществляется согласно требованиям действующей нормативной документации (Федерального закона о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, приказов Министерства здравоохранения и др.).

2. Разработку процедуры выбора необходимых для обеспечения лечебно-профилактического питания технологических процессов изготовления пищевой продукции, сырья, набора технологических (технико-технологических) карт.

3. Разработку рационов специалистами, имеющими знания и навыки в вопросах лечебно-профилактического питания, а также производства (изготовления) продукции общественного питания (медицинская сестра диетическая, технолог предприятия общественного питания и др.) или специально привлеченные для этой цели компетентные организации.

4. Ежедневное предоставление предприятием общественного питания работающим меню и готовых комплексных обедов (горячих завтраков) в соответствии с утвержденным руководителем промышленного предприятия рационом. В меню должны отражаться сведения о пищевой ценности продукции (содержание белков, жиров, углеводов, калорийность) в соответствии с требованием действующей нормативной документации. Предприятие общественного питания должно предоставлять проверяющим органам меню рационов ЛПП за неделю, предшествующую проверке.

5. Использование рекомендованных действующими документами (в настоящее время Приказом МЗ СР от 16.02. 2009 № 46н) продуктов. Для

подтверждения правильности составления меню на этапе их согласования формирование накопительной ведомости продуктового набора и химического состава (пищевой ценности) комплексного обеда ЛПП.

6. Дополнительное обогащение рационов витаминами в составе блюд согласно утвержденным нормативным документам, с обязательным документированием (с отметкой в журнале витаминизации блюд, записями на электронных носителях и др.).

7. Выдачу ЛПП в виде комплексных обедов (завтраков) лицам, работающим в особо вредных условиях не менее половины рабочего дня в соответствии с Перечнем производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение ЛПП в связи с особо вредными условиями труда строго за текущую рабочую смену по талонам или по персональным электронным картам (персонифицированный учет). Исключение выдачи ЛПП по нескольким талонам одновременно (неиспользованным вовремя или в счет будущих рабочих смен), передачи талонов лицам, не имеющим право на бесплатное получение ЛПП, «отоваривания» на сумму талона продукцией из ассортимента блюд, находящихся в свободной продаже предприятия общественного питания.

8. Обеспечение работающих в особо вредных условиях горячими завтраками (40-50 % от суточной потребности в энергии и нутриентах).

9. Соблюдение в рационе ЛПП баланса основных групп пищевых продуктов с учетом воздействия на организм рабочих вредных факторов производственной среды, при необходимости использование специализированных продуктов питания и биологически активных продуктов в составе блюд.

10. Использование для оптимизации биологической ценности рациона в лечебно-профилактическом питании разнообразного ассортимента овощей (по сезону). Зимой возможно использование быстрозамороженных овощей. Использование овощей на гарнир (овощное рагу, тушеную капусту), сложных гарниров из пюре картофельного и овощей (фасоли, свеклы, различных видов капусты).

11. Коррекцию пищевых привычек рабочих к употреблению жирной, сладкой и соленой пищи и дисбаланса основных нутриентов в фактическом, привычном рационе. В рационах ЛПП рекомендуется исключить использование продуктов, усиливающих нагрузку на органы пищеварительной системы, увеличивающие жажду и негативно влияющие на углеводный обмен: грибы, черный перец, консервированную продукцию, а также колбасные изделия, кофе, шоколад, маргарин, сладкие газированные напитки, заменить майонез на сметану или соусы салатные, а также исключить выдачу сметаны отдельным блюдом по 100-200 г (сметана должна входить исключительно в состав рецептуры).

12. Составление рациона ЛПП с учетом сочетания блюд в один день и повторяемости блюд в разные дни (не допускается повторение блюд в меню предыдущего и последующего дня).

13. Ежедневное использование в меню горячих завтраков горячего блюда (мясо, кура, рыба, печень), гарнира, напитка, хлеба. В меню горячих завтраков включение супа не обязательно, но желательно, особенно при работах в условиях нагревающего микроклимата. Суп может быть заменен на кашу. Салат, блюда из творога, сыр вводятся в зависимости от вида (номера) рациона. Индивидуальная порция супа на мясном бульоне предполагает обязательное наличие порционированного мяса или фрикадельки.

14. Обогащение рациона ЛПП продуктами с повышенной пищевой ценностью и биологически активными веществами. Рекомендуется использовать широкий ассортимент напитков, богатых антиоксидантами (из сухофруктов, свежих фруктов или ягод, напитков шиповника, смеси шиповника и сухофруктов, какао на молоке, напиток на основе цикория, напитков, обогащенных биологически активными веществами, в том числе витаминно-минеральными премиксами). При приготовлении блюд следует использовать йодированную соль, а также соль с пониженным содержанием натрия. Использовать хлеб из муки грубого помола с добавлением отрубей, зерновые и ржано-пшеничные сорта хлеба наряду с изделиями из муки первого сорта. Из хлебобулочных изделий необходимо ограничить хлеб высшего сорта и батон. Часть пшеничного хлеба допускается

заменить на выпечку с мясной, рыбной, фруктовой и овощной начинкой. При приготовлении блюд использовать технологические карты сборников рецептур или разрабатывать Техничко-технологические карты в соответствии с ГОСТ 31987-2012.

15. Использование для обеспечения диетической (лечебно-профилактической) направленности ЛПП при изготовлении блюд щадящий режим (тушение, запекание). Не рекомендуется использование технологии жарки.

16. Соответствие калорийности и пищевой ценности рационов в среднем за неделю рекомендованной Приказами МЗСР № 46н или иной действующей нормативной документации.

17. Лабораторное исследование выдаваемого рациона ЛПП на пищевую ценность с периодичностью 2 раза в год в рамках производственного контроля.

18. Использование ЛПП в целях преемственности профилактических мероприятий в подведомственных санаториях-профилакториях с учетом общего состояния здоровья и наличия сопутствующей соматической патологии для назначения соответствующего варианта диеты из утвержденной приказом МЗСР № 330.

Оценка системы управления безопасностью пищевых продуктов, основанной на анализе рисков и критических контрольных точках при изготовлении рационов ЛПП на предприятии общественного питания включает:

1 Обеспечение рабочих качественным, сбалансированным и безопасным питанием.

2. Разработку, внедрение и поддерживание процедур, основанных на принципах ХАССП в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» для обеспечения безопасного питания.

3. Выбор при разработке процедуры 1 (ст. 10 ч. 3 п. 1. ТР ТС 021/2011) необходимых для обеспечения безопасности пищевой продукции технологических процессов изготовления необходимо предусмотреть нормативную документацию (ТТК, ТК, меню) и технологию приготовления блюд для целевой группы потребителей, т.е. лечебно-профилактического питания.

Управление поведенческими факторами риска для здоровья рабочих. Мониторинг состояния здоровья включает:

1. Проведение на регулярной основе администрацией промышленного предприятия, медицинскими работниками, сотрудниками предприятия общественного питания санитарно-просветительской работы для формирования мотивации на здоровый образ жизни и питания. Мониторинг состояния здоровья рабочих позволяет дополнительно мотивировать рабочих к здоровому образу жизни, в том числе к правильному отношению к ЛПП. Состояние здоровья рекомендуется оценивать по данным периодических медицинских осмотров и анкетным данным.

2. Разработку и использование следующих форм санитарно-просветительской работы: буклетов, плакатов по правильному питанию, листовок с рекомендациями по питанию при разных соматических заболеваниях и состояниях (гипертоническая болезнь, ожирение, дислипидемия), видеоматериалов, которые можно транслировать на территории предприятия, предприятия общественного питания и др.

3. Оценку качества и безопасности реализуемого ЛПП посредством анкетирования, которое позволяет разрабатывать корректирующие мероприятия в области взаимодействия администрации и предприятия общественного питания.

4. Повышение квалификации службы охраны труда, технологов, медицинских работников в вопросах питания и профилактики заболеваемости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы сохранения здоровья и трудового долголетия работающих во вредных условиях труда занимают ведущее место как среди приоритетных направлений государственной политики охраны здоровья, так и корпоративной политики отдельных предприятий и предусмотрены «Концепцией демографической политики РФ на период до 2025 года», национального проекта «Демография» и федерального проекта «Укрепление общественного здоровья». Актуальным направлением профилактики возникновения профессиональных заболеваний наряду с санитарно-техническими и гигиеническими мероприятиями является организация лечебно-профилактического питания и формирование мотивации на здоровый образ жизни (рациональное питание, оптимизацию веса, физическую активность). Улучшение структуры питания является фактором снижения алиментарно зависимых заболеваний, распространенных среди работающего населения.

Исследование фактического питания показало, что негативное действие факторов производственной среды усугубляется несбалансированным питанием, а также позволило установить ряд характерных особенностей в питании рабочих предприятий металлургии меди Свердловской области. Рабочие недостаточно мотивированы на рациональное питание, всего 50,3 % считает этот вопрос важным. Не соблюдают режим питания, а именно не завтракают перед рабочей сменой 29,9 %, что особо неблагоприятно в условиях воздействия токсических веществ. Осознанный выбор в пользу биологически ценных продуктов делают всего 22,7 %. Перекусы помимо основных приемов пищи, отказ от питания в столовой и поздний ужин увеличивают вероятность дефицита ЛПВП крови ($p < 0,05$).

К нарушениям пищевого поведения следует отнести высокий уровень потребления мясных продуктов, в том числе колбасных изделий (в 31,7 % случаев), сахара (в 50,0 % случаев), а также низкий уровень потребления рыбы, молочных продуктов и растительных масел, участвующих в процессах детоксикации (в 63,7 %; 67,0 % и 98,7 % случаев соответственно). Существенным недостатком в

питании рабочих предприятий металлургии меди является дисбаланс рациона в сторону избыточного потребления продуктов животного происхождения, с которыми у 91,8 % рабочих поступает избыточное количество жиров (общих жиров на 8,5 % выше рационального, насыщенных – на 4,8 %) и соли (в 3 раза). Недостаточное потребление овощей и фруктов наблюдается у 52,9 % работающих.

Возрастной особенностью питания является предпочтение лицами моложе 40 лет по отношению к рабочим старше 50 лет мясных (в 1,2 раза, $p=0,026$), кондитерских (в 1,6 раза, $p<0,001$), хлебных продуктов (в 1,1 раза, $p=0,043$).

При анализе величин потребления пищевых веществ выявлено, что нутриентный состав рациона характеризуется низким уровнем витаминов B_1 – 1,2 (0,9;1,7) мг/день, B_2 – 1,4 (1,0;1,9) мг/день, РР – 16,3 (12,3;20,8) мг/день и минеральных веществ кальция и магния 808,2 (569,4;1097,6) мг/день и 347,7 (250,3;447,6) мг/день соответственно. Несмотря на достаточное среднее значение в рационе витамина С (113,4 (73,5;193,9) мг/день), его дефицит наблюдался у 33,3 % рабочих. Интегральный индекс полноценности химического состава суточного рациона питания рабочих составил 73,8 % от оптимального.

Процент жировой массы является фактором риска развития артериальной гипертензии, $p=0,016$. Отношение шансов (OR) развития артериальной гипертензии у лиц с избыточным процентом жировой массы равен 1,7 относительно группы с нормальным процентом жировой массы (95 % ДИ=1,1-2,5). Показано также, что гипергликемия ассоциирована с артериальной гипертензией, $p<0,001$. Отношение шансов (OR) =2,4; 95 % ДИ=1,6-3,5.

Таким образом, среднесуточный набор пищевой продукции и пищевая ценность рационов рабочих предприятий металлургии меди не соответствует принципам рационального питания. Избыточное содержание общих жиров и НЖК, дисбаланс витаминов и минеральных веществ может являться фактором риска ожирения, артериальной гипертензии, остеопороза и приводить к снижению адаптационных и защитных функций организма.

Анализ организации лечебно-профилактического питания на предприятиях металлургии меди показал, что эта работа администрацией

промышленных предприятий проводится на недостаточном уровне. Контроль качества ЛПП, составления циклического меню, витаминизации блюд практически не проводится, не применяется недельное чередование рационов. Витаминизация аскорбиновой кислотой третьих блюд нерегулярна или не в полном объеме, в ночное время питание не организовано должным образом. Технологические карты не имеют информации о пищевой ценности блюд или составлены с калькуляционными ошибками, отсутствуют накопительные ведомости на меню. Повышение квалификации медицинских работников и технологов, санитарно-просветительская работа среди рабочих по вопросам питания не проводится. Рационы ЛПП на промышленных предприятиях составлены с нарушением продуктового набора, от 51 % по творогу и молоку до 175 % по сметане, 211 % по рыбе от нормируемых величин. Пищевая ценность не соответствует рекомендуемым значениям, по жирам увеличена на 26,9 %, по углеводам снижена на 19,7 %. Таким образом, структура набора пищевой продукции и пищевой ценности выдаваемых рационов не соответствует принципам сбалансированного и лечебно-профилактического питания.

Анализ состояния здоровья рабочих изучаемых предприятий показал, что индекс массы тела (ИМТ) в исследуемой группе рабочих составил в среднем 28,3 кг/м² (25,4;31,5), статус ожирения имели 36,3 % рабочих, избыточный вес чаще наблюдался у женщин (в 1,9 раза, $p=0,002$). Частота ожирения выше в возрастной группе старше 50 лет (в 43,0 % наблюдений), что в 1,5 раза больше, чем среди лиц до 40 лет ($p=0,01$). Нарушения углеводного обмена встречались в 19,5 % наблюдений. Фактор ожирения являлся фактором риска повышения глюкозы плазмы выше референсных значений (в среднем 5,2 ммоль/л при нормальном ИМТ против 5,8 ммоль/л при ожирении, $p<0,001$, ДИ=2,2-41,6), триглицеридов (в среднем 1,3 ммоль/л при нормальном ИМТ против 2,1 ммоль/л при ожирении, $p<0,001$, ДИ=3,3-15,5) и снижения уровня ЛПВП (1,42 ммоль/л при нормальном ИМТ против 1,15 ммоль/л при ожирении, $p=0,001$, ДИ=1,7-8,3). Фактор большой ОТ (>94 см) также являлся фактором риска повышенной глюкозы плазмы ($p<0,001$, ДИ=2,0-9,5), ТГ ($p<0,001$, ДИ=1,9-5,5) и низкого уровня ЛПВП ($p<0,001$, ДИ=1,7-

5,4). Особенностью метаболического статуса рабочих по сравнению с взрослой популяцией РФ является высокая частота дефицита ЛПВП (в 1,6 раза) и низкая (в 1,3 раза) показателя общего холестерина, превышающего условный порог высокого риска ($\geq 6,2$ ммоль/л) [8].

Разработка рациона ЛПП. С учетом вышеизложенного по разработанной авторской схеме (Приложение 3) был спроектирован рацион ЛПП для рабочих, подвергающихся комплексному воздействию вредных факторов производства, занятых в получении черновой меди.

Новый рацион ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди, направлен на повышение резистентности организма, составлен с учетом физиологической потребности в пищевых веществах и энергии. Калорийность рациона позволяет обеспечить не менее 40 % от суточной энергетической потребности организма работающих, содержание жиров – не более 32 %, добавленного сахара – не более 9 %. В рационе расширен ассортимент пищевых продуктов, включены продукты с высокой биологической ценностью, оптимизировано соотношение растительной и животной пищи, скорректирован аминокислотный (соотношение триптофан/лизин/метионин, триптофан/оксипролин), жирнокислотный состав, снижена гликемическая нагрузка. Воздействие основных пищевых веществ на организм реализуются путем модуляции ферментов I и II фазы детоксикации (селенопротеинами, глутатионсодержащими соединениями), антиоксидантного эффекта (полифенолами, каротиноидами, витаминами группы B, A, C, E), связывания тяжелых металлов, снижения аллергической нагрузки пищевыми волокнами, защиты слизистых желудка обволакивающими веществами, снижения нагрузки на желудочно-кишечный тракт и печень.

Апробация нового рациона ЛПП в условиях стационара ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора показала положительную динамику антропометрических показателей: ИМТ ($p=0,049$), ОТ ($p<0,001$) и отсутствие изменений доли АКМ в основной группе по сравнению с контрольной, в которой наблюдалось негативное изменение доли АКМ ($p=0,027$), а значимых изменений

показателей ИМТ и ОТ не произошло. В основной группе отмечена положительная динамика глюкозы крови ($p=0,003$), σ -АЛК ($p=0,049$), более значимая по сравнению с контрольной группой положительная динамика функциональных проб (пикфлоуметрии и пробы Серкина). Среднее значение интегрального показателя здоровья в баллах по 14 параметрам за период наблюдения улучшилось только в основной группе ($p<0,001$).

Для снижения существенных потерь здоровья необходимо усилить контроль качества ЛПП на уровне предприятий, а также профилактические меры образовательного характера среди работающего населения по формированию здорового образа жизни и рационального питания, что может быть реализовано в рамках корпоративных программ по ЗОЖ. Гигиеническая подготовка не должна ограничиваться вводным инструктажем при поступлении на работу, в том числе по вопросу необходимости применения ЛПП. Пропаганда физического и духовного здоровья, навыки к потреблению здоровой пищи, обеспечивающей повышенные потребности в детоксикации работающих во вредных условиях производственной среды, оптимизация веса в целях снижения возникновения таких заболеваний, как артериальная гипертензия, сахарный диабет 2 типа должна проводиться на регулярной основе.

Разработанная система мероприятий по алиментарной профилактике соматических, в т.ч. профессиональных заболеваний у рабочих предприятий металлургии меди включает комплексный подход к контролю качества ЛПП и повышению информированности рабочих в вопросах рационального питания направлен на изменение пищевых стереотипов и повышение адаптационных резервов организма.

ВЫВОДЫ

1. Фактическое (суточное) питание рабочих, занятых в получении черновой меди, относительно норм физиологической потребности характеризуется в 91,8 % наблюдений высокой долей жировой составляющей, в среднем 38,5 % от калорийности, избыточным потреблением сахара на 4,9 % у 50,0 %, натрия – в 3,2 раза у 100 %, недостаточным потреблением витаминов В₁ (на 20,0 %), В₂ (на 22,2 %), РР (на 18,5 %) у 70,4 % рабочих, минеральных веществ кальция и магния (на 19,2 % и 13,1 % соответственно в 66,3 % наблюдений), что обусловлено несбалансированным составом рациона, а именно низким потреблением рыбы, овощей, фруктов, молочных продуктов и высоким уровнем потребления колбасных изделий. Наибольший дисбаланс в продуктовом наборе рациона питания свойственен для возрастной группы рабочих до 40 лет. Соответствие полноценности химического состава суточного рациона питания рекомендуемым значениям по интегральному показателю составляет 73,8 % от оптимального.

2. Нарушение пищевого поведения приводит к риску дефицита ЛПВП. Следствием нарушения структуры питания является наличие ожирения (в 36,3 % наблюдений), которое ассоциировано с низким потреблением витамина В₁ ($p=0,037$). Ожирение и ОТ>94 см являются фактором риска повышения глюкозы плазмы ($p<0,001$), а также ассоциированы с высоким уровнем триглицеридов и дефицитом ЛПВП в крови ($p<0,05$). В исследуемой группе рабочих отмечается высокая частота заболеваний сердечно-сосудистой и опорно-двигательной системы (в 36,7 % и в 43,4 % наблюдений соответственно). Вероятность развития артериальной гипертензии выше у лиц с избыточным процентом жировой массы относительно группы с нормальным процентом жировой массы, OR=1,7 (95 % ДИ=1,1-2,5), $p=0,016$. Показано, что гипергликемия ассоциирована с артериальной гипертензией, $p<0,001$. Отношение шансов (OR)=2,4; 95 % ДИ=1,6-3,5.

3. Рационы ЛПП на исследованных предприятиях составлены с нарушением продуктового набора (недостаточное содержание творога, фруктов, печени, 51-70 % от нормируемого) и пищевой ценности на 19,7-26,9 %.

4. С учетом профессиональной специфики разработан рацион для рабочих, занятых в получении черновой меди, направленный на повышение устойчивости к воздействию комплекса вредных факторов, скорректированный по продуктовому набору, аминокислотному, жирнокислотному составу и гликемической нагрузке, включающий продукты с высокой биологической ценностью, позволяющий обеспечить не менее 40 % от суточной потребности в энергии, содержащий не более 32 % жиров, не более 9 % добавленного сахара, оптимизированный по витаминному и минеральному составу.

5. Разработанный рацион ЛПП доказал свою эффективность по динамике антропометрических (ИМТ), лабораторных (глюкоза плазмы, ЛПВП, σ -АЛК), функциональных (пикфлоуметрия, проба Серкина) характеристик и интегрального показателя состояния здоровья ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Методические подходы к комплексной гигиенической оценке качества ЛПП могут быть использованы при проведении санитарно-гигиенических обследований промышленных предприятий, включая предприятия общественного питания.

2. Рекомендуется проводить санитарно-просветительскую работу среди рабочих, повышение квалификации медицинских работников, технологов по вопросам коррекции питания и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

3. Рекомендуется учитывать результаты оценки фактического питания и состояния здоровья при разработке корпоративных программ по сохранению здоровья работающих.

4. Рекомендуется внесение изменений в нормативную документацию, регламентирующую выдачу рационов ЛПП №2 и №3 для работающих в получении черновой меди.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективным направлением данного исследования является изучение эффективности разработанного рациона ЛПП у рабочих, занятых в получении черновой и рафинированной меди без отрыва от производства. Представляет интерес использование интегрального подхода к оценке питания и динамики состояния здоровья при проведении мероприятий по профилактике соматических заболеваний.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АКМ	– активная клеточная масса
АЛК	– σ -аминолевулиновая кислота
АЛТ	– аланинаминотрансфераза
АСТ	– аспартатаминотрансфераза
ВОЗ	– Всемирная Организация Здравоохранения
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
ИВО	– индекс висцерального ожирения
ИМТ	– индекс массы тела
ИПХС	– интегральный индекс полноценности химического состава
ЗОЖ	– здоровый образ жизни
КА	– коэффициент атерогенности
КФА	– коэффициент физической активности
ЛПВП	– липопротеиды высокой плотности
ЛПНП	– липопротеиды низкой плотности
ЛПП	– лечебно-профилактическое питание
МДА	– малоновый диальдегид
НД	– нормативная документация
НЖБП	– неалкогольная жировая болезнь печени
НЖК	– насыщенные жирные кислоты
НИЗ	– неинфекционные заболевания
ОБ	– окружности бедер
ОО	– величина основного обмена
ОТ	– окружности талии
ОТ/ОБ	– соотношение окружности талии к окружности бедер
ПВ	– пищевые волокна
ПДК	– предельно допустимые концентрации
ПНЖК	– полиненасыщенные жирные кислоты
ПОСвыд.	– пиковая объемная скорость выдоха
СБКС	– сухая белковая композитная смесь
ТГ	– триглицериды
ТК	– технологическая карта
ТТК	– технико-технологическая карта
ХНИЗ	– хронические неинфекционные заболевания
ХС	– общий холестерин
ЭЦ	– энергетическая ценность

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумова Ю.В. Применение лечебно-диагностического питания для профилактики заболеваний в условиях вредного воздействия окружающей среды / Ю.В. Абакумова, В.В. Масляков, О.И. Дралина //Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. – 2014. – Т. 9(4). – С. 28-34.
2. Абдоминальное ожирение у больных артериальной гипертонией: атерогенные нарушения в системах транспорта липидов и обмена углеводов / Р.Г. Оганов, Н.В. Перова, В.А. Метельская, А.М. Олферьева //Российский кардиологический журнал. – 2001. – №. 6(5). – С. 16-20.
3. Австриевских А.Н. Концентраты киселей функционального назначения / А.Н. Австриевских, В.В. Бебенин, О.В. Голуб //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2009. – №. 4. – С. 118-119.
4. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 9-й выпуск // Сахарный диабет. – Т. 22 (S1-1). – 2019. – С. 1-144.
5. Алибеков Р.С. Лактозная непереносимость и безлактозное молоко / Р.С. Алибеков, О.Ю. Овчинникова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – Т. 37. – С. 212-215.
6. Аметов А.С. Таурин в лечении сахарного диабета / А.С. Аметов, Т.Н. Солуянова //Медицинский совет. – 2011. – №. 1-2. – С. 54-58.
7. Аминокислотный состав мяса бройлеров при применении кормовой добавки «Микофикс» / М.В. Заболотных, А.А. Диких, И.Г. Серегин, В.Е. Никитченко //Вестник Российского университета дружбы народов. – 2016. – №. 2. – С. 51-55.
8. Анализ данных массового исследования уровня холестерина у населения (к вопросу о референсных значениях холестерина) / Н.А. Игоница, Е.А.

- Журавлева, Н.А. Кондрашева и др. //Клиническая лабораторная диагностика. – 2013. – №. 1. – С. 11-16.
9. Анализ оценки профессионального канцерогенного риска для 11 работников металлургии меди с установленным в 2002-2016 гг. профессиональным раком / Н.В. Злыгостева, А.В. Бугаева, В.И. Адриановский и др. // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Сб. тр. V Международной (75 Всероссийской) науч.-практ. конференции, Екатеринбург, 09–10 апреля 2020 г. – Екатеринбург, 2020. – С. 552-557.
 10. Анализ содержания меди (II) в ротовой жидкости рабочих медеплавильного производства / В.С. Молвинских, Н.А. Белоконова, Т.М. Еловицова и др. //Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2016. – Т. 18(2). – С. 258-261.
 11. Анализ состояния здоровья рабочих медеплавильного производства по данным медицинского осмотра / Л.Н. Будкарь, К.С. Прилепина, Л.Г. Терешина и др. // Медико-профилактические мероприятия в управлении химическими рисками // Медико-профилактические мероприятия в управлении химическими рисками: Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 30-31 октября 2014 г. – Екатеринбург, 2014. – С. 110-111.
 12. Андреев Л.И. Методика определения малонового диальдегида / Л.И. Андреев, Л.А. Кожемякин //Лабораторное дело. – 1988. – №. 11. – С. 41-43.
 13. Андреева А.Д. Применение проб Штанге и Серкина для оценки адаптации организма человека к физическим нагрузкам / А.Д. Андреева //Прорывные научные исследования как двигатель науки: сб. статей по итогам Междун. науч.-практ. конф. Стерлитамак, 29 ноября 2017 года. – Уфа, 2017. – С. 10-13.
 14. Антропометрические, гормональные и биохимические маркеры метаболических фенотипов у больных сахарным диабетом 2-го типа / В.В.

- Корпачев, О.В. Прибила, О.В. Корпачева-Зиныч и др. //Universum: медицина и фармакология. – 2016. – №. 1-2 (24). – С. 2.
15. Ануфриева Е.В. Тенденции распространенности ожирения у детей и подростков в Свердловской области / Е.В. Ануфриева, Л.Ю. Неупокоева, О.П. Ковтун //Российский педиатрический журнал. – 2020. – №1-2 (24). – С. 5-9.
 16. Архипова О.Г. Методы исследований в профпатологии (Биохимические): Руководство для врачей / О.Г. Архипова, Н.Н. Шацкая, Л.С. Семенова. – М.: Медицина, 1988. – 206 с.
 17. Ахполова В.О. Современные представления о кинетике и патогенезе токсического воздействия тяжелых металлов (обзор литературы) / В.О. Ахполова, В.Б. Брин // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27(1). – С. 55-61.
 18. Аюшин Н.Б. Таурин: фармацевтические свойства и перспективы получения из морских организмов / Н.Б. Аюшин //Известия (ТНРИ) Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. – 2001. – Т. 129. – С. 129-145.
 19. Бакирова Л.Р. Взаимосвязь питания человека и состоянием здоровья / Л.Р. Бакирова, А.П. Кузьмина, В.В. Юдина //Современные аспекты профилактики заболеваний. II межрегион. студенч. науч.-практ. конф. с междун. участием, Самара, 29 марта 2017 г. – Самара, 2017. – С. 27-28.
 20. Белецкий А.С. Концептуальные основы обеспечения продовольственной безопасности Уральского Федерального Округа / А.С. Белецкий, А.П. Берестов, В.П. Неганова //Экономика региона. – 2011. – №. 4. – С. 44-45.
 21. Белова С.В. Церулоплазмин-структура, физико-химические и функциональные свойства / С.В. Белова, Е.В. Карякина //Успехи современной биологии. – 2010. – Т. 130(2). – С. 180-189.
 22. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов и др. – М: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.

23. Биоимпедансный анализ состава тела человека /Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев. – М.: Наука,2009. – 392 с.
24. Биохимическая характеристика мышечной ткани глубоководных рыб как источника свободных аминокислот и биогенных пептидов /Л.И. Дроздова, Т.Н. Пивненко, Е.П. Караулова, А.П. Ярочкин //Известия ТИНРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – 2007. – Т. 150. – С. 383-390.
25. Бойцов С.А. Факторы, влияющие на показатели смертности и ожидаемую продолжительность жизни / С.А. Бойцов, И.В. Самородская // Аналитический вестник Совета Федерации федерального собрания РФ. – 2015. – №44. – С.19-24.
26. Борцова Е.Л. Создание новой технологии обогащения рационов рабочих промпредприятий на основе использования комплексной пищевой добавки, содержащей активные функциональные компоненты / Е.Л. Борцова, А.И. Демьянова, С. Франческо //Евразийский Союз Ученых. – 2016. – №. 3-3 (24). – С. 10-12.
27. Булдаков А. Пищевые добавки / А. Булдаков. Справочник. – С-Пб., 1996. – 240 с.
28. Васильев А.В. Оптимизация питания здорового и больного человека с использованием белковых композитных смесей «Нормопротеин» / А.В. Васильев, Ю.В. Хрущева. – М., 2007. – 78 с.
29. Влияние белковых композитных смесей в составе комплексного питания на толерантность к физической нагрузке при проведении медицинской реабилитации / Т.Д. Чужинова, В.И. Мещеряков, А.Е. Дегтярев, Е.А. Шамраева //Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2016. – Т. 34. – №. 12 (233). С. 68-71.
30. Влияние пылевой нагрузки на показатели оксидантной активности и антиоксидантной защиты у работников сталеплавильного производства /

- М.А. Землянова, Н.В. Зайцева, В.Н. Звездин, Д.М. Шляпников // Медицина труда и промышленная экология. – 2013. – №11 – С.17-22.
31. Влияние тромбоцитов и процесса их агрегации на межэритроцитарные взаимодействия / М.Ю. Милорадов, Н.В. Емануйлова, И.В. Масина и др. // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 3 (4). – С. 209-214.
 32. Воздействие гипер- и гипотермии на параметры гемодинамики у людей разных возрастных групп: метаанализ / Н.В. Кузьменко, М.Г. Плиз, М.М. Галагудза, В.А. Цырлина // Успехи геронтологии. – 2019. – Т. 32(6). – С. 964-975.
 33. Выборочное наблюдение рациона питания населения. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://gks.ru/free_doc/new_site/food18/index.html
 34. Гендерные различия в характере питания взрослого населения Российской Федерации. Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ / Н.С. Карамнова, С.А. Шальнова, В.И. Тарасов и др. // Российский кардиологический журнал. – 2019. – №. 6. – С. 66-71.
 35. Генетические предпосылки здорового питания / Р.В. Кунакова, Р.А. Зайнуллин, Э.К. Хуснутдинова, Р.И. Хусаинова // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2014. – Т. 19(1). – С. 5-11.
 36. Гигиеническая оценка структуры питания населения Центрального Федерального округа / Н.В. Мельник, В.А. Кирюшин, О.В. Клепиков и др. // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: Матер. 23-й Всеросс. науч.-практ. конф. с междун. участием. Рязань, 29–30 ноября 2019 г. – Рязань, 2019. – С. 233-236.
 37. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: СанПиН 1.2.3685-21. – М., 2021.
 38. Глобальные факторы риска для здоровья: Смертность и бремя болезней, обусловленные некоторыми основными факторами риска. – Женева: Всемирная организация здравоохранения. – 2015. – Т. VI. – 62 с.

39. Глобальный доклад по диабету. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2018. – 88 с.
40. Гурьева К.Б. Изменение биологической ценности гречневой крупы при хранении по исследованию белковой фракции / К.Б. Гурьева, Ю.О. Сумелиди, С.Л. Белецкий //Иновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд: международный сборник научных статей. – 2016. – Т. 6(6). – С. 77-92.
41. Доценко В.А. Лечебно-профилактическое питание / В.А. Доценко //Вопросы питания. – 2001. – Т. 70 (1). – С. 21-25.
42. Доценко В.А. Лечебно-профилактическое питание как фактор сохранения трудового потенциала производства: часть 3 / В.А. Доценко //Вопросы здорового и диетического питания. – 2011. – №. 3. – С. 38-50.
43. Доценко В.А. Оценка диетической эффективности использования нового специализированного продукта при метаболическом сердечно-сосудистом синдроме / В.А. Доценко, Л.В. Мосийчук, В.С. Власов // Бюллетень Федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова. – 2012. – №4. – С. 58-62.
44. Дружилов М.А. Артериальная жесткость как фактор структурно-функционального ремоделирования сердца при ожирении / М.А. Дружилов, Т.Ю. Кузнецова //Российский кардиологический журнал. – 2020. – №5. – С. 24-29.
45. Елисеева Л.Г. Повышение безопасности пищевых продуктов растительного происхождения, путем уменьшения содержания фитатов / Л.Г. Елисеева, И.А. Махотина, С.Л. Калачев //Вопросы безопасности. – 2019. – №. 1. – С. 9-17.
46. Еремин Ю.Н. Контроль качества и безопасности питания населения //Ю.Н. Еремин, М.В. Фёдоров. – Екатеринбург: Изд-во Уральского государ. экономического университета, 2006. – Т.32.– 321 с.
47. Завылова М.О. Диоксид серы, его польза и вред / М.О. Завылова, Е.А. Гущина // Перспективы развития сельскохозяйственного производства:

- Сб. тр. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 85-летию Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – Нижний Новгород, 2015. – С. 158-161.
48. Закревский, В. В. Гигиеническое и патогенетическое обоснование нутриционной поддержки работающих при неблагоприятном воздействии аллергенно-активных соединений : автореферат дис. ... докт. мед. наук : 14.00.07 / Закревский Виктор Вениаминович. – СПб., 2003. – 44 с.
49. Запарий В.В. Медная отрасль Урала: итоги двадцати лет реформ / В.В. Запарий, С.С. Набойченко //Экономическая история. – 2012. – №. 4 (19). – С. 37-51.
50. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология. Национальное руководство / Н.Ф. Измеров. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2011. – 784 с.
51. Измеров Н.Ф. Условия труда как фактор риска развития заболеваний и смертности от сердечно-сосудистой патологии / Н.Ф. Измеров, Г.П. Сквирская //Acta Biomedica Scientifica. – 2005. – №. 2. – С. 14-20.
52. Изучение адсорбции катионов тяжёлых металлов некоторыми овощами и фруктами / Т.В. Прохорова, Т.И. Каспер, В.В. Побойнев, Т.В. Латушко // Физико-химическая биология как основа современной медицины: тез. докл. Респ. конф. с междунар. участием, посвящ. 110-летию В.А. Бандарина, Минск, 24 мая 2019 г. – Минск: БГМУ, 2019. – Ч. 2. – С. 79-80.
53. Исследование влияния масла и муки из жмыха зародышей пшеницы на показатели энергообмена студентов и преподавателей вуза / И.Э. Есауленко, Е.С. Родионова, Е.С. Попов, Е.П. Мелихова //Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94(9). – С. 42-46.
54. Исследование показателей работоспособности организма человека / Сост.: М.Н. Коновалов, А. Кривобокова, А. И. Микуров, К. Смирнова: Методические указания. – Курган, 2020. – 26 с.
55. Исследование энерготрат покоя и состава тела у детей и подростков с онкологическими заболеваниями: непрямая калориметрия и

- биоимпедансный анализ / М.В. Коновалова, С.Г. Руднев, Г.Я. Цейтлин и др. //Онкогематология. – 2014. – №. 1. – С. 25-43.
56. Истомин А.В. Гигиенические и исторические аспекты создания лечебно-профилактического питания работающих / А.В. Истомин, Н.П. Мамчик, О.В. Клепиков // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2018. – Т. 21(4). – С. 4-10.
57. Истомин А.В. Гигиеническая коррекция рационов питания работающих при нарушении теплообмена / А.В. Истомин, Т.С. Шушкова, Т.Л. Пилат: Информационно-аналитический обзор. – М., 1987. – 48 с.
58. Истомин А.В. Эффективность продуктов специализированного, диетического и профилактического питания / А.В. Истомин, Р.С. Рахманов //Проблемы гигиенической безопасности и управления факторами риска для здоровья населения: Науч. тр., посвящ. 85-летию ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора – М., 2014. – С. 185-188.
59. Казаков Е.Д. Пшеничные диетические отруби, их производство, место в питании / Е.Д. Казаков //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1997. – №. 4-5. – С. 9-11.
60. Калоев Б.С. Накопление тяжелых металлов в органах, тканях и крови крупного рогатого скота / Б.С. Калоев, Э.И. Кумсиев //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50(3). – С. 96-99.
61. Кароматов И.Д. Куркума и метаболический синдром / И.Д. Кароматов, Ш.К. Такаева // Биология и интегративная медицина. – 2019. – №. 8 (36). – С. 62-74.
62. Карпова М.В. Анализ структуры и динамики развития алиментарно-зависимых заболеваний у населения / М.В. Карпова, О.А. Фролова, Д.Н. Фролов //Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – №. 11. – С. 37-38.
63. Кацнельсон Б.А. Принципы биологической профилактики профессиональной и экологически обусловленной патологии от

- воздействия неорганических веществ / Б.А. Кацнельсон, Т.Д. Дегтярева, Л.И. Привалова. – Екатеринбург, 1999. – 106 с.
64. Кирпиченкова Е.В. Сравнительный анализ использования различных методов изучения фактического питания при гигиенической оценке поступления с рационом невитаминных каротиноидов / Е.В. Кирпиченкова // Основы здорового питания и пути профилактики алиментарно-зависимых заболеваний: Матер. II школы молодых ученых Москва, 23-25 октября 2019 года. – М., 2019. – С. 29-31.
65. Клинико-токсикологическая характеристика свинца и его соединений / В.С. Кошкина, Н.Н. Котляр, Л.В. Котельникова, Н.А. Долгушина // Медицинские новости. – 2013. – №. 1 (220). – С. 20-25.
66. Консенсус экспертов по междисциплинарному подходу к ведению, диагностике и лечению больных с метаболическим синдромом / В.Б. Мычка, А.Л. Верткин, Л.И. Вардаев и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2013. – Т.12(6). – С. 41-82.
67. Королев А.А. Гигиена питания: Руководство для врачей / А.А. Королев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 624 с.
68. Котова Л.Г. Инновации в производстве продуктов питания как фактор обеспечения продовольственной безопасности России / Л.Г. Котова, Л.Н. Крапчина, Н.В. Попова // XXI ВЕК: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 2. – С. 171.
69. Крючкова Е.Н. Оценка эффективности применения продуктов лечебно-профилактического питания при воздействии негативных факторов рабочей среды / Е.Н. Крючкова // Здоровье и безопасность на рабочем месте: Материалы III международного научно-практического форума. Новополюцк-Полоцк, 15-17 мая 2019 года. – Новополюцк-Полоцк, 2019. – С. 171-175.
70. Кузьмина О.Ю. Клинико-эпидемиологические особенности метаболического синдрома у больных профессиональными

- заболеваниями / О.Ю. Кузьмина, В.С. Лотков // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – №10. – С.1-6.
71. Кузьмина-Крутецкая С. Метаболический синдром у женщин / С. Кузьмина-Крутецкая, М. Репина: Методические рекомендации. – СПб.: Эко-Вектор, 2019. – 72 с.
72. Куцов С.В. Мониторинг рынка хлебобулочных изделий из муки с различной антиоксидантной активностью / С.В. Куцов // ФЭС: Финансы. Экономика. – 2010. – № 12. – С. 37-40.
73. Мажаева Т.В. Анализ изменения пищевых предпочтений и заболеваний (состояний), связанных с питанием, у населения Российской Федерации / Т.В. Мажаева //Здоровье населения и среда обитания. – 2020. – №. 9. – С. 19-25.
74. Мажаева Т.В. Влияние покупательной способности населения на структуру питания и заболеваемость / Т.В. Мажаева //Food industry. – 2018. – Т. 3(1). – С. 56-66.
75. Марковская В.А. Тепловая травма: клиника, морфология, способы коррекции / В.А. Марковская, Т.В. Павлова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2011. – №.4 (99). – С. 127-131.
76. Мартинчик А.Н. Индексы качества питания как инструмент интегральной оценки рациона питания / А.Н. Мартинчик //Вопросы питания. – 2019. – Т. 88(3). – С. 5-12.
77. Маршак М.С. Лечебно-профилактическое питание на промышленных предприятиях / М.С. Маршак. – М.: Институт санитарного просвещения Минздрава СССР, 1965. – 36 с.
78. Медведева И.В. Изменения клеточных мембран под воздействием факторов питания. Клинические и популяционные аспекты / И.В. Медведева, Е.Ф. Дороднева, И.Ф. Шоломов //Известия Челябинского науч. центра. – 2001. – №. 3. – С. 12.

79. Место таурина в комплексном лечении пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сахарным диабетом 2-го типа / М.Е. Стаценко, С.В. Туркина, Н.Н. Шилина, А.А. Винникова //РМЖ. – 2015. – Т. 23(8). – С. 472-476.
80. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев //Лабораторное дело. – 1988. – №. 1. – С. 16-19.
81. Методические рекомендации к экономической оценке и обоснованию решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания / Сост. В.Б. Гурвич, Е.А. Кузьмина, С.В. Кузьмин и др.: МР 5.1.0030-11. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 25 с.
82. Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания // Сост. В.Б. Гурвич, Е.А. Кузьмина, С.В. Кузьмин и др.: МР 5.1.0029. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 24 с.
83. Методические рекомендации по использованию системы многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса и оценки риска алиментарно-зависимых заболеваний «Нутритест-ИП» института питания РАМН. – М., 2006. – 37 с.
84. Мишина Е.А. Оценка профессионального риска здоровью основных групп рабочих, занятых в производстве черновой меди / Е.А. Мишина //Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2015. – №. 2. – С. 72-75.
85. Могильный М.П. Использование смесей белковых композитных сухих в диетическом питании / М.П. Могильный, Т.В. Шленская, И.А. Богоносова //Инновационные технологии в промышленности-основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров. / М.П. Могильный, Т.В. Шленская, И.А. Богоносова: Матер. III Междун. науч.-практ. конф. – М: Канцлер, 2016. – С. 262-268.

86. Наумова Н.Л. Об эффективности витаминизации булочных изделий, обогащенных селеном / Н.Л. Наумова, В.М. Позняковский //Техника и технология пищевых производств. – 2014. – №. 1 (32). – С. 60-67.
87. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых 3-й пересмотр (лечение морбидного ожирения у взрослых) / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, М.В. Шестакова и др. //Ожирение и метаболизм. – 2018. – Т. 15(1). – С. 1-58.
88. Николаева Л.И. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2002610284 / Л.И. Николаева, Д.В. Гращенков М., 2002. – 1 с.
89. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения РФ: МР 2.3. 1.2432-08. – 2008.
90. О безопасности пищевой продукции: ТР ТС 021/2011 (с изм. на 8 авг. 2019 г.).
91. О выборе приоритетных направлений в управлении профессиональными рисками /В.Б. Гурвич, Э.Г. Плотко, А.С. Шагин и др. // Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания Пермь, 11-13 мая 2016 г. – Пермь, 2016. – С. 72-76.
92. О замене рациона № 3 лечебно-профилактического питания и о внесении изменений в перечень производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда: Постановление Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 18 августа 1980 г. № 240-П. – М., 1980.
93. О плане мероприятий по реализации в 2011-2015 годах Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Распоряжение Правительства РФ № 367-р от 10 марта 2011 г.
94. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2018 году: Государственный доклад. – Екатеринбург, 2019. – 268 с.

95. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2019 году: Государственный доклад. – Екатеринбург, 2020. – 62 с.
96. Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных продуктов: Приказ № 45н Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16.02.2009 г.
97. Об утверждении обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания: Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 379 от 7 июля 2020 г.
98. Об утверждении перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов этого питания и правил его выдачи: Постановление Госкомтруда СССР, Президиума ВЦСПС от 10.02.1961 № 122/3.
99. Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания: Приказ № 46н Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16.02.2009 г.

100. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник и др. //Вопросы питания. – 2017. – Т. 86 (4). – С. 113-123.
101. Обухова Т.Ю. Производственная обусловленность кардиоваскулярных заболеваний у работников, экспонированных к фиброгенной пыли / Т.Ю. Обухова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – 11. – С. 56-60.
102. Обухова Т.Ю. Распространение сердечно-сосудистой патологии у рабочих, экспонированных к пыли хризотил-асбеста / Т.Ю. Обухова, Л.Н. Будкарь, Е.А. Карпова //Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 142.
103. Оганов Р.Г. Современные представления о метаболическом синдроме: понятие, эпидемиология, риск развития сердечно-сосудистых осложнений и сахарного диабета / Р.Г. Оганов //Международный эндокринологический журнал. – 2008. – Т. 6(18). – С. 15-21.
104. Ожирение и коморбидная патология в практике поликлинического врача (определение, диагностика; немедикаментозное лечение; лечение ожирения и коморбидной патологии) / С.В. Недогода, А. Л. Вёрткин, А. В. Наумов, И. Н. Барыкина и др. /Амбулаторный прием. – 2016. – Т. 2(1). – С. 4-32.
105. Ожирение у детей дошкольного возраста: метаболические особенности / Е.В. Павловская, Т.В. Строкова, А.Г. Сурков и др. //Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2013. – Т. 58(6). – С. 91-96.
106. Оценка профессионального канцерогенного риска для здоровья работников предприятия по получению черновой меди / В.И. Адриановский, Г.Я. Липатов, Е.А. Кузьмина и др. //Анализ риска здоровью. – 2017. – №. 1. – С. 98-105.
107. Оценка профессионального риска здоровью работников предприятий хлебопекарной промышленности по данным периодических медицинских

- осмотров / М.С. Мальцев, Н.Б. Логашова, И.Н. Луцевич и др. // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – №. 4 (265). – С. 28-31.
108. Оценка эффективности применения диетических профилактических продуктов у работающего населения / А.В. Истомина, Т.Л. Пилат, Л.П. Сааркоппель и др. // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2014. – Т. 58(6). – С. 26-29.
109. Перспективы применения муки зародышей пшеницы в производстве комбинированных пищевых продуктов / Н.С. Родионова, Е.С. Попов, А.В. Фомичева, Р.О. Гончаров //Образование и наука: проблемы и перспективы развития: Сб. тр. конференции. – Махачкала, 2014. – С. 185-187.
110. Пилат Т.Л. Детоксикационное питание / Т.Л. Пилат, Л.П. Кузьмина, Н.И. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.– 683 с.
111. Пневмокониозы: патогенез и биологическая профилактика / Б.А. Кацнельсон, О.Г. Алексеева, Л.И. Привалова, Е.В. Ползик //Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1995. – 324 с.
112. Подход к оценке риска возникновения нарушения здоровья под воздействием шума / Май И.В., М.Ю. Цинкер, В.М. Чигвинцев, Д.Н. Кошурников //Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – №. 10. – С. 10-12.
113. Полякова Н.П. Влияние витаминов С и Е на содержание кадмия в организме цыплят-бройлеров / Н.П. Полякова //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – №. 6. – С. 115-118.
114. Пономарева Е.И. Хлеб из биоактивированного зерна пшеницы повышенной пищевой ценности / Е.И. Пономарева, Н.Н. Алехина, И.А. Бакаева //Вопросы питания. – 2016. – Т. 85(2). – С. 116-121.
115. Портнов Н.М. Практическое использование базы данных гликемических индексов для расчёта гликемической нагрузки продуктов в компьютерной программе оценки фактического питания / Н.М. Портнов, В.Б. Розанов // Врач и информационные технологии. – 2019. – №. 2. –С. 19-28.

116. Применение белковой композитной сухой смеси для лечебного питания у больных раком желудка при хирургическом лечении //Российский онкологический журнал / О.М. Галкина, А.Ф. Лазарев, И.А. Беленинова и др. – 2015. – Т. 20(6). – С. 13-18.
117. Противовирусная активность сульфатированных полисахаридов из бурых водорослей при экспериментальном клещевом энцефалите: связь структуры и функции / И.Д. Макаренкова, Л.Н. Леонова, Т.Н. Звягинцева, Т.И. Имбс и др. // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2012. – №. 1 (47). – С. 44-46.
118. Противоопухолевые эффекты сульфатированных полисахаридов из морских водорослей / Т.С. Запорожец, С.В. Ермакова, Т.Н. Звягинцева и др. //Успехи современной биологии. – 2013. – Т. 133. – №. 4. – С. 378-391.
119. Профессиональные заболевания органов дыхания. Национальное руководство / Под ред. Н.Ф. Измерова, А.Г. Чучалина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 792 с.
120. Распространенность дислипидемии среди населения крупного региона Восточной Сибири и взаимосвязь с социодемографическими и поведенческими факторами / Ю.И. Гринштейн, В.В. Шабалин, Р.Р. Руф и др. //Профилактическая медицина. – 2018. – Т. 21. – №. 5. – С. 63-69.
121. Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний: доклад Совместного консультативного совещания экспертов ВОЗ/ФАО. – Женева: Всемирная организации здравоохранения (ВОЗ), 2003. – 208 с.
122. Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний: доклад исследовательской группы ВОЗ (на совещании, состоявшемся в Женеве с 6 по 13 марта 1989). – Женева: ВОЗ, 1993. – Ч. 2. – 104 с.
123. Региональные особенности состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2019 году. – Екатеринбург, 2020. – 62 с.
124. Результаты оценки профессиональных рисков для женщин, занятых в плавильном цехе предприятия металлургии меди / Г.Я. Липатов,

- Адриановский В.И., Ю.Н. Наричина и др. // Здоровье и окружающая среда: Сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2019. – С. 137-140.
125. Рекомендации ESC/EAS по лечению дислипидемий: модификация липидов для снижения сердечно-сосудистого риска // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25(5). – С. 3826.
126. Рекомендации ESC/EASD по сахарному диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям: Клинические рекомендации // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25(4). – С. 101-161.
127. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: Приказ № 614 МЗ РФ от 19.08.2016 г. (с изм. на 01.12.2020). – М., 2016.
128. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Р 2.2.2006-05. – М., 2005.
129. Санина О.Ю. Современные способы повышения пищевой ценности хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки (обзор) / О.Ю. Санина, И.М. Жаркова //Международный студенческий научный вестник. – 2015. – №. 3-2. – С. 258-260.
130. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда: СП 2.2.3670-20. – М., 2020.
131. Сергеева Л.В. Создание малого предприятия по апробации экспериментальных технологий переработки мяса и выпуску эко-био-и нано-мясных продуктов / Л.В. Сергеева, О.А. Мелешкина //Мясная и молочная промышленность России: состояние, проблемы, перспективы: Матер. V Всеросс. науч.-практ. интер.-конф. – М., 2015.
132. Синдеева Л.В. Антропометрия и биоимпедансометрия: параллели и расхождения / Л.В. Синдеева, Г.Н. Казакова // Фундаментальные исследования. – 2013. – Т. 9-3. – С. 476-480.

133. Синютина С.Е. Влияние солей свинца и никеля на ферментативную активность ячменя / С.Е. Синютина, А.В. Можаров, М.А. Зайченко //Вестник Тамбовского университета. – 2013. – Т. 18(1). – С. 255-257.
134. Система многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса «Нутритест-ИП» как важный фактор клинического обследования и мониторинга состояния здоровья человека / В.А. Тутельян, Б.С. Каганов, М.М.Г. Гаппаров, А.К. Батурин и др. //Российский медицинский журнал. – 2009. – №. 5. – С. 33-38.
135. Слуцкий А.Р. Гигиенические основы оптимизации питания работающих во вредных условиях труда / А.Р. Слуцкий, И.А. Суторихин, Б.А. Баландович //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13(1-7). – С. 1805-1807.
136. Современные методы оценки состава тела / Д.С. Русакова, М.Ю. Щербакова, Г.М. Гаппарова и др. //Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. – №. 8. – С. 71-81.
137. Современные представления о метаболическом синдроме с позиции кардиолога и гастроэнтеролога / Л.Е. Смирнова, В.Ф. Виноградов, А.В. Смирнов и др. //Тверской медицинский журнал. – 2014. – №. 2. – С. 14-24.
138. Специализированные мясные полуфабрикаты для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний / А.В. Устинова, С.И. Хвыля, Н.Е. Белянкина, И.К. Морозкина //Все о мясе. – 2006. – №. 3. – С. 18-20.
139. 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. – № 2(37). – С. 87-92.
140. Способ повышения устойчивости организма к комбинированному токсическому действию наночастиц оксидов меди, цинка и свинца / И.А. Минигалиева, Б.А. Кацнельсон, Л.И. Привалова, В.Б. Гурвич, М.П. Сутункова и др.: RU 2642674 С1; заявл. 2017105946 от 21.02.2017; Опубл.: 25.01.2018; Бюл. №3.

141. Сычев И.А. Биологическая активность растительных полисахаридов / И.А. Сычев, О.В. Калинкина, Е.А. Лаксаева //Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2009. – №. 4. – С. 1-7.
142. Таурин в комплексной терапии больных хронической сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса / С.А. Абдурагимов, Н.В. Теплова, Н.А. Волов, С.Л. Софрина и др. //Фарматека. – 2016. – №. 13. – С. 49-54.
143. Тедеева И.Т. Водно-электролитный баланс в организме человека и его состояние при физической нагрузке различной интенсивности в условиях высокой температуры / И.Т. Тедеева, И.М. Шавердов // Современные аспекты профилактики заболеваний: Сб. тез. науч.-практ. конференции. – Самара, 2019. – С. 330-334.
144. Технологические документы на продукцию общественного питания: ГОСТ 311987-2012. – М., 2012.
145. Тимоничев Д.В. Влияние параметров микроклимата на человека / Д.В. Тимоничев, К.Е. Дроконова //Системный анализ и синтез моделей научного развития общества: Сб. статей междунауч. науч.-практ. конференции. – Пермь, 2020. – С. 98-100.
146. Толмачева Н.В. Методология и принципы гигиенического нормирования баланса макро- и микроэлементов в питьевой воде и пищевых рационах / Н.В. Толмачева //Казанский медицинский журнал. – 2009. – Т. 90 (6). – С. 866-870.
147. Туниева Е.К. / К вопросу безопасности пищевых добавок / Е.К. Туниева //Все о мясе. – 2015. – №. 4. – С. 10-13.
148. Тутельян В.А. Научные основы здорового питания / В.А. Тутельян, А.И. Вялков, А.Н. Разумов. – М.: Издательский дом «Панорама», 2010. – 839 с.
149. Тутельян В.А. Питание и процессы биотрансформации чужеродных веществ / В.А. Тутельян, Г.И. Бондарев, А.Н. Мартинчик //Итоги науки и техники и серия токсикологии. – Минск: ВИНТИ, 1997. – С. 3-41.

150. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология / А.М. Уголев. – СПб.: Наука, 1991. – 272 с.
151. Условия труда и распространенность соматических заболеваний у рабочих, занятых в производстве рафинированной меди / С.Р. Гусельников, В.И. Адриановский, В.И. Липатов и др. //Санитарный врач. – 2014. – №. 12. – С. 17-21.
152. Устьянцев С.Л. Тяжесть, напряженность труда и гиподинамокинезия – важнейшие составляющие индивидуального профессионального риска / С.Л. Устьянцев //Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – №. 9. – С. 34-40.
153. Фактическое потребление и обеспеченность витаминами и кальцием при остеопорозе: оценка по потреблению и концентрации в плазме крови / В.Н. Ходырев, О.М. Лесняк, А.Н. Матинчик, Д.М. Максимов //Альманах клинической медицины. – 2014. – №. 32. – С. 66-72.
154. Фукоидан из бурой водоросли *Fucus evanescens*: иммунофенотипические и морфологические изменения дендритных клеток-эффекторов врожденного иммунитета / И.Д. Макаренкова, С.П. Ермакова, Н.К. Ахматова и др. //Тихоокеанский медицинский журнал. – 2018. – №. 4 (74). – С. 75-78.
155. Хантурина Г.Р. Цитогенетические нарушения при интоксикации солями цинка и меди / Г.Р. Хантурина, Л.К. Ибраева, М.А. Норцева //Современные наукоемкие технологии. – 2011. – №. 3. – С. 13-15.
156. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2. / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
157. Химический состав российских пищевых продуктов / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и акад. РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
158. Цыган В.Н. Спорт. Иммунитет. Питание / В.Н. Цыган, А.В. Скальный, Е.Г. Мокеева. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2012. – 239 с.

159. Экспериментальная апробация эффективности биопрофилактического комплекса, направленного на снижение токсических эффектов комбинированного действия свинца и кадмия / Л.И. Привалова, С.В. Клинова, И.А. Минигалиева и др. // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99(1). – С. 85-89.
160. A Food Variety Index for Toddlers (VIT): development and application / D.R. Cox, J.D. Skinner, B.R. Carruth et al. // Journal of the American Dietetic Association. –1997. – Vol. 97(12). – P. 1382-1386.
161. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals / M.D. Mifflin, S.T. St. Jeor, L.A. Hill et al. // The American journal of clinical nutrition. – 1990. – Vol. 51(2). – P. 241-247.
162. A review of the alleged health hazards of monosodium glutamate /A. Zanfirescu, A. Ungurianu, A.M. Tsatsakis et al. //Comprehensive reviews in food science and food safety. – 2019. – Vol. 18(4). – P. 1111-1134.
163. Abdominal obesity is associated with increased risk of acute coronary events in men / H-M Lakka, T.A. Lakka, J. Tuomilehto, J.T. Salonen // European heart journal. – 2002. – Vol. 23. – №. 9. – P. 706-713.
164. Akool E.S. Molecular Mechanisms of the Protective Role of Wheat Germ Oil Against Oxidative Stress – Induced Liver Disease / E.S. Akool // Dietary Interventions in Liver Disease. – Academic Press, 2019. – P. 233-238.
165. Antioxidant effect of taurine against lead-induced oxidative stress / H. Gürer, H. Ozgünes, E. Saygin, N. Ercal // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. – 2001. – Vol. 41(4). – P. 397-402.
166. Archer E. Controversy and debate: Memory-Based Methods Paper 1: the fatal flaws of food frequency questionnaires and other memory-based dietary assessment methods / E. Archer, M.L. Marlow, C.J. Lavie // Journal of clinical epidemiology. – 2018. – Vol. 104. – P. 113-124.
167. Association between meat consumption and risk of breast cancer: Findings from the Sister Study / J.J. Lo, Y.M. Park, R. Sinha, D.P. Sandler // International journal of cancer. – 2019. – Vol.146(8). – P. 2156-2165.

168. Benefits of Fish Oil Consumption over Other Sources of Lipids on Metabolic Parameters in Obese Rats / P.N. Gondim, P.V. Rosa, D. Okamura et al. // *Nutrients*. – 2018. – Vol. 10(1). – P. 65.
169. Bhatt A.P. The role of the microbiome in cancer development and therapy / A.P. Bhatt, M.R. Redinbo, S.J. Bultman // *CA cancer journal for clinicians*. – 2017. Vol. 67(4). – P. 326-344.
170. Brilla L. R. Variable response of serum magnesium and total cholesterol to different magnesium intakes and exercise levels in rats / L.R. Brilla, V.P. Lombardi // *Magnesium*. – 1987. – Vol. 6(4). – P. 205-211.
171. Campos-Vega R. Minor components of pulses and their potential impact on human health / R. Campos-Vega, G. Loarca-Piña, B.D. Oomah // *Food research international*. – 2010. – Vol. 43 (2). – P. 461-482.
172. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat / V. Bouvard, D. Loomis, K.Z. Guyton et al. // *Lancet Oncology*. – 2015. – Vol. 16(16). – P. 1599.
173. Communicating risks and benefits from fish consumption: Impact on Belgian consumers' perception and intention to eat fish / V. Wim, F. Vanhonacker, L.J. Frewer et al. // *Risk Analysis*. – 2008. – Vol. 28(4). – P. 951-967.
174. Correction lipid peroxidation when exposed to industrial aerosols copper production / R.K. Tatayeva, A. Zandybay, M.B. Khusainov et al. // *J. Inter. Scien. Public.: Ecology & Safety*. – 2014. – Vol. 8. – P. 527-532.
175. Dietary energy density determined by eight calculation methods in a nationally representative United States population / J.H. Ledikwe, H.M. Blanck, L.K. Khan et al. // *The Journal of nutrition*. – 2005. – Vol. 135(2). – P. 273-278.
176. Dietary Sodium Intake and Sodium Density in the United States: Estimates From NHANES 2005-2006 and 2015-2016 / J.-R. Hu, S. Sahni, K.J. Mukamal, C.L. Millar // *American Journal of Hypertension*. – 2020. – Vol. 33(9). – P. 825-830.

177. Dubois L. The choice of a diet quality indicator to evaluate the nutritional health of populations / L. Dubois, M. Girard, N. Bergeron // *Public health nutrition*. – 2000. – Vol. 3(3). – P. 357-365.
178. Efficacy and safety of turmeric and curcumin in lowering blood lipid levels in patients with cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials / S. Qin, L. Huang, J. Gong et al. // *Nutrition journal*. – 2017. – Vol. 16(1). – P. 68.
179. Environment dominates over host genetics in shaping human gut microbiota / D. Rothschild, O. Weissbrod, E. Barkan et al. // *Nature*. – 2018. – Vol. 555(7695). – P. 210-215.
180. Estimated county-level prevalence of diabetes and obesity-United States / E.W. Gregg, K.A. Kirtland, B.L. Cadwell et al. // *Morbidity and Mortality Weekly Report*. – 2009. – Vol. 58(45). – P. 1259-1263.
181. Fat intake and hypertension among adults in China: the modifying effects of fruit and vegetable intake / S. Yuan, H.-J. Yu, M.-W. Liu, B.-W. Tang et al. // *American Journal of Preventive Medicine*. – 2020. – Vol. 58(2). – P. 294-301.
182. Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland // *Ann. Nutr. Metab.* – 2009. – Vol. 55(1-3). – P. 5-300.
183. Ferland S. Maternal dietary intake and pregnancy outcome / S. Ferland, H.T. O'Brien // *The Journal of reproductive medicine*. – 2003. – Vol. 48(20). – P. 86-94.
184. Foster-Powell K. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002 / K. Foster-Powell, S.H.A. Holt, J.C. Brand-Miller // *The American journal of clinical nutrition*. – 2002. – Vol. 76(1). – P. 5-56.
185. Fu Z. The effects of heavy metals on human metabolism / Z. Fu, S. Xi // *Toxicology Mechanisms and Methods*. – 2020. – Vol. 30(3). – P. 167-176.
186. Gastrointestinal microbiome and breast cancer: correlations, mechanisms and potential clinical implications / J. Yang, Q. Tan, Q. Fu, Y. Zhou et al. // *Breast Cancer*. – 2017. – Vol. 24 (2). – P. 220-228.

187. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. – World Health Organization, 2015. – 68 p.
188. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes / D. Mozaffarian, S. Fahimi, G.M. Singh et al. // *New England Journal of Medicine*. – 2014. – Vol. 371(7). – P. 624-634.
189. Guo F. Development of a weighted cardiometabolic disease staging (CMDS) system for the prediction of future diabetes / F. Guo, W.T. Garvey // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. – 2015. – Vol. 100(10). – P. 3871-3877.
190. Guo F. The progression of cardiometabolic disease: validation of a new cardiometabolic disease staging system applicable to obesity / F. Guo, D.R. Moellering, W.T. Garvey // *Obesity*. – 2014. – Vol. 22(1). – P. 110-118.
191. Hatløy A. Food variety – a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa / A. Hatløy, L.E. Torheim, A. Oshaug // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 1998. – Vol. 52(12). – P. 891-898.
192. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 / A. Afshin, P. Sur, K.A. Fay, L. Cornaby et al. // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 393(10184). – P. 1958-1972.
193. Heavy metals and human health: mechanistic insight into toxicity and counter defense system of antioxidants / A.T. Jan, M. Azam, K. Siddiqui et al. // *International journal of molecular sciences*. – 2015. – Vol. 16(12). – P. 29592-29630.
194. High-fat diet fuels prostate cancer progression by rewiring the metabolome and amplifying the MYC program / D.P. Labbé, G. Zadra, M. Yang et al. // *Nature communications*. – 2019. – Vol. 10(1). – P. 1-14.
195. High-fat diet induced obesity worsens TH2 immune response and immunopathologic characteristics in murine model of eosinophilic oesophagitis / F.M. de C.E. Silva, E.E. de Oliveira, M.G.E. Ambrósio et al. // *Clinical & Experimental Allergy*. – 2020. – Vol. 50(2). – P. 244-255.

196. Identification and assessment of environmental burdens of Chinese copper production from a life cycle perspective / X. Song, J. Yang, B. Lu et al. //Front. Environ. Sci. Eng. – 2014. – Vol. 8. – P. 580-588.
197. Increased consumption of fruit and vegetables for the primary prevention of cardiovascular diseases / L. Hartley, E. Igbinedion, M. Thorogood et al. //Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2012. – №. 5. – CD009874.
198. Influence of noise exposure on cardiocerebrovascular disease in Korea / M. Oh, K. Shin, K. Kim, J. Shin //Science of the Total Environment. – 2019. – Vol. 651 (Pt. 2). – P. 1867-1876.
199. Keller H.H. Predictors of dietary intake in Ontario seniors / H.H. Keller, T. Østbye, E. Bright-See //Canadian Journal of Public Health. – 1997. – Vol. 88(5). – P. 305-309.
200. Khotimchenko M. Lead absorption and excretion in rats given insoluble salts of pectin and alginate / M. Khotimchenko, I. Serguschenko, Y. Khotimchenko // International journal of toxicology. – 2006. – Vol. 25(3). – P. 195-203.
201. Maillot M. Testing the nutritional relevance of food based dietary guidelines with mathematical optimisation of individual diets / M. Maillot, N. Darmon // Nutrition Bulletin. – 2020. – Vol. 45(2). – P. 175-188.
202. Millward D.J. Protein/energy ratios of current diets in developed and developing countries compared with a safe protein/energy ratio: implications for recommended protein and amino acid intakes / D.J. Millward, A.A. Jackson // Public health nutrition. – 2004. – Vol. 7(3). – P. 387-405.
203. Misner B. Food alone may not provide sufficient micronutrients for preventing deficiency / B. Misner // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2006. – Vol. 3(1). – P. 51.
204. Mohammadreza B. Prognostic significance of the complex" visceral adiposity index" vs. simple anthropometric measures: Tehran lipid and glucose study / B. Mohammadreza, H. Farzad, K. Davoud // Cardiovascular diabetology. – 2012. – Vol. 11(1). – P. 20.

205. Monosodium Glutamate (MSG) Renders Alkalinizing Properties and Its Urinary Metabolic Markers of MSG Consumption in Rats / K. Nahok, J.V. Li, J. Phetcharaburanin et al. // *Biomolecules*. – 2019. – Vol. 9(10). – P. 542.
206. Mozaffarian D. Components of a cardioprotective diet: new insights / D. Mozaffarian, L.J. Appel, L. Van Horn // *Circulation*. – 2011. – Vol. 123(24). – P. 2870-2891.
207. Nickel: human health and environmental toxicology / G. Genchi, A. Carocci, G. Lauria, M.S. Sinicropi et al. // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – Vol. 17(3). – P. 679.
208. Nutrient adequacy and dietary diversity in rural Mali: association and determinants / L.E. Torheim , F. Ouattara, M.M. Diarra et al. // *European journal of clinical nutrition*. – 2004. – Vol. 58 (4). – P. 594-604.
209. Patterns of red and processed meat consumption and risk for cardiometabolic and cancer outcomes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies / R.W.M. Vernooij, D. Zeraatkar, M. Ah. Han et al. // *Annals of internal medicine*. – 2019. – Vol. 171(10). – P. 732-741.
210. PCDD/Fs emissions from secondary copper production synergistically controlled by fabric filters and desulfurization / L. Haifeng, L. Wenbin, L. Anxiang et al. // *Environmental Pollution*. – 2021. – Vol. 270. – P. 116065.
211. Pedlar C.R. Blood Biomarker Profiling and Monitoring for High-Performance Physiology and Nutrition: Current Perspectives, Limitations and Recommendations / C.R. Pedlar, J. Newell, N.A. Lewis // *Sports Medicine*. – 2019. – Vol. (Suppl.2). – P. 1-14.
212. Pesta D.H. A high-protein diet for reducing body fat: mechanisms and possible caveats / D.H. Pesta, V.T. Samuel // *Nutrition & metabolism*. – 2014. – Vol. 11(1). – P. 53.
213. Protective effects of a wheat germ peptide (RVF) against H₂O₂-induced oxidative stress in human neuroblastoma cells / Y. Cheng, L. Zhang, W. Sun et al. // *Biotechnology letters*. – 2014. – Vol. 36(8). – P. 1615-1622.

214. Red and processed meat and mortality in a low meat intake population / S.M. Alshahrani, G.E. Fraser, J. Sabaté et al. //Nutrients. – 2019. – Vol. 11(3). – P. 622.
215. Reduced foodborne toxin exposure is a benefit of improving dietary diversity / F. Wu, N.J. Mitchell, D. Male, T.W. Kensler //Toxicological Sciences. – 2014. – Vol. 141(2). – P. 329-334.
216. Ries C.P. Evaluation of the Nutrient Guide as a dietary assessment tool / C.P. Ries, J.L. Daehler //Journal of the American Dietetic Association. –1986. – Vol. 86(2). – P. 228-233.
217. Schacky Von C. Omega-3 index and cardiovascular health / C. Von Schacky //Nutrients. – 2014. – Vol. 6(2). – P. 799-814.
218. Schuette L.K. Quantitative use of the Food Guide Pyramid to evaluate dietary intake of college students / L.K. Schuette, W.O. Song, S.L. Hoerr //J. Amer. Dietetic Association. – 1996. – Vol. 96(5). – P. 453-457.
219. Selberg O. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis / O. Selberg, D. Selberg // Eur. J. Appl. Physiol. – 2002. – Vol. 86. – P. 509-516.
220. Shamsuddin A.M. Anti-cancer function of phytic acid / A.M. Shamsuddi // International journal of food science & technology. – 2002. – Vol. 37(7). – P. 769-782.
221. Simple food group diversity indicators predict micronutrient adequacy of women's diets in 5 diverse, resource-poor settings / M. Arimond, D. Wiesmann, E. Becquey et al. // The Journal of Nutrition. – 2010. – Vol. 140(11). – P. 2059-2069.
222. Taurine in health and diseases: consistent evidence from experimental and epidemiological studies / Y. Yamori, T. Taguchi, A. Hamada et al. //Journal of biomedical science. – 2010. – Vol. 17(1). – P. 6.
223. Textual analysis of sugar industry influence on the World Health Organization's 2015 sugars intake guideline / D. Stuckler, A. Reeves, R. Loopstra et al. //Bulletin of the World Health Organization. – 2016. – Vol. 94(8). – P. 566.

224. The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies / M. Poulain, M. Doucet, G.C. Major et al. //Canadian Medical Association Journal. – 2006. – Vol. 174(9). – P. 1293-1299.
225. The effects of variety in food choices on dietary quality / S.M. Krebs-Smith, H. Smiciklas-Wright, H.A. Guthrie, J. Krebs-Smith //Journal of the American Dietetic Association. – 1987. – Vol. 87(7). – P. 897-903.
226. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men / H.M. Lakka, D.E. Laaksonen, Lakka T.A. et al. //Jama. – 2002. – Vol. 288(21). – P. 2709-2716.
227. The metabolic syndrome-a new worldwide definition / K.G.M.M. Alberti, P. Zimmet, J. Shaw //The Lancet. – 2005. – Vol. 366(9491). – P. 1059-1062.
228. The potential protective effects of taurine on coronary heart disease / O.P. Wójcik, K.L. Koenig, A. Zeleniuch-Jacquotte et al. //Atherosclerosis. – 2010. – Vol. 208(1). – P. 19-25.
229. Thepaksorn P. Occupational noise exposure and hearing defects among sawmill workers in the south of Thailand / P. Thepaksorn, A. Koizumi, K. Harada et al. //International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. – 2019. – Vol. 25(3). – P. 458-466.
230. Total Diet Score as a valid method of measuring diet quality among older adults / J.C. Russell, V.M. Flood, A. Sadeghpour et al. //Asia Pacific journal of clinical nutrition. – 2017. – Vol. 26(2). – P. 212-219.
231. USDA. Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. – USDA, 2004.
232. Variation of uncoupling protein 2 (–866G/A), dietary fat intake and blood pressure: an Indonesian Nutrigenetic Cohort / H. Muhammad, D.C. Sulistyoningrum, E. Huriyati et al. //European Heart Journal. – 2020. – Vol. 41(Suppl. 2). – E 946.2795.
233. Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk / M.C. Amato, C. Giordano, M. Galia et al. //Diabetes care. – 2010. – Vol. 33(4). – P. 920-922.

ОПРОСНИК ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИВЕРЖЕННОСТИ К ЗДОРОВОМУ ПИТАНИЮ

1. Ваш возраст _____
2. Ваш пол
 Мужской Женский
3. Место Вашего постоянного проживания (укажите)
 Область _____
 Город _____
 Поселок _____
4. Проживаете в:
 Благоустроенной квартире Неблагоустроенной квартире
 Коммунальной квартире Частном доме
 Общежитии
5. Ваше образование
 Неполное среднее Среднее профессиональное
 Общее среднее Незаконченное высшее
 Начальное профессиональное Законченное высшее
6. Социальный статус
 Учащиеся Студенты Рабочие Руководители
 Служащие Безработные Пенсионеры Военные
7. Ваше семейное положение
 Женат (замужем) Гражданский брак Вдовец (вдова)
 Разведен(а) Не был женат (не была замужем)
8. Каков денежный доход в Вашей семье в среднем на одного человека в месяц, включая все доходы: заработную плату, пенсии, стипендии, пособия и другие выплаты?
 Менее 5000 руб. 5000 – 10000 руб.
 Более 10000 руб. Затрудняюсь ответить
9. Каких главных принципов здорового образа жизни Вы придерживаетесь?
 Не пить; Не употреблять наркотики;
 Не курить; Заниматься спортом;
 Правильно питаться; Не вести беспорядочную половую жизнь;
 Вести осмысленную, духовную жизнь; Иное
11. Интересует ли Вас проблема здорового питания применительно к Вашей жизнедеятельности?
 Очень интересует Совсем не интересует Затруднились ответить
12. Какой основной смысл Вы вкладываете в понятие «здоровое питание»?
 Питание разнообразное, достаточное в количественном отношении и полноценное в качественном
 Сбалансированное питание
 Отказ от вредных привычек (употребления «жирной» пищи, алкоголя и др.),
 Чрезмерное питание и «быстрое питание»
 Щадящее, диетическое, лечебно-профилактическое питание
 Затрудняюсь ответить
13. Что, на Ваш взгляд, дает человеку здоровое питание?
 Укрепляет здоровье
 Поддерживает работоспособность
 Обеспечивает хорошее настроение
 Поддерживает внешнюю привлекательность

- Способствует успеху в жизни
- Предупреждает возникновение лишних проблем и осложнений
- Формирует качества современной культурной личности
- Затрудняюсь ответить

14. Что мешает Вам осуществлять здоровое питание?

- Ни что не мешает
- Нехватка времени
- Лень
- Нехватка денег
- Вредные привычки
- Отсутствие убеждения, нужных знаний, информации
- Затрудняюсь ответить

15. Какие источники информации о здоровом питании для Вас наиболее интересны и полезны?

- Телепередачи
- Интернет
- Родственники
- Публикации в журналах, газетах
- Книги
- Медицинские работники
- Акции по пропаганде здорового питания
- Сослуживцы, друзья, знакомые
- Публичные лекции
- Наружная реклама
- Затрудняюсь ответить

16. Считаете ли Вы, что состояние Вашего здоровья зависит от здорового питания?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

19. Как Вы считаете, кто должен активно влиять на формирование и внедрение здорового питания?

- Сам человек
- Семья, родственники
- Установившиеся традиции
- Педагоги в учебных заведениях
- Медицинские работники
- Органы государственной власти
- Никто не должен влиять

20. Как часто Вы употребляете следующие продукты? (Для каждого продукта отметьте только один ответ.)

Пищевые продукты	Количество за один прием (гр.)	Ежедневно	Через день	1-2 раза в неделю	Реже 1 раза в месяц
Колбаса, сосиски					
Мясо (говядина, свинина, птица)					
Рыба и морепродукты					
Молоко и молочные продукты в том числе творог, сыр					
Картофель					
Овощи (кроме картофеля)					
Фрукты, ягоды					
Крупы, макароны					
Сладости (конфеты, варенье, мед)					
Хлеб и хлебопродукты					
Яйца					
Алкогольные напитки					

21. Укажите пищевые продукты, употребление которых Вы считаете недостаточным для себя:

- Мясо
- Рыба
- Овощи
- Фрукты
- Крупы
- Масло сливочное
- Масло растительное
- Яйца
- Другие _____

22. Приём каких продуктов Вы ограничиваете или исключаете (впишите)?

- Из-за заболевания _____
- Из-за непереносимости _____
- Из-за вкусовых привычек _____
- Нет таких пищевых продуктов _____

23. Употребляете ли Вы в пищу йодированную соль?
 Постоянно Иногда Нет
24. Употребляете ли Вы в пищу продукты питания, обогащенные витаминами, другими биологически активными добавками к пище
 Постоянно Иногда Нет
25. Принимаете ли Вы витаминные препараты или БАД?
 Нет, никогда
 Да, постоянно (укажите какие) _____
26. Какой хлеб Вы предпочитаете?
 Ржаной Пшеничный Диетические сорта: зерновой, с отрубями,
 Другие
27. Соблюдаете ли Вы режим питания?
 Да Нет Затрудняюсь ответить
28. Вы принимаете пищу:
 В определенные часы Бессистемно
Количество приемов пищи _____
29. Завтракаете ли Вы по утрам?
 Нет Часто Всегда
30. Включает ли Ваш обед прием горячей пищи?
 Да Иногда Нет
31. Последний прием пищи перед сном
 За 1 За 2 За 3 За 4 часа до сна (подчеркнуть)
32. Используются ли на вашем предприятии, учебном заведении следующие способы поддержания здорового питания?
 Наличие объектов общественного питания, наличие условий для горячего питания
 Выделение дотаций на питание работников (обучающихся)
 Материальное стимулирование отказа от вредных привычек
 Другие меры Затрудняюсь ответить
33. При выборе пищевых продуктов главным для Вас является:
 Стоимость продукта Широкая реклама продукта
 Место изготовления продукта (отечественный, импортный)
 Ваша вкусовая привязанность Внешний вид продукта, его упаковка
 Биологическая ценность продуктов (количество белков, жиров, ккал, витаминов)
 Дата изготовления и срок годности продукта
34. Досаливаете ли Вы приготовленную пищу?
 Нет Часто Всегда
35. Используете ли Вы в питании жареную пищу
 Нет Редко Часто
36. Какие безалкогольные напитки Вы предпочитаете?
 Сладкие газированные Сладкие негазированные
 Пакетированные соки Зеленый чай Свежевыжатые соки
 Кофе Минеральная вода Питьевая вода Черный чай
37. Проводите ли Вы разгрузочные дни?
 Да Если да, то как часто? _____ Нет
38. Употребляете ли Вы алкогольные напитки?
 Нет, никогда Да,

Анкета по физической активности и фактическому питанию

(необходимо указать время, сколько за день уходило на данный вид физической нагрузки в ежедневной жизни)

Ваши ответы будут рассмотрены строго конфиденциально и будут использованы исключительно в целях медицинского обследования

Сколько часов длился Ваш рабочий день, включая обеденные и другие перерывы на отдых? ____:____
Сколько часов длился рабочая неделя ____:____

Сколько в среднем часов в течение рабочего дня ВЫ:

-Выполняли очень тяжелую работу (например, копали, переносили тяжелые вещи, весящие более 34 кг.). ____:____

-Выполняли тяжелую работу (например, занимались плотницким делом, строительными работами, подъём более 22.6 кг. каждые 5 минут на несколько секунд за раз). ____:____

-Выполняли работу средней тяжести (работа с тяжёлыми рычагами, обслуживание станков, слесарные, сварочные работы, вождение тяжелой техники, подъём до 22.6 кг каждые 5 минут, быстрые установочные работы). ____:____

-Выполняли легкую работу (сидячая умственная работа за столом, вождение легковой машины, шаговая нагрузка, стояние) ____:____

-Обедали, отдыхали ____:____

Сколько в среднем часов в оставшееся от работы время...

У вас ушло на дорогу к месту работы и обратно ____:____

Вы выполняли очень тяжелую работу (копали землю рубили или пилили дрова, переносили тяжести: кирпич, стройматериалы, бетон, дерево, другие тяжелые вещи, а также плавали, бегали, занимались борьбой, поднимали штангу) ____:____?

Вы выполняли тяжелую работу (занимались плотницким делом, строительными работами – штукатурили, работали в поле или занимались ремонтом сельскохозяйственной техники, а также играли в баскетбол, теннис или др.вид спорта) ____:____?

Вы выполняли работу средней тяжести (длительная ходьба, волейбол, охота) ____:____?

Вы выполняли легкую работу (работа по дому) ____:____?

Вы отдыхали включая ночной сон ____:____?

-А теперь, припомните, пожалуйста, как Вы проводили свои выходные дни в течение прошлой недели и сколько часов в среднем в эти дни вы занимались...

Очень тяжелой работой ____:____?

Тяжелой работой ____:____?

Работой средней тяжести ____:____?

Легкой работой ____:____?

Отдыхали днем ____:____?

Спали ночью ____:____?

Схема-алгоритм проектирования рациона питания с заданным химическим составом



Меню в соответствии с вновь разработанным рационом ЛПП для рабочих, занятых в получении черновой меди взамен чередования рационов № 2 и № 3

Наименование блюда	Выход, г
1 день	
Суп картофельный с бобовыми, мукой зародышей пшеницы и отрубями	250
Гуляш из мяса говядины	100
Каша гречневая рассыпчатая	150
Компот из сухофруктов	200
Хлеб ржаной	75
Хлеб пшеничный	75
Кефир	200
Запеканка (сырники) из творога с СБКС	100/
Джем	20

2 день	
Салат из моркови, свежих огурцов и зеленого горошка с маслом льняным	100
Рассольник с крупой и сметаной	250/
Мясо кур отварное	20
Горбуша, запеченная с сыром	100
Каша рисовая с овощами и куркумой	150/
Соус томатный	50
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75
Напиток из шиповника	200
Сыр	30
Яблоки	150
Пирожок с мясом, отрубями и фукусом	100

3 день

Горошек зеленый с яйцом	100
Щи из свежей капусты со сметаной	250/
Мясо кур отварное	20
Суфле из мяса кур паровое	100/
Соус молочный с отрубями (для подачи к блюду)	50
Картофельное пюре	150
Вареники ленивые с творогом	120/
Сметана	10
Фрукты	150
Кисель из клюквы	200
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75

4 день

Салат "Приморье" (морская капуста, морковь, чеснок, растительное масло льняное)	100
Суп-пюре из овощей с мукой зародышей пшеницы и отрубями	250
Рулет из мяса говядины с яйцом (паровой)	100
Каша перловая с овощами	150
Соус красный с луком и огурцами	50
Хлеб пшеничный	50
Хлеб ржаной	75
Сыр	30
Пирог с печенью	75
Какао с молоком	200

5 день

Борщ с морской капустой/фукусом со сметаной	250/
Мясо говядины отварное	15
Мясо кур отварное в соусе	120
Картофель отварной	150
Хлеб пшеничный	50
Хлеб ржаной	75
Кисель	200
Запеканка (сырники) из творога с морковью и мукой зародышей пшеницы	100/
Джем	20
Сдоба обыкновенная с куркумой	100

6 день

Салат «Золотая осень» (капуста, морковь, свекла, яблоки) с маслом льняным	100
Суп крестьянский с крупой со сметаной	250/
Мясо кур отварное	20
Гуляш из мяса говядины	100
Макаронные изделия отварные с сыром	150
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75
Компот из сухофруктов	200
Кефир	200
Сыр	30

7 день

Винегрет из отварного картофеля, моркови, свеклы с репчатым луком, соленым огурцом и растительным маслом льняным	75
Суп-лапша на курином бульоне	250
Биточки (котлеты) из рыбы с мукой зародышей пшеницы и отрубями	100
Каша гречневая рассыпчатая с овощами	150
Соус молочный с рубленным яйцом	50
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75
Компот из яблок и изюма	200
Запеканка (сырники) из творога с СБКС	75/
Джем	20
Кефир-бифидо	200

8 день

Сельдь с картофелем и луком	120
Суп картофельный с крупой	250/
Мясо говядины отварное	15
Печень по-строгановски	100
Капуста тушеная с куркумой	150
Сыр	30
Пирожки печеные из дрожжевого теста с морковью и отрубями	100
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75
Напиток апельсиновый	200

9 день

Салат из свежих огурцов с растительным маслом льняным	100
Уха с крупой рисовой и отрубями	250
Биточки (котлеты) из мяса говядины с мукой зародышей пшеницы и отрубями	100
Рагу из овощей с отрубями пшеничными	150
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75
Фрукты	120
Какао с молоком	200
Булочка с повидлом	100

10 день

Суп-пюре из разных овощей с мукой зародышей пшеницы и отрубями	250
Запеканка (сырники) из творога с морковью и мукой зародышей пшеницы	100/
Джем	15
Кура, запеченная со сметаной	120
Макаронные изделия отварные	150/
Соус красный с луком и огурцами	50
Хлеб пшеничный	75
Хлеб ржаной	75
Сыр	30
Чай с лимоном	200

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП
 Роспотребнадзора
 д.м.н. М.П. Сутункова



 15 ~~сентября~~ 2021 г.



Акт внедрения

в работу ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора результатов диссертационной работы Дубенко Светланы Эдуардовны «Гигиеническое обоснование рациона лечебно-профилактического питания для рабочих, занятых в получении черновой меди»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе

гл.врач Потатурко Алексей Владимирович,
 технолог Дудник Ирина Александровна,
 бухгалтер Кривик Марина Анатольевна

удостоверяем, что рацион лечебно-профилактического питания (ЛПП) для рабочих, занятых в получении черновой меди, разработанный на основе материалов диссертационной работы Дубенко С.Э., представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1 – Гигиена, внедрен в работу стационара ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора 06.11.2017 г.

Проведенным исследованием обоснована необходимость системного подхода к организации ЛПП и оценке его качества на промышленных предприятиях, даны рекомендации по усилению контроля за организацией питания на предприятиях общественного питания, обслуживающих работающих во вредных условиях труда, разработан сбалансированный рацион для рабочих, занятых в получении черновой меди.

Полученные результаты позволили усилить профилактическую направленность рациона ЛПП (снижение риска возникновения профессиональной заболеваемости) в данной группе работающих.

Гл.врач ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП
 Роспотребнадзора, к.м.н.

Технолог

Бухгалтер



Потатурко А.В.

Дудник И.А.

Кривик М.А.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)
ул. Репина, 3, г. Екатеринбург, 620028
Тел. (343) 371-34-90; факс 371-64-00
E-mail: usma@usma.ru
ИНН/КПП 6658017389/665801001
07.09.2014 № 07/1974
на № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

РЕКТОР

федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уральский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)
член-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор

 О.И. КОВТУН



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в учебный процесс кафедры гигиены и профессиональных болезней ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России результатов кандидатской диссертации Дубенко Светланы Эдуардовны на тему: «Гигиеническое обоснование рациона лечебно-профилактического питания для рабочих, занятых в получении черновой меди»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя (зав. кафедрой гигиены и профессиональных болезней, заслуженного работника высшей школы РФ, доктора медицинских наук, профессора Липатова Г.Я.) и членов (кандидата медицинских наук, доцента кафедры гигиены и профессиональных болезней Самылкина А.А. и кандидата медицинских наук, доцента кафедры гигиены и профессиональных болезней Адриановского В.И.) удостоверяем, что материалы диссертационной работы диссертации Дубенко Светланы Эдуардовны на тему: «Гигиеническое обоснование рациона лечебно-профилактического питания для рабочих, занятых в получении черновой меди», внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

Полученные данные о фактическом питании рабочих, занятых в получении черновой меди, и системе мероприятий по алиментарной профилактике заболеваний у рабочих медеплавильного производства используются в лекционном курсе и на практических занятиях по дисциплине «Гигиена питания» для студентов медико-профилактического факультета, ординаторов гигиенического профиля, врачей гигиенистов на курсах повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Председатель комиссии:

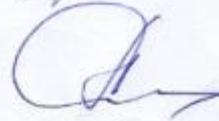
Зав. кафедрой гигиены и профессиональных болезней ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России
д.м.н., проф.



Г.Я. Липатов

Члены комиссии:

Доцент кафедры гигиены и профессиональных болезней ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России,
к.м.н., доц.



А.А. Самылкин

Доцент кафедры гигиены и профессиональных болезней ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России,
к.м.н., доц.



В.И. Адриановский

Подписи

д.м.н. Липатова Г.Я., к.м.н. Самылкина А.А., к.м.н. Адриановского В.И. заверяю:
Начальник Управления кадровой политики правового
обеспечения ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России



Н.А. Поляк

АКТ внедрения

в работу предприятия ИП «Василенко И.В.»

результатов диссертационной работы врача-диетолога отдела гигиены питания,
качества и безопасности продукции ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора Дубенко
Светланы Эдуардовны

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе

1. Красильникова Ольга Николаевна - технолог
2. Кузьминых Лидия Анатольевна - заведующая производством
3. Пискунова Ирина Владимировна - заведующая производством

удостоверяем, что разработанные материалы диссертационного исследования, двухнедельные меню внедрены в работу ИП «Василенко И.В.», предоставляющего услугу общественного питания, а именно лечебно-профилактического питания рабочим промышленного предприятия ОАО Среднеуральский медеплавильный завод («СУМЗ») с 01.07.2019 г. Организованное лечебно-профилактическое питание входит в комплекс мероприятий по профилактике профессиональной заболеваемости.

Члены комиссии

Красильникова Ольга Николаевна _____

Кузьминых Лидия Анатольевна _____

Пискунова Ирина Владимировна _____

15.04.2021г



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в работу предприятия АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»

результатов диссертационной работы врача-диетолога отдела гигиены питания, качества и безопасности продукции ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора Дубенко Светланы Эдуардовны на тему: «Гигиеническое обоснование рациона лечебно-профилактического питания для рабочих, занятых в получении черновой меди»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе

1. И.о. руководителя службы ОТ и ПБ Конончук С.Ф.
2. Начальника бюро ОТ Квиткевич А.В.
3. Ведущего специалиста Спицыной О.С.

удостоверяем, что разработанные материалы диссертационного исследования, двухнедельные меню лечебно-профилактического питания внедрены в работу АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ» с 2019 г. Организованное лечебно-профилактическое питание входит в комплекс мероприятий по профилактике профессиональной заболеваемости.

И.о. руководителя службы ОТ и ПБ

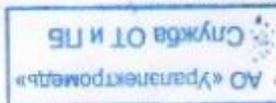
Начальник бюро ОТ

Ведущий специалист

Конончук С.Ф.

Квиткевич А.В.

Спицына О.С.



21 июня 2021 г.

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЭКСПЕРТ И К»**



АКТ внедрения

в работу ООО «Эксперт и К» результатов диссертационной работы врача-диетолога отдела гигиены питания, качества и безопасности продукции ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора Дубенко Светланы Эдуардовны

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе

1. Маннанова Наталья Александровна
2. Залиева Ирина Владимировна

удостоверяем, что разработанные материалы диссертационного исследования, схема составления рационов с заданным химическим составом внедрены в работу ООО «Эксперт и К» с 11 февраля 2020г. Разработка позволяет оптимизировать рецептурный состав и рационы питания под требуемые показатели, использована для контингента работающих, подверженных комплексному воздействию вредных производственных факторов (лечебно-профилактический рацион), а также для детей с непереносимостью молока.

Члены комиссии

1. Эксперт по общественному питанию _____ *Н.А. Маннанова* Н.А. Маннанова
2. Ведущий специалист _____ *И.В. Залиева* И.В. Залиева