

Федеральное бюджетное учреждение науки  
«Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ  
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ

*Всероссийская научно-практическая конференция*

Новосибирск, 20-21 апреля 2023 г.

Сборник статей

Омск  
Издательство ОмГА  
2023

УДК 614  
ББК 51  
А43

**А43** Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Новосибирск, 20-21 апреля 2023 года. – Омск : Изд-во ОмГА, 2023. – 350 с.

**ISBN 978-5-98566-227-6**

Сборник статей «Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов» включает публикации участников Всероссийской научно-практической конференции. Материалы представляют научный и практический интерес для специалистов органов и учреждений Роспотребнадзора, практикующих врачей, преподавателей и студентов вузов, специалистов, работающих в сфере охраны здоровья.

Печатается в авторской редакции.

Ответственность за точность приведенных данных, аутентичность цитат, а также соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы статьи.

ISBN 978-5-98566-227-6

© ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»  
Роспотребнадзора, 2023  
© Омская гуманитарная академия, 2023

**Приветственное слово руководителя  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой  
участникам Всероссийской научно-практической конференции  
«Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов»:**

**Уважаемые коллеги!**



От всей души поздравляю Вас с началом работы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов». Радует, что конференция проводится с участием практической службы всего Сибирского федерального округа.

На конференции будут обсуждены животрепещущие вопросы реализации национальных Проектов, курируемых Роспотребнадзором; вопросы гигиенического нормирования и методических аспектов обоснования рисков здоровью населения от воздействия управляемых и неуправляемых факторов, сопряженных с повседневной жизнью, воспитанием и обучением, средой обитания, профессиональной деятельностью, образом жизни, качеством и доступностью медицинской помощи. Будут представлены результаты гигиенических исследований, выполненных в соответствии с поставленными целями и задачами перед научно-исследовательскими Институтами Роспотребнадзора, а также работы, выполненные специалистами практического звена (органы и учреждения Роспотребнадзора).

Основная цель конференции – это обмен опытом, рассмотрение передовых практик, поиск инновационных, прорывных, научно-обоснованных подходов к организации контрольно-надзорной деятельности, деятельности по реализации Национальных проектов, обоснованию целевых индикаторов эффективности деятельности, направленной на здоровьесбережение и поддержание высокого уровня санитарно-эпидемиологического благополучия, обсуждение методических подходов к индикации регионально-ориентированных особенностей и проблем, требующих первоочередного решения с участием Роспотребнадзора.

Сибиряки всегда славились и славятся крепостью духа, характером и целеустремленностью, неудержимой волей к победе. Жду от Вас слаженной работы, комплексирования совместных усилий в решении актуальных задач гигиены в условиях современных вызовов, новых свершений и побед. Всем удачной работы.

Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач Российской Федерации, д.м.н., профессор



А.Ю. Попова

**Приветственное слово вице-председателя Российской Академии наук,  
Председателя Сибирского отделения Российской Академии наук В.Н. Пармона участникам Всероссийской научно-практической конференции  
«Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов»**

**Уважаемые участники конференции!**



От имени Президиума Сибирского отделения Российской Академии наук приветствую организаторов и участников Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов».

Роспотребнадзор и Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены всегда стояли, стоят и будут стоять на защите жизней сибиряков от неблагоприятного воздействия внешних факторов.

Конференция призвана обсудить итоги работы по формированию базовой платформы мониторинга и управления стратегическими задачами здоровьесбережения, поддержанию условий преумножения трудового долголетия, в том числе за счет реализации инновационных прорывных научнообоснованных решений актуальных гигиенических проблем Сибири и Дальнего Востока. В последние годы большое внимание уделяется исследованиям по изучению здоровья детей и подростков, и Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены активно вовлечен в реализацию пилотных проектов по оценке питания и эффективности оздоровления детей в рамках Национального проекта «Демография».

Конференция позволит Вам ознакомиться с новыми результатами исследований по широкому кругу вопросов, поделиться опытом работы, расширить сферу конструктивного взаимодействия ученых и практиков. Желаю Вам деловой, творческой атмосферы!

Председатель СО РАН  
Академик РАН

В.Н. Пармон

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОТДЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ И ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ, РЕАЛИЗУЕМОГО В РАМКАХ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ДЕМОГРАФИЯ»</b> А.Ю. Попова, И.Г. Шевкун, Г.В.Яновская, И.И. Новикова .....	9
<b>ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ</b> А.М. Андришунас, С.В. Клейн .....	19
<b>НОВЫЙ ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ЭКСПРЕСС-ТЕСТ НА ПРОКАЛЬЦИТОНИН В ДИАГНОСТИКЕ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ</b> С.С. Байрамова, О.В. Цыганкова .....	28
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ КОЖИ МЕТАЛЛУРГОВ</b> Т.А. Береснева.....	30
<b>ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ)</b> В.Г. Бережной, В.Н. Михеев, П.А. Вейних .....	35
<b>О ЗДОРОВЬЕ ВАХТОВИКОВ</b> А.А. Бакаев .....	38
<b>КОЭФФИЦИЕНТ ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕГО СВЯЗЬ С ФАКТОРАМИ ОБРАЗА ЖИЗНИ<sup>43</sup></b> Е.В. Бобкова, Н.В. Ефимова .....	43
<b>НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ВОСПИТАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ</b> П.А. Вейних, И.И. Новикова, М.А. Лобкис.....	48
<b>ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ</b> Н.В. Власова, А.Р. Музафарова, Л.М. Масягутова, Л.А. Рафикова, Р.Ш. Иванова.....	56
<b>ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ФУТБОЛИСТОВ-ЮНИОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АНТРОПОМЕТРИИ И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ</b> К.В. Выборная, М.М. Семенов .....	63
<b>ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)</b> С.М. Гавриш, И.И. Новикова, И.Г. Шевкун.....	68
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИКО-НУТРИТИВНЫХ И ГОРМОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИЦ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ</b> О.Н. Герасименко, Л.А. Шпагина, И.И. Новикова, И.С. Татарникова, А.М. Горбунова, Е.А. Знахаренко, Я.С. Мишина, И.Г. Шевкун .....	76
<b>НАРУШЕНИЯ СНА У РАБОТНИКОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b> А.В. Жеглова, И.В. Лапко .....	82

<b>АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В СУБЪЕКТАХ РФ, НА ТЕРРИТОРИИ КОТОРЫХ ПРОЖИВАЮТ КОРЕННЫЕ МАЛОЧИСЛЕННЫЕ НАРОДЫ (ПО ДАННЫМ ОФИЦИАЛЬНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ)</b>	
Н.А. Зубцовская, И.И. Новикова, М.В. Семенихина, П.А. Вейних .....	86
<b>АНАЛИЗ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ПРАКТИКЕ РАЗВИТЫХ СТРАН</b>	
А. О. Калинкина, Л. Н. Рождественская .....	96
<b>ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ФАКТОРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА</b>	
Е.С. Калачева, И.А. Потапова, Е.Ф. Черникова, Е.М. Жаркова, А.А. Мельникова, Е.В. Моисеева ..	103
<b>СОДЕРЖАНИЕ ЛИТИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ</b>	
В.Е. Кац, О.О. Вторушина, Л.В. Щучинов, Л.Д. Щучинова .....	110
<b>ГИГИЕНА ИНФОРМАЦИОННОГО МЕТАБОЛИЗМА</b>	
М. А. Креймер .....	114
<b>НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ И КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО ОБМЕНА У БОЛЬНЫХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ</b>	
К.В. Климкина, И.В. Лапко.....	122
<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА</b>	
Н.Ю. Крючкова, И.И. Новикова .....	127
<b>РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА РАЦИОНА ПИТАНИЯ, ОСНОВАННОГО НА ЧАСТОТЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	
Кудрявцева К.В. ....	134
<b>ИЗУЧЕНИЕ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ</b>	
И.В. Лапко, А.В. Жеглова .....	140
<b>ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID 19 В Г.НОВОСИБИРСКЕ</b>	
К.В. Лихенко-Логвиненко, Л.А. Шпагина .....	144
<b>ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТАХ, ПРОВОДИМЫХ НА ЛИКВИДИРОВАННОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ, НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ</b>	
Ю.С. Ликонцева.....	147
<b>ДОБРОСОВЕСТНОСТЬ КАК НОВЫЙ КРИТЕРИЙ ОТНЕСЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) К КАТЕГОРИЯМ РИСКА</b>	
И.В. Май, Э.В. Седусова .....	153
<b>РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ</b>	
И.И. Новикова, М.А. Лобкис, С.П. Романенко, Г.П. Ивлева, П.А. Вейних .....	159
<b>ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19</b>	
И.И. Новикова, М.А. Лобкис, М.В. Семенихина, Н.А. Зубцовская, В.А. Щевелева .....	169
<b>ДИНАМИКА ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ЗА ПЕРИОД ИХ НАХОЖДЕНИЯ В ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b>	
Н.А. Зубцовская, И.И. Новикова, А.В. Сорокина .....	177
<b>ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ</b>	
Н.И. Назимкин .....	183

<b>РОЛЬ РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПИТАНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ ТИПИЧНОГО СИБИРСКОГО РЕГИОНА)</b>	
И.И. Новикова, С.П. Романенко, С.М. Гавриш, А.В. Сорокина, Г.П. Ивлева .....	188
<b>ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У КУРСАНТОВ АВТОБРОНЕТАНКОВОГО ИНСТИТУТА</b>	
И.И. Новикова, В. В. Климов, О.А. Савченко, А.В. Сорокина .....	196
<b>ОСОБЕННОСТИ АТЕРОГЕННОЙ ДИСЛИПИДЕМИИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН У РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ</b>	
О.А. Павлюк, А.В. Истомина, О.В. Ветрова .....	202
<b>ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ И МОНИТОРИНГ ОТДАЛЕННЫХ МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АНТРОПОГЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА</b>	
С.А. Песков, Т.В. Михеенко, А.Б. Масленников, Ю.И. Бравве .....	205
<b>АНАЛИЗ ВЫЯВЛЯЕМОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СПИРОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА</b>	
В.В. Попова, М.В. Семенихина, П.Е. Свечкарь .....	210
<b>РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНСУЛЬТА У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ</b>	
Е.Л. Потеряева, М.В. Яшников, В.Н. Максимов .....	215
<b>ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТЕРИ СЛУХА ПРИ СОЧЕТАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ</b>	
Е.А. Преображенская, А.В. Сухова .....	221
<b>ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ У РАБОТНИКОВ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. НОВОСИБИРСКА И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	
Е.Ю. Радоуцкая, Я.И. Онищук, Потеряева Е.Л. ....	225
<b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	
А.А. Силантьева, И.И. Новикова, М.А. Шадрин .....	230
<b>ОБРАЗ ЖИЗНИ – ЗДОРОВЬЕ – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ – КАЧЕСТВО ЖИЗНИ – ДОЛГОЛЕТИЕ (ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТЬ)</b>	
О.А. Савченко, И.И. Новикова, Н.Ф. Чуенко, И.И. Костюк, С.С. Ступа, А.С. Павлова, С.П. Хозей .....	232
<b>ПОЛНОЦЕННОЕ ПИТАНИЕ – КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ И ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ</b>	
О.А. Савченко, И.И. Новикова, И.И. Костюк, С.С. Ступа, Н.Ф. Чуенко, А.С. Павлова .....	246
<b>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА. ПЕРСПЕКТИВЫ ЗДОРОВОГО СТАРЕНИЯ</b>	
О.А. Савченко, И.И. Новикова, Н.Ф. Чуенко, И.И. Костюк, С.С. Ступа .....	255
<b>ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТЬ – КАК ПЕРСПЕКТИВА ЗДОРОВОГО СТАРЕНИЯ</b>	
О.А. Савченко, И.И. Новикова, Н.Ф. Чуенко, И.И. Костюк, С.С. Ступа .....	261
<b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТИСТРЕСС-ИГРУШЕК НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ДЕТЕЙ</b>	
В.В. Сарычев .....	270

<b>О РЕАЛИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ПИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ</b> В. В. САРЫЧЕВ, С. П. РОМАНЕНКО, С. В. КОРШИКОВ .....	279
<b>АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РЕГИОНА В АСПЕКТЕ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b> С. В. СИМОНЕНКО, А. Ю. ЗОЛОТИН, А. В. ПАВЛОВА .....	283
<b>БИОАКТИВНЫЕ БЕЛКИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА КАК ФАКТОР ЗДОРОВЬЯ</b> Е. С. СЕМЕНОВА, С. В. СИМОНЕНКО, Е. С. СИМОНЕНКО .....	289
<b>ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ</b> Е. Л. СМЕРНОВА, И. С. ФУНТИКОВА, Е. Л. ПОТЕРЯЕВА .....	293
<b>КАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ</b> Д. В. СУРЖИКОВ, В. В. КИСЛИЦЫНА, Ю. С. ЛИКОНЦЕВА .....	298
<b>НАРУШЕНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА У РАБОТНИКОВ ШУМОВИБРАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ</b> А. В. СУХОВА, Е. А. ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ .....	302
<b>КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ РАБОТНИКОВ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ</b> В. П. ТЕЛЮПИНА, В. А. СКВОРЦОВА .....	307
<b>ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ТРАХЕИ, БРОНХОВ, ЛЕГКИХ (С33, С34) ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ГЕНЕЗА</b> П. О. ХВАЛЮК .....	313
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФИТОДИЗАЙН В ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ</b> Н. Ф. ЧУЕНКО, И. И. НОВИКОВА, О. А. САВЧЕНКО, Е. А. НОВИКОВ, М. А. ЛОБКИС .....	319
<b>ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ФИТОМОДУЛЕЙ В ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ</b> Н. Ф. ЧУЕНКО, И. И. НОВИКОВА, О. А. САВЧЕНКО, Е. А. НОВИКОВ, М. В. ШЕЕНКОВА, О. А. ПАВЛЮК .....	326
<b>ИЗУЧЕНИЕ АТЕРОГЕННОЙ ДИСЛИПИДЕМИИ У РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА И ОЖИРЕНИЕМ</b> М. В. ШЕЕНКОВА, О. А. ПАВЛЮК .....	330
<b>ОСОБЕННОСТИ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СОСТАВА РАЦИОНА ПИТАНИЯ РАБОТНИКОВ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ</b> М. В. ШЕЕНКОВА, А. В. ВАСИЛЬЧЕНКО .....	333
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 5-11 КЛАССОВ – ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)</b> М. С. ШЕПТУНОВ, О. П. КУРГАНОВА, И. И. НОВИКОВА, Т. В. ЗАБОЛОТСКИХ .....	337
<b>О ПЕРСПЕКТИВЕ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ</b> Л. В. ЩУЧИНОВ., И. И. НОВИКОВА, В. Е. КАЦ .....	344



ОТДЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ  
И ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ, РЕАЛИЗУЕМОГО В РАМКАХ КЛЮЧЕВЫХ  
ЗАДАЧ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ДЕМОГРАФИЯ»

*А.Ю. Попова<sup>1</sup>, И.Г. Шевкун<sup>1</sup>, Г.В. Яновская<sup>1</sup>, И.И. Новикова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Федеральная служба Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

Здоровое питание - основа гармоничного роста и развития детей, профилактики заболеваний эндокринной и иммунной систем, базиса трудового долголетия на перспективу. Целевые установки государственной политики в области здорового питания предусматривают увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни, включая здоровое питание. Вместе с тем, результаты исследований структуры питания детей иллюстрируют для Российской Федерации актуальность проблемы избыточного потребления продуктов источников критически значимых пищевых веществ и дефицита потребления продуктов источников микронутриентов и минорных биологически активных веществ, предопределяющих предпосылки к нарушениям обменных процессов, формированию избыточной массы тела и ожирения, а также иных патологических состояний, сопутствующих ожирению и избыточной массе тела. Информация о фактическом питании детей дошкольного и школьного возраста, полученная Роспотребнадзором в рамках реализации ФП «Укрепление общественного здоровья» НП «Демография» свидетельствует о дефиците потребления в домашнем питании овощей и фруктов, творога и рыбы, а также избыточном потреблении добавленного сахара и соли.

INDIVIDUAL RESULTS OF MONITORING THE HEALTH AND  
NUTRITION OF CHILDREN, IMPLEMENTED WITHIN THE KEY OB-  
JECTIVES OF THE NATIONAL PROJECT "DEMOGRAPHY"

*A.Yu. Popova<sup>1</sup>, I.G. Shevkun<sup>1</sup>, G.V. Yanovskaya<sup>1</sup>, I.I. Novikova<sup>2</sup>,*

<sup>1</sup>Federal Service of Rospotrebnadzor, Moskva

<sup>2</sup>FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene"  
of Rospotrebnadzor, Novosibirsk city

Healthy nutrition is the basis for the harmonious growth and development of children, the prevention of diseases of the endocrine and immune systems, the basis of labor longevity in the future. The target settings of the state policy in the field of healthy nutrition provide for an increase in the proportion of citizens leading a healthy lifestyle, including a healthy diet. At the same time, the results of studies of the structure of children's nutrition illustrate for the Russian Federation the relevance of the problem of excessive consumption of products

of sources of critically important nutrients and deficiency of consumption of products of sources of micronutrients and minor biologically active substances, which predetermine the prerequisites for metabolic disorders, the formation of overweight and obesity, and as well as other pathological conditions associated with obesity and overweight. Information on the actual nutrition of children of preschool and school age, obtained by Rospotrebnadzor as part of the implementation of the FP "Strengthening Public Health" NP "Demography", indicates a deficit in the consumption of vegetables and fruits, cottage cheese and fish in home meals, as well as excessive consumption of added sugar and salt.

По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации уровень общей заболеваемости детей и подростков (по обращаемости за медицинской помощью) за последние 10 лет (2012-2021 гг.) имел тенденцию к снижению, в том числе по группе «0-14 лет» темп убыли составлял 2,2% в год, по группе «15-17 лет» - 0,8% в год. Из числа заболеваний, этиологически связанных с пищевым фактором, тенденция к снижению отмечалась по:

1) болезням системы кровообращения (темп ежегодной убыли показателя по группе «0-14 лет» составлял 1,9% в год; по группе «15-17 лет» – 1,4% в год);

2) болезням органов пищеварения («0-14 лет» – 2,5% в год; «15-17 лет» – 3,1% в год), в том числе, по гастритам и дуоденитам («0-14 лет» – 3,5%; «15-17 лет» – 3,2% в год);

3) анемиям («0-14 лет» – 4,5% в год; «15-17 лет» – 0,7% в год).

Отсутствие выраженной тенденции в показателях общей заболеваемости по обращаемости за медицинской помощью за 10-летний период отмечалось у детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет) по болезням щитовидной железы.

Негативная динамика за 10-ти летний период отмечалась по болезням эндокринной системы (темп ежегодной прибавки показателя по группе «0-14 лет» составлял 1,5% в год; по группе «15-17 лет» – 1,7% в год); в том числе, ожирению (по группе «0-14 лет» – 4,4% в год; по группе «15-17 лет» – 5,6% в год); сахарному диабету (по группе «0-14 лет» – 9,3% в год; по группе «15-17 лет» – 6,8% в год); муковисцидозу (по группе «0-14 лет» – 2,3%; по группе «15-17 лет» – 7,3% в год). Среднемноголетние уровни общей заболеваемости (по обращаемости за медицинской помощью) за период 2012-2021 гг. у подростков (15-17 лет) были значимо выше таковых в сравнении с детьми (0-14 лет) по болезням эндокринной системы (в 2,4 раза), ожирению и сахарному диабету (в 2,5 раза), болезням щитовидной железы (в 3,3 раза), болезням системы кровообращения, гастритам и дуоденитам (в 3,4 раза). Среднемноголетние уровни общей заболеваемости детей были выше таковых у подростков по анемиям (на 50,8%), муковисцидозу (на 32,9%).

В структуре среднемноголетней общей заболеваемости детей и подростков по обращаемости за медицинской помощью (за 2012-2021 годы) в целом

по Российской Федерации доминировали болезни органов дыхания (55,0% и 35,0% соответственно). У детей второе ранговое место занимали болезни органов пищеварения (5,7%), третье - болезни глаз (5,4%); у подростков второе ранговое место - болезни глаз (9,6%); органов пищеварения (8,0%).

Сравнительная оценка структуры общей заболеваемости детей и подростков по обращаемости за медицинской помощью за три временных промежутка 2012-2014 гг., 2015-2018 гг. и 2019 - 2021 гг. позволила проанализировать группы заболеваний, занимавших первые пять ранговых мест в структуре общей заболеваемости детей и подростков по обращаемости за медицинской помощью за три условных временных периода 2012-2014 гг., 2015-2018 гг. (периоды, предшествующие реализации НП «Демография» и 2019-2021 гг. (период соответствующий реализации НП «Демография»). По итогам 2019-2021 гг. ранговое место болезней органов пищеварения у детей за период 2012-2021 гг. переместилось со второго на третье ранговое место; у подростков с третьего – на пятое место (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика общей заболеваемости детей и подростков за 2012-2021 гг. по Российской Федерации

Ранговое место в структуре	Дети			Подростки		
	2012-2014	2015-2018	2019-2021	2012-2014	2015-2018	2019-2021
первое	Болезни органов дыхания					
второе	Болезни органов пищеварения		Болезни глаз			
третье	Болезни глаз		Болезни органов пищеварения		БКМС	
четвертое	Травмы и отравления			БКМС	Травмы и отравления	
пятое	Болезни кожи		Болезни нервной системы	Травмы, отравления	БКМС	Болезни органов пищеварения

Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых у детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет) отмечались наиболее высокие среднееголетние (2012-2021 гг.) показатели общей заболеваемости по болезням, связанным с пищевым фактором (болезни органов пищеварения, ожирение, сахарный диабет, болезни щитовидной железы, анемии) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых у детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет) отмечались наиболее высокие среднееголетние (2012-2021 гг.) показатели общей заболеваемости по болезням, связанным с пищевым фактором

РАНГ	Дети		Подростки		РАНГ
	Территория	Отношение к ср. по РФ	Территория	Отношение к ср. по РФ	
<b>1. БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ</b>					
1	Сахалинская обл.	2,61	Пензенская обл.	2,20	1
2	Омская обл.	2,07	Сахалинская обл.	2,16	2
3	Архангельская обл.	1,90	Омская обл.	1,98	3

РАНГ	Дети		Подростки		РАНГ
	Территория	Отношение к ср. по РФ	Территория	Отношение к ср. по РФ	
4	НАО	1,76	Респ. Ингушетия	1,83	4
5	ЯНАО	1,74	КБР	1,71	5
6	Респ. Саха	1,64	Архангельская обл.	1,56	6
7	Ростовская обл.	1,62	Ростовская обл.	1,49	7
8	Респ. Карелия	1,59	Респ. Карелия	1,48	8
9	Брянская обл.	1,43	Саратовская обл.	1,45	9
10	Респ. Дагестан	1,40	Брянская обл.	1,40	10
<b>2. ОЖИРЕНИЕ</b>					
1	Рязанская обл.	1,87	г. Санкт - Петербург	1,95	1
2	Оренбургская обл.	1,71	Рязанская обл.	1,84	2
3	Орловская обл.	1,69	Тульская обл.	1,58	3
4	Респ. Карелия	1,64	Воронежская обл.	1,55	4
5	Костромская обл.	1,64	Кировская обл.	1,52	5
6	Саратовская обл.	1,63	Оренбургская обл.	1,49	6
7	Тверская обл.	1,55	Костромская обл.	1,48	7
8	Кировская обл.	1,52	Кемеровская обл.	1,42	8
9	Тамбовская обл.	1,48	Омская обл.	1,42	9
10	Самарская обл.	1,47	Владимирская обл.	1,41	10
<b>3. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ</b>					
1	Санкт - Петербург	1,57	Санкт - Петербург	1,68	1
2	Ленинградская обл.	1,47	Орловская обл.	1,41	2
3	Орловская обл.	1,40	Ленинградская обл.	1,40	3
4	Вологодская обл.	1,37	Костромская обл.	1,37	4
5	Ярославская обл.	1,30	Вологодская обл.	1,37	5
6	Новгородская обл.	1,30	Владимирская обл.	1,35	6
7	Тульская обл.	1,29	Свердловская обл.	1,32	7
8	НАО	1,28	Тульская обл.	1,29	8
9	Респ. Карелия	1,27	Новгородская обл.	1,29	9
10	Псковская обл.	1,26	Архангельская обл.	1,26	10
<b>4. БОЛЕЗНИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ</b>					
1	Респ. Тыва	4,36	Респ. Тыва	5,29	1
2	Брянская обл.	3,33	Респ. Северная Осетия	2,72	2
3	Саратовская обл.	2,97	Респ. Крым	2,61	3
4	Респ. Дагестан	2,96	Брянская обл.	2,51	4
5	Респ. Крым	2,43	Саратовская обл.	2,35	5
6	КБР	2,36	Ульяновская обл.	2,28	6
7	Оренбургская обл.	2,15	Респ. Марий Эл	2,14	7
8	Респ. Северная Осетия	2,10	Амурская обл.	2,08	8
9	Амурская обл.	1,99	Респ. Дагестан	2,02	9
10	Ульяновская обл.	1,98	Курганская обл.	1,99	10
<b>5. АНЕМИИ</b>					
1	Респ. Дагестан	4,37	Чеченская Респ.	6,08	1
2	Респ. Ингушетия	4,31	Респ. Дагестан	5,44	2
3	Чеченская Респ.	3,19	Респ. Ингушетия	3,28	3
4	Респ. Башкортостан	2,43	Респ. Башкортостан	3,13	4
5	Респ. Татарстан	1,93	Тюменская обл.	1,96	5
6	Пермский край	1,88	Респ. Марий Эл	1,64	6
7	Респ. Марий Эл	1,73	Респ. Татарстан	1,64	7
8	Забайкальский край	1,66	Чукотский А.О.	1,59	8
9	Курганская обл.	1,63	Респ. Алтай	1,54	9
10	Кировская обл.	1,41	Респ. Саха	1,49	10

Питание детей в организованных коллективах регулируется СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения". На протяжении последних трех лет учащиеся младших классов большинства регионов РФ получают бесплатные горячие завтраки или обеды (в зависимости от смены обучения), проводится всероссийский мониторинг питания обучающихся 1-4 классов, контрольно-надзорные мероприятия. Сформирована система родительского контроля за организацией питания в общеобразовательных организациях. Роспотребнадзором проведена значительная работа по обеспечению организационно-методической помощи общеобразовательным организациям в вопросах организации здорового питания, в том числе:

1) подготовлена всесторонняя методическая база, определяющая базис для реализации в образовательных организациях принципов здорового питания, в том числе: МР 2.4.0162–19 «Особенности организации питания детей, страдающих сахарным диабетом и иными заболеваниями, сопровождающимися ограничениями в питании (в образовательных и оздоровительных организациях)»; МР 2.4.0179-20 «Рекомендации по организации питания обучающихся общеобразовательных организаций»; МР 2.4.0180-20 «Родительский контроль за организацией горячего питания детей в общеобразовательных организациях», МР 2.4.0260-21 «Рекомендации по проведению оценки соответствия меню обязательным требованиям», МР 2.4.0312-22 «Дополнительное питание в образовательных и оздоровительных организациях для детей», ПОСОБИЕ «Сборник рецептур блюд и типовых меню для организации питания обучающихся 1-4 классов в общеобразовательных организациях» (2022 г.);

2) разработано и активно используется на практике программное средство «Мониторинг питания и здоровья детей» (Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019665482 от 22.11.2019 г. И № 2022681730 от 16.11.2022), в котором на окончание 2022г. работают образовательные организации 57 субъектов РФ (5847 организаций, в том числе 3719 общеобразовательных организаций, 658 организаций дошкольного образования, 1038 организаций отдыха детей и их оздоровления, 68 интернатов, 11 медицинских организаций, 82 оператора питания и 271 иная организация (региональные и муниципальные органы управления образованием, вузы медицинского и технологического профиля, территориальные органы и учреждения Роспотребнадзора). По функционалу ПС «Мониторинг питания и здоровья» позволяет: разрабатывать типовые и индивидуализированные меню; проводить экспертизу меню на соответствие действующим санитарным нормам и правилам, принципам здорового питания; работать по реализации меню с автоматизацией заполнения рутинной документации пищеблока; оценивать технологическую оснащенность пищеблока; формировать информацию на сайт о питании детей; вести мониторинг здоровья детей и учет детей, нуждающихся в индивидуальном питании; вести мониторинг цен на продукты пита-

ния, используемые для приготовления блюд; систематизировать работу по родительскому контролю; получать аналитическую информацию об организации питания детей. Наиболее активно с использованием данного программного средства с подключением к работе региональных органов управления образованием и абсолютного большинства общеобразовательных организаций работают Новосибирская, Омская и Оренбургская области, Республика Алтай и Республика Хакасия, Ямало-Ненецкий автономный округ.

К числу результирующих показателей эффективности работы по организации питания школьников по праву следует отнести:

- 1) показатели охвата школьников горячим питанием (в том числе по разным возрастным группам);
- 2) показатели, характеризующие качество и безопасность питания;
- 3) результаты родительского контроля.

Так, по данным федерального статистического наблюдения «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» (ф.№18) охват школьников горячим питанием по итогам 2022 г. в целом по Российской Федерации суммарно по всем возрастным группам обучающихся составил 91,5%, что на 0,2% ниже уровня 2021 года. За период с 2002 по 2022 гг. отмечалась тенденция к росту охвата школьников горячим питанием, темп прироста составлял 3,0% в год и описывался уравнением  $y=1,8208x+60,156$ ; в том числе по возрастной группе «1-4 класс» показатель охвата питанием был на уровне 2021 г. и составил 99,8%, темп прироста за период 2002-2022 гг. составлял 1,3% в год ( $y=1,0174x+81,839$ ); по группе «5-11 класс» охват горячим питанием был на 0,3% ниже уровня 2021 г., темп прироста за период 2002-2022 гг. составлял 3,4% в год ( $y=1,8104x+53,8$ ) (рис. 1).

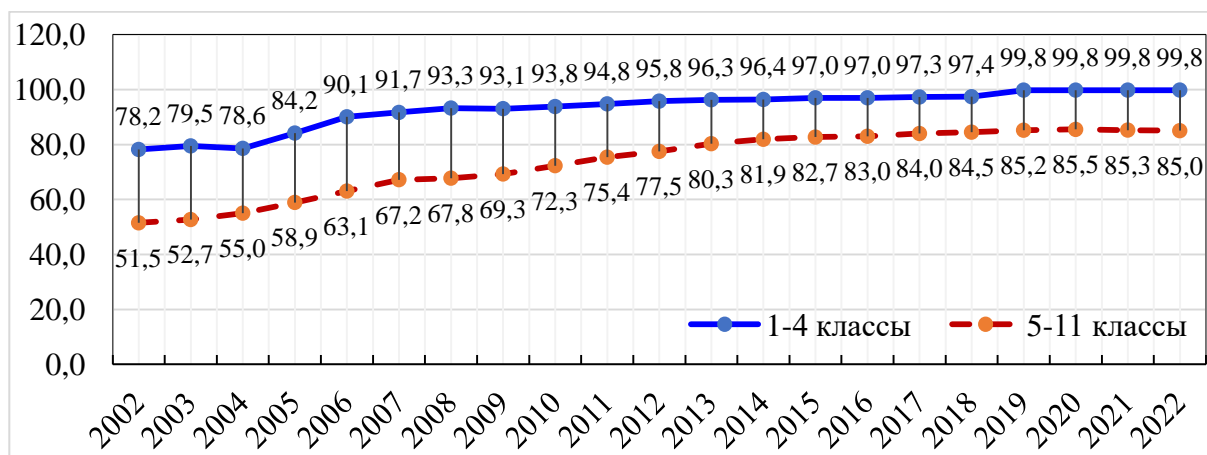


Рисунок 1 – Показатели охвата обучающихся общеобразовательных организаций горячим питанием в целом по Российской Федерации за 2002-2021 гг. (%)

По группе «5-11 классы» при среднем по Российской Федерации показателе в 85,0% охват горячим питанием школьников ниже 70% отмечался в 10 субъектах Российской Федерации, в том числе, Р. Северная

Осетия (21,6%), Карачаево-Черкесская Республика (28,9%), Р. Ингушетия (29,3%), Р. Крым (53,3%), Р. Тыва (59,2%), Р. Адыгея (59,3%), Владимирская область (63,8%), Курганская область (67,8%), Калужская область (69,1%), Ивановская область (69,5%).

Удельный вес обучающихся, охваченных двухразовым горячим питанием в 2022 году был на уровне предыдущего года и составил 23,7% (2021 г. - 23,6%). В целом за период с 2012 по 2022 гг. выраженной тенденции по данному показателю выявлено не было, темп убыли составлял 0,8% в год и описывался уравнением  $y = -0,2305x + 28,542$ . Вместе с тем, по группе обучающихся «1-4 класс» негативная динамика охвата школьников двухразовым питанием имела выраженную тенденцию, темп убыли показателя составлял -2,1% в год ( $y = -0,7866x + 36,994$ ); по группе «5-11 класс» отмечалась тенденция к росту, темп прироста составлял 1,4% в год ( $y = 0,2802x + 20,923$ ). Показатель охвата двухразовым питанием школьников 1-4 классов за период 2012-2022 гг. был стабильно выше такового у обучающихся «5-11 классов» (рис.2). При среднем показателе охвата обучающихся двухразовым горячим питанием в 23,8% по Российской Федерации в 2022 г., ниже 5% данный показатель отмечался в 8-ми субъектах Российской Федерации, в том числе в трех субъектах РФ двухразовое питание школьников не было организовано вообще (Р. Северная Осетия, Р. Тыва, Р. Бурятия); в 5-ти субъектах показатель находится в диапазоне от 2,0-до 4,4% - Ростовская область (2,0%), Р. Дагестан (2,0%), Р. Ингушетия (2,5%), Краснодарский край (3,3%), Р. Адыгея (4,4%).

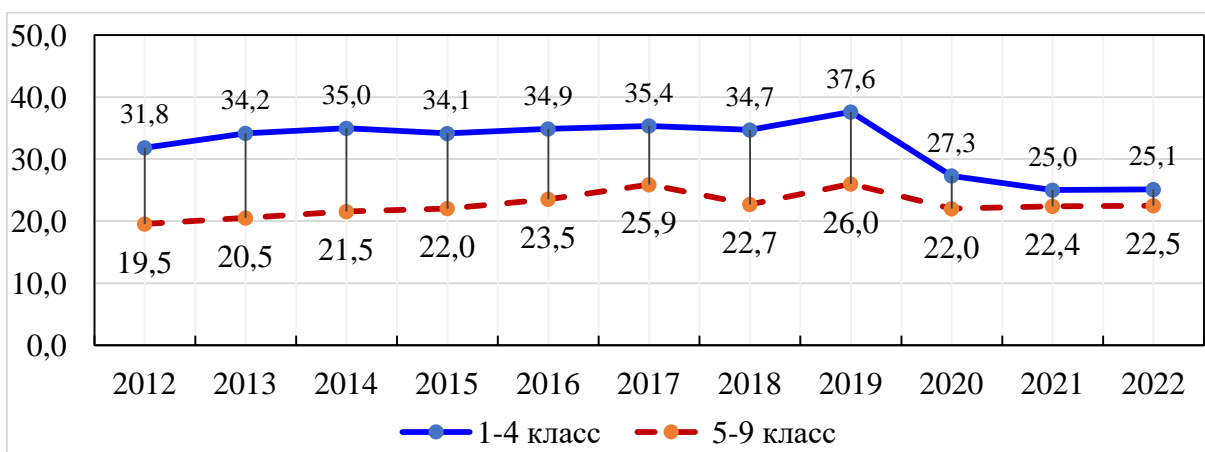


Рисунок 2 – Показатели охвата обучающихся общеобразовательных организаций двухразовым горячим питанием в целом по Российской Федерации за 2012-2022 гг. (в%)

Средний показатель стоимости школьного завтрака для обучающихся 1-4 классов вырос за три года на 32,6%, составив 78,7 руб./день/чел.; обедов – на 38,0% (93,1 руб./день/чел.) – рис. 3.



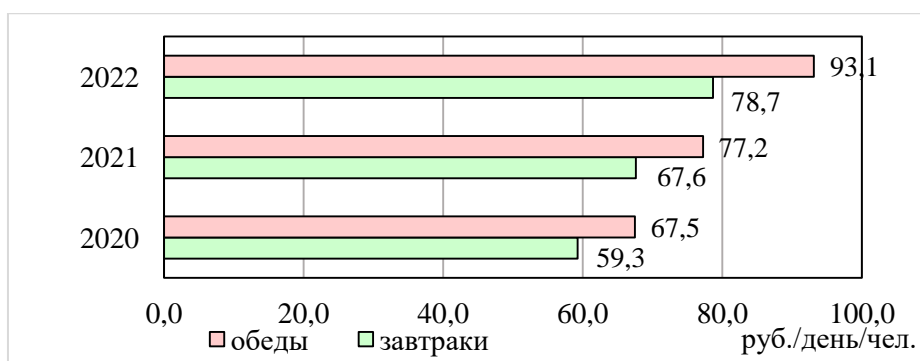


Рисунок 3 – Средние показатели стоимости школьных завтраков и обедов (в руб./день/чел.)

Стоимость школьного завтрака была ниже 60 руб./день/чел. в 6-ти субъектах Российской Федерации – в Чувашской Республике, Ленинградской и Курской областях, Алтайском крае, КБР, Р. Марий Эл; обедов – 3-х субъектах НАО, Алтайский край, КБР. Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых средние показатели стоимости школьного завтрака и обеда существенно выше и существенно ниже средних по Российской Федерации (табл. 3).

Таблица 3 – Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых средние показатели стоимости школьного завтрака и обеда существенно выше и существенно ниже средних по Российской Федерации (по информации на декабрь 2022 г.)

РАН Г	Существенно выше среднего показателя по Российской Федерации		Существенно выше среднего показателя по Российской Федерации		РАНГ
	Территория	Руб./день	Территория	Руб./день	
<b>1. Школьные завтраки (1-4 класс)</b>					
1	Чукотский АО	187,03	Чувашская Республика	25,00	84
2	ХМАО	134,00	Ленинградская обл.	45,00	83
3	Еврейская АО	117,74	Курская обл.	52,86	82
4	НАО	115,00	Алтайский край	57,69	81
5	Москва	112,19	КБР	58,00	80
6	Камчатский край	111,96	Респ. Марий Эл	58,52	79
7	ЯНАО	102,00	Белгородская обл.	60,00	77
8	Респ. Саха	101,25	Брянская обл.	60,00	77
9	Респ. Калмыкия	100,00	Респ. Дагестан	61,00	76
10	Респ. Карелия	109,02	Рязанская обл.	64,14	75
<b>2. Школьные обеды (1-4 класс)</b>					
1	ХМАО	202,00	НАО	56,00	84
2	Москва	189,34	Алтайский край	57,69	83
3	Чукотский АО	187,03	КБР	58,00	82
4	Камчатский край	167,01	Брянская обл.	60,00	79
5	Еврейская АО	165,32	Орловская обл.	60,00	79
6	Ульяновская обл.	155,11	Смоленская обл.	60,00	79
7	Магаданская обл.	152,50	Респ. Татарстан	60,50	78
8	Хабаровский край	141,88	Респ. Дагестан	61,00	77
9	ЯНАО	141,30	Воронежская обл.	63,22	76
10	Санкт - Петербург	131,17	КЧР	63,70	75

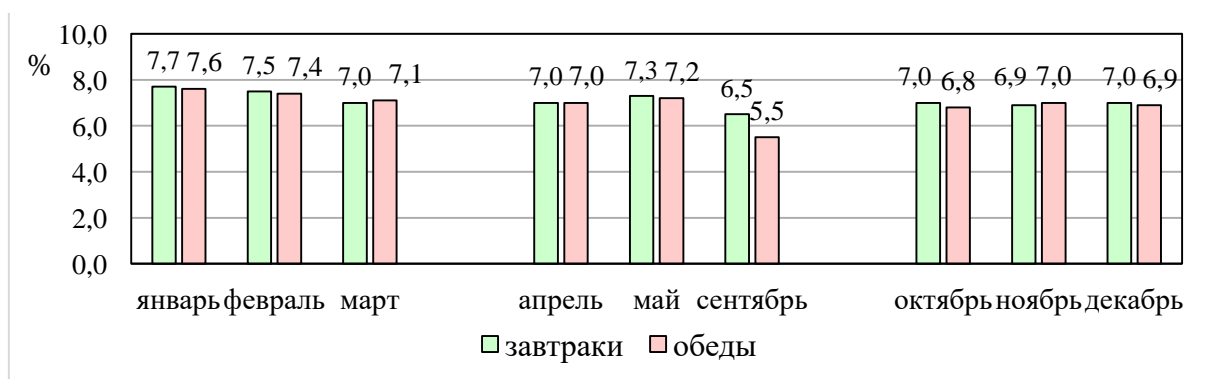


В ходе контрольно-надзорных мероприятий Роспотребнадзором в 2022 г. было исследовано по микробиологическим показателям 117866 проб готовых блюд, отобранных в общеобразовательных организациях, из них 2196 (1,9%) не отвечало гигиеническим требованиям (2020 г. – 1,5%; 2021 г. – 1,8%); на калорийность было исследовано 81689 проб готовых блюд их них 4 014 не отвечали гигиеническим требованиям 4,9% проб (2020 г. – 4,1%; 2021 г. – 4,6%). Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых средние показатели исследованных проб готовых блюд по микробиологическим показателям и на калорийность были существенно выше средних по Российской Федерации представлены в табл.4, рис. 4.

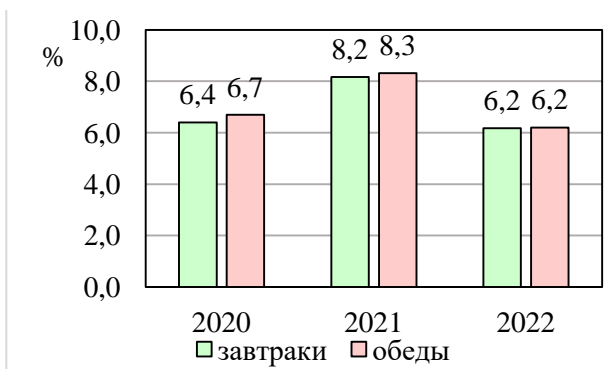
Таблица 4 – Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых средние показатели по исследованным пробам готовых блюд по микробиологическим показателям и на калорийность были существенно выше средних по Российской Федерации (по данным ф. 9-22)

РАНГ	По микробиологическим показателям		На калорийность		РАНГ
	Территория	%	Территория	%	
1	Респ. Алтай	11,5	НАО	63,4	1
2	Респ. Бурятия	9,1	Респ. Дагестан	42,2	2
3	Мурманская обл.	6,6	Забайкальский край	19,7	3
4	ХМАО	5,9	Томская обл.	19,3	4
5	Сахалинская обл.	5,5	Красноярский край	18,7	5
6	Томская обл.	4,5	Свердловская обл.	14,6	6
6	Приморский край	4,5	Чукотский АО	14,5	7
8	Архангельская обл.	4,4	Белгородская обл.	14,2	8
9	Амурская обл.	3,8	Респ. Гыва	13,3	9
10	Магаданская обл.	3,7	Хабаровский край	12,7	10

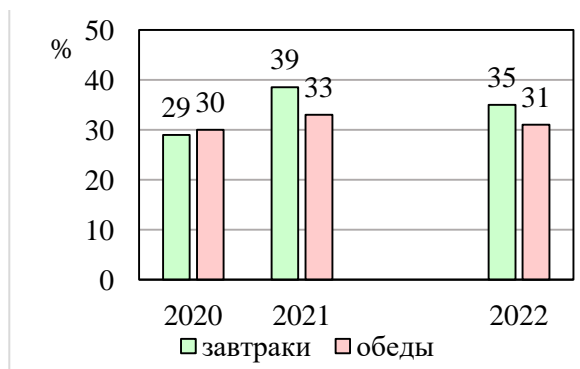
По результатам родительского контроля в 2022 году средние и максимальные показатели несъедаемости школьных завтраков и обедов обучающимися 1-4 классов были ниже таковых в 2021 году. Средние показатели составили по школьным завтракам и обедам 6,2% против 8,2% по школьным завтракам и 8,3% - по школьным обедам в 2021г. Максимальные показатели по школьным завтракам составили 35%, обедам – 31%, против 39% по школьным завтракам в 2021г. и 33% - по школьным обедам (рис. 4).



а) 2022 год (помесячно) – средние показатели



б) средние показатели за 2020-2022 гг.



в) максимальные показатели за 2020-2022 гг.

Рисунок 4– Средние и максимальные показатели несъедаемости обучающимися школьных завтраков и обедов, полученные в ходе мероприятий родительского контроля (в%)

Средние показатели несъедаемости школьных завтраков были в 2022 г. более чем в 2 раза выше среднего по Российской Федерации уровня в Брянской, Тамбовской, Волгоградской и Магаданской областях, Р. Саха; обедов - в Тамбовской и Волгоградской областях, Республиках Дагестан и Саха, Удмуртской Республике (табл. 5).

Таблица 5 - Субъекты Российской Федерации (top-10), в которых средние показатели удельного веса не съеданной детьми (1-4 класс) пищи в школьные завтраки и школьные обеды по Российской Федерации (по информации на декабрь 2022 г.)

РАНГ	Школьные завтраки		Школьные обеды		РАНГ
	Территория	%	Территория	%	
1	Респ. Саха	17,8	Волгоградская обл.	15,0	1
2	Брянская обл.	15,0	Тамбовская обл.	14,0	2
2	Вологодская обл.	15,0	Удмуртская Республика	13,1	3
2	Магаданская обл.	15,0	Респ. Дагестан	13,0	4
5	Тамбовская обл.	12,0	Респ. Саха	12,8	5
6	Москва	13,0	Москва	12,0	6
7	Курская обл.	12,0	Санкт - Петербург	12,0	6
8	Чукотский АО	11,9	Магаданская обл.	12,0	6
9	КЧР	11,7	Белгородская обл.	11,3	9
10	Респ. Адыгея	11,2	Респ. Коми	11,2	10

Таким образом, за десятилетний период у детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет) отмечалась негативная динамика по группам заболеваний, обусловленным нездоровыми пищевыми стереотипами поведения, включающими избыточное потребление продуктов и блюд источников критически значимых пищевых веществ, большие промежутки между приемами пищи, высокий удельный вес калорийности ужина, недостаточный по продолжительности промежутков времени между ужином и ночным сном. Вопросы методического сопровождения организации здорового питания школьников проработаны Роспотребнадзором в полном объеме. Разработаны и реализуются необходимые для работы методические рекомендации и пособия. Охват школьников 1-4 классов горячим питанием на протяжении трех лет остается стабильно высоким, охват школьников

5-11 классов существенно уступает, и, эта проблема требует своего стратегического решения. Проблемным остается вопрос охвата школьников, обучающихся «на подвозе» двухразовым горячим питанием. Не теряют актуальности вопросы качества и безопасности школьного питания, отрабатываемые Роспотребнадзором в полном объеме в ходе контрольно-надзорных мероприятий и профилактических визитов. Показывает свою востребованность и результативность инструмент родительского контроля, позволяющий выявлять и оперативно корректировать факторы, снижающие качество школьного питания. Отмечается проблема дефицита потребления в домашнем питании детей овощей и фруктов, творога и рыбы, а также избыточного потребления добавленного сахара и соли.

Выводы:

1) учитывая негативную динамику общей заболеваемости детей и подростков ожирением и сахарным диабетом - необходимо продолжить мониторинг питания школьников, обеспечив своевременность информирования органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации о проблемных вопросах, требующих коррекции;

2) на региональном уровне необходимо уделять особое внимание обеспечению должных показателей охвата питанием школьников 5-7 классов, а также повышению показателя охвата школьников двухразовым горячим питанием детей обучающихся «на подвозе»;

3) продолжить работу по мониторингу питания и родительскому контролю, обеспечив должный уровень системности в данной работе.

УДК 614.72

## ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

*А.М. Андришунас, С.В. Клейн*

**ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий  
управления рисками здоровью населения»  
Роспотребнадзора, г. Пермь**

Представлены результаты гигиенической оценки влияния объектов теплоэнергетики на качество атмосферного воздуха и формирование потенциальных рисков причинения вреда здоровью населения в разрезе федеральных округов. В Сибирском ФО уровень загрязнения атмосферного воздуха и количество объектов теплоэнергетики высоких уровней потенциального риска здоровью (63,9%) значительно выше, чем в остальных регионах РФ. Средний потенциальный риск причинения вреда здоровью на один хозяйствующий субъект в СФО по объектам теплоэнергетики составляет 9,9·10<sup>-4</sup>. В зонах их влияния регистрируются превышения ПДК

по взвешенным веществам, диоксиду серы, оксиду углерода, оксиду азота, диоксиду азота и др. (до 35 ПДКм.р., до 10 ПДКс.с., до 5,5 ПДКс.г.). На территориях с высоким вкладом объектов теплоэнергетики в загрязнение атмосферного воздуха (СФО, ДФО и УФО) формируется в 1,6-4,5 раза больше ассоциированных случаев заболеваний по сравнению с уровнем РФ (2020-2021 гг. 12,5–46,0‰); приоритетными регионами являются Забайкальский, Алтайский, Красноярский края, Республика Бурятия, Челябинская Иркутская области (20,3–244,8‰).

*Ключевые слова:* качество атмосферного воздуха, предприятия теплоэнергетики, выбросы, потенциальный риск причинения вреда здоровью, ассоциированная заболеваемость

## SPATIAL DISTRIBUTION OF POTENTIAL DANGER DUE TO HEAT AND POWER ENGINEERING OBJECTS AND THEIR EFFECTS ON PUBLIC HEALTH

**A.M. Andrishunas, S.V. Kleyn**  
**Rospotrebnadzor's Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm**

The article presents the results of hygienic assessment with its focus on effects produced by heat and power engineering objects on ambient air quality and potential risks of health harm in the federal districts (FDs) in Russia. Ambient air pollution and the number of heat and power engineering objects that can potentially cause high health risks (63.9%) is substantially higher in the Siberian Federal District than in other RF regions. In the Siberian FD, average potential health risk equals  $9.9 \cdot 10^{-4}$  per one economic entity operating in heat and power engineering. Maximum permissible concentrations (MPCs) are violated in zones influenced by such objects as per particulate matter, sulfur dioxide, carbon oxide, nitrogen oxide, nitrogen dioxide and some other chemicals (up to 35 single maximum MPC, up to 10 average daily MPC, up to 5.5 average annual MPC). Elevated incidence is registered on territories where heat and power engineering objects make high contributions to ambient air pollutions (the Siberian FD, the Far East FD and the Ural FD). The number of associated disease cases is 1.6-4.5 times higher in these FDs than the average county level (2020-2021 12.5–46.0‰). The priority regions are the Transbaikalia, the Altai region, the Krasnoyarsk region, Buryatia, the Chelyabinsk region, and the Irkutsk region (20.3–244.8‰).

*Keywords:* ambient air quality, heat and power engineering enterprises, emissions, potential risk of health harm, associated incidence

**Введение.** Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия и экологической безопасности среды обитания населения на современном этапе является одной из основных функций российского государ-

ства. Неудовлетворительное качество всех компонентов среды обитания (воздуха, воды, почвы, продуктов питания) ведет к ухудшению здоровья и качества жизни населения, в свою очередь, нарушая конституционные права человека.

Загрязнение атмосферного воздуха формируется деятельностью промышленных предприятий, электро- и теплостанций, автотранспорта, в результате ежегодных выбросов в атмосферу сотен тысяч тонн вредных веществ. Реализуемый в настоящее время национальный проект «Экология», включающий в себя такие федеральные проекты как «Чистая страна», «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами», «Чистый воздух», «Жильё и городская среда», «Внедрение наилучших доступных технологий» и другие нацелен на значительное комплексное улучшение среды в РФ к 2024 году [1,5].

Загрязнение воздуха считается одной из основных экологогигиенических проблем РФ. По данным ВОЗ в 2019 г. около 37% случаев преждевременной смерти связаны с загрязнением атмосферного воздуха и произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 18% – хронической обструктивной болезни легких, 23% – острых инфекций нижних дыхательных путей и 11% – онкологических заболеваний дыхательных путей [2].

Основой развития большинства регионов РФ и секторов экономики в силу географического расположения РФ и климатических особенностей является энергетика. В настоящее время основным источником энергии в России и многих других странах мира является тепловая энергия, получаемая при сжигании угля, нефти, природного газа, торфа и горючих сланцев. Предприятия топливно-энергетического комплекса занимают ведущее место среди источников загрязнения атмосферы [3,4].

Повышенные уровни загрязняющих веществ в воздухе, образующиеся в результате работы тепловых электростанций и предприятий АИТ, могут оказывать негативное влияние на здоровье населения, формируя значимое негативное влияние на дыхательную систему, систему крови, процессы развития, иммунную, сердечно-сосудистую, центральную нервную и репродуктивную системы, а также на развитие различных новообразований. По данным ряда национальных исследований в промышленных городах Сибири, до 50% обострений хронических неспецифических заболеваний органов дыхания предположительно связаны с загрязнением воздуха от промышленных предприятий, таких как ТЭЦ и АИТ [5-8].

**Материалы и методы.** Анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, в том числе от предприятий теплоэнергетического комплекса, осуществлялся по данным Росприроднадзора за 2017–2021 гг.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2022. – 684 с.

В соответствии с «Общероссийским классификатором видов экономической деятельности» в РФ объекты теплоэнергетики осуществляют деятельность в сфере «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» (код 35).

Количество субъектов, осуществляющих деятельность по «Обеспечению электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», оценивалось по данным Федерального реестра юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (далее – Реестр) на январь 2022 г. Потенциальный риск причинения вреда здоровью населения ( $R^l$ ) и его среднее значение ( $R^l_{cp}$ ) в связи с хозяйственной деятельностью производственных объектов топливно-энергетического комплекса определялся как произведение вероятности нарушения санитарно-эпидемиологического законодательства ( $p^l$ ), тяжести последствий для здоровья (относительный вред здоровью) при нарушении законодательства ( $u^l$ ) и масштаба воздействия на население со стороны хозяйствующего субъекта ( $M^l_i$ ) в соответствии с МР 5.1.0116–17<sup>2</sup>.

Анализ ассоциированной с загрязнением атмосферного воздуха заболеваемости по РФ рассчитывался в соответствии с МР 5.1.0095–14<sup>3</sup>.

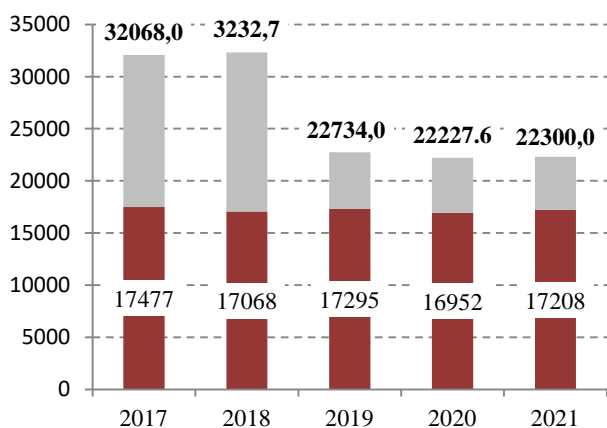
**Результаты исследования.** По данным Государственных докладов «Об охране окружающей среды» наблюдается позитивная динамика снижения выбросов в атмосферный воздух: общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за последние 5 лет (2017 – 2021 гг.) в целом по РФ снизился на 30,5% и в 2021 г. составил 22 300 тыс. т. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников за период с 2017 по 2021 гг. в целом по РФ снизились значительно на 1,5% и в 2021 г. составили 17 208 тыс. т. (рис. 1).

В результате выбросов загрязняющих веществ меняется качество и состав атмосферного воздуха по содержанию в нем загрязняющих примесей. По данным государственного доклада «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в РФ в 2021 г.» количество исследованных проб атмосферного воздуха населенных мест увеличилось на 16,9% по сравнению с 2017 г., возросло и количество проб с превышением ПДК загрязняющих веществ – на 34,1% (рис. 2).

---

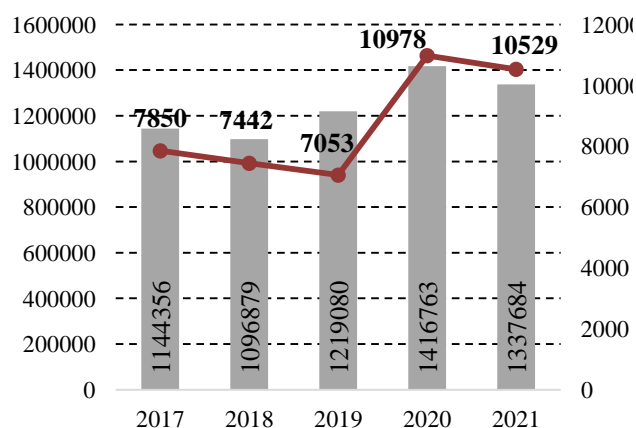
<sup>2</sup> Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий: Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. – 31 с.

<sup>3</sup> МР 5.1.0095–14 «Расчет фактических и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания». – М. – 55 с.



■ Выбросы от стационарных источников, тыс. т  
 ■ Всего выбросов по Российской Федерации, тыс. т

Рисунок 1 – Динамика объема выбросов от всех, в т.ч. стационарных, источников, РФ, 2017-2021 гг., тыс. тонн



■ Число исследованных проб воздуха, ед  
 —●— из них превышающих ПДК загрязняющих веществ

Рисунок 2 – Динамика количества исследованных проб атмосферного воздуха населенных мест и проб с превышением ПДК, РФ, 2017–2021 гг.

Наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2021 г. регистрировался в 42 городах ( $ИЗА \geq 14$ ) с общим числом жителей более 10 млн человек. В этот список включены города с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха с комплексным индексом  $ИЗА \geq 14$ : Ачинск, Братск, Зима, Комсомольск-на-Амуре, Красноярск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Томск, Усолье-Сибирское, Челябинск, Череповец, Чита, Шелехов и др. Из этого перечня 30 городов располагаются в Восточной части России (Сибирский и Дальневосточный ФО), из них 6 городов – Братск (Иркутская область), Красноярск, Норильск (Красноярский край), Новокузнецк (Кемеровская область), Омск (Омская область), Чита (Забайкальский край) включены в федеральный проект «Чистый воздух».

Основными источниками выбросов в этих городах являются предприятия топливно-энергетического комплекса, частные котельные и автономные источники теплоснабжения (АИТ), которые могут вносить до 90% вклада в валовый выброс загрязняющих веществ от всех источников загрязнения атмосферы. Вместе с тем следует отметить, что объекты теплоэнергетики чаще всего располагаются внутри или максимально близко к жилым зонам, что определяет специфику воздействия объектов теплоэнергетики на состояние окружающей среды, в частности атмосферного воздуха, и здоровье человека.

По данным ФИФ СГМ в 2021 г. в РФ на территориях с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы основными компонентами выбросов от предприятий теплоэнергетики являются порядка 40 веществ, в том числе азота диоксид, взвешенные вещества, сера диоксид, углерода оксид, сажа, азот (II) оксид, бенз(а)пирен, бензол, гидроксibenзол, диметилбензол, метилбензол, диЖелезотриоксид, марганец и его соединения, дигидросуль-

фид, мазутная зола теплоэлектростанций, пыль каменного угля, формальдегид и др.

На постах мониторинга качества атмосферного воздуха ФБУЗ «Центры гигиены и эпидемиологии» в субъектах федерации в городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» в зонах влияния объектов теплоэнергетики по типичным для них выбросам регистрируются превышения гигиенических нормативов по взвешенным веществам, диоксиду серы, оксиду углерода, оксиду азота, диоксиду азота и др. (до 35 ПДКм.р., до 10 ПДКс.с., до 5,5 ПДКс.г.). При этом вклад стационарных источников, в том числе объектов теплоэнергетики, в суммарный выброс от всех источников в отдельных городах-участниках составляет более 70-80%.

Сравнительная оценка выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников, в том числе от объектов теплоэнергетики,

В разрезе федеральных округов лидирующие позиции по количеству выбросов взвешенных веществ занимают Сибирский и Дальневосточный ФО (331,5 и 501,5 тыс. тонн, или 20,1 и 30,4% от общего количества выбросов твердых веществ), минимальные выбросы регистрировались в Северо-Кавказском и Южном ФО (24,1-59,9 тыс. тонн) (табл. 1).

Таблица 1 – Структура выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников, в том числе от объектов теплоэнергетики, в разрезе федеральных округов РФ в 2021 г., тыс. тонн

Выбросы	ФО							
	Дальне- сточный	Привол- жский	Северо- Западный	Северо- Кавказский	Сибирский	Уральский	Централь- ный	Южный
Твердые вещества	331,5	136,0	177,3	24,1	501,5	286,7	133,5	59,9
Углерода оксид	413,0	686,5	527,7	54,9	1225,7	1593,8	542,3	252,6
Серы диоксид	201,9	222,1	253,6	1,5	2087,7	236,6	114,2	108,0
Оксиды азота	182,5	289,7	191,6	23,5	384,4	505,6	263,4	109,0
Летучие органические со- единения	53,7	450,5	97,6	22,6	160,1	302,0	107,8	121,1

По данным Реестра хозяйствующих субъектов (ЮЛ / ИП), подлежащих санитарно-эпидемиологическому контролю / надзору (по состоянию на январь 2022 г.) деятельность в сфере теплоэнергетики осуществляет 6,17 тыс. хозяйствующих субъекта, из них более 30% располагается в Сибирском и Дальневосточном ФО (более 1,9 тыс. субъектов).

Наибольшее количество хозяйствующих субъектов в сфере теплоэнергетики, относящихся к «чрезвычайно высокому» и «высокому» категориям риска расположено в Сибирском ФО (258 субъектов, что составляет 19,2% от всех субъектов данных категорий) (рис. 3).



Подавляющее большинство предприятий теплоэнергетики в РФ работает на газе, в 2020 году их доля составила почти 63%, доля объектов, работающих на твердом топливе (угле) – 29,8%, на остальных видах топлива (мазут, древесина и пр.) – 7,2% (рис. 4).

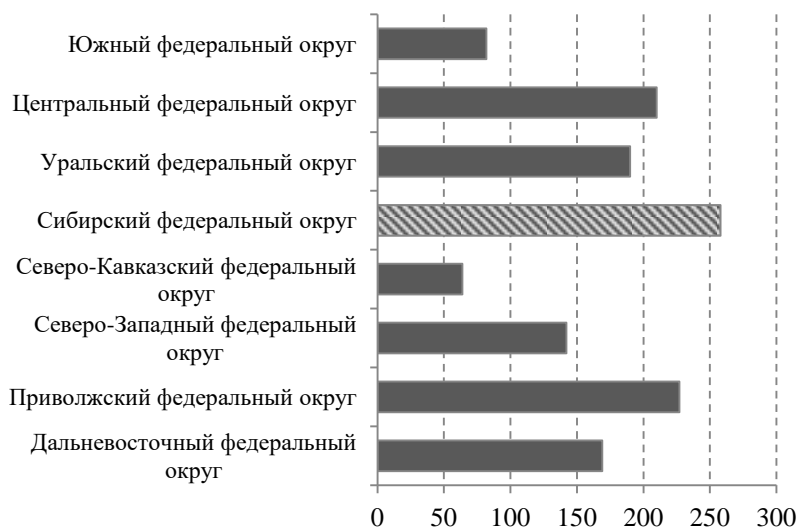


Рисунок 3 – Количество хозяйствующих субъектов в сфере теплоэнергетики, относящихся к «чрезвычайно высокому» и «высокому» уровням потенциального риска здоровью в разрезе Федеральных округов

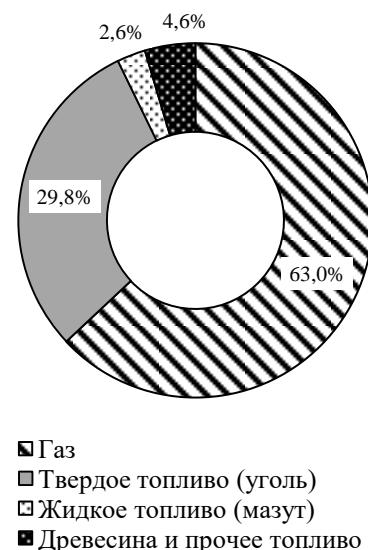


Рисунок 4 – Виды топлива, использующиеся на объектах теплоэнергетики в РФ

В то же время, в СФО преобладающая доля объектов теплоэнергетики работает на твердом топливе (более 90%). Самыми крупными предприятиями теплоэнергетики, входящими в состав ОЭС Сибири, являются: Красноярская ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, Ново-Иркутская ТЭЦ, Читинская ТЭЦ-1, Норильская ТЭЦ-2 и пр. Кроме теплоэлектростанций и теплоэлектростанций основными загрязнителями атмосферного воздуха в Сибирском ФО являются частные котельные и АИТ, общее количество которых составляет 73,8 тысяч (2020 г.). Следует отметить, что приземные источники загрязнения атмосферного воздуха выбрасывают в 7 раз больше загрязняющих веществ, чем ТЭЦ [9].

В Сибирском ФО – лидере по количеству объектов теплоэнергетики высоких уровней потенциального риска здоровью, показатель среднего потенциального риска причинения вреда здоровью на один хозяйствующий субъект в Сибирском ФО при осуществлении деятельности в сфере «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» занимает первое место в группе «Деятельность промышленных предприятий» и составляет  $9,9 \cdot 10^{-4}$ . По данным Реестра масштаб воздействия для хозяйствующих субъектов в Сибирском ФО, реализующих деятельность в сфере «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», чрезвычайно-высокой и высокой категорий по потенциальному риску причинения вреда находится в диапазоне 0,0076 – 0,61 и 0,00069 – 0,0067 млн человек соответственно, а

уровень потенциального риска причинения вреда здоровью для данных категорий хозяйствующих субъектов –  $1,11 \cdot 10^{-3} - 0,17$  и  $1,0 \cdot 10^{-4} - 9,8 \cdot 10^{-4}$  соответственно.

Анализ распределения хозяйствующих субъектов (ЮЛ/ИП), реализующих деятельность в сфере теплоэнергетики, по категориям потенциального риска причинения вреда здоровью в Сибирском ФО свидетельствует, что максимальное количество субъектов 1 и 2 категорий (чрезвычайно-высокого и высокого риска) располагаются в Красноярском крае, Республике Тыва, Кемеровской, Томской, Новосибирской, Иркутской областях (63,9% от общего количества субъектов данных категорий в Сибирском ФО), при этом субъекты низкой категории потенциального риска на данных территориях отсутствуют.

Специфика загрязнения атмосферного воздуха и особенности санитарно-эпидемиологической ситуации в регионах определяют медико-демографические потери, связанные с состоянием среды обитания. Число дополнительных случаев заболеваний от всех причин, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, в населенных пунктах РФ в 2021 году составило в среднем 7,5 случаев на 1000 населения.

Результаты эпидемиологических исследований [4] свидетельствуют, что нарушение требований санитарного законодательства при осуществлении деятельности в сфере «Обеспечения электрической энергией, газом и паром; кондиционированием воздуха» (код 35) в РФ формирует потенциальный вред здоровью в виде заболеваний органов дыхания, системы кровообращения, эндокринной, мочеполовой, костно-мышечной систем, кожи и подкожной клетчатки, новообразований.

На территориях с высоким вкладом объектов теплоэнергетики в загрязнение атмосферного воздуха (Сибирский ФО, Дальневосточный ФО и Уральский ФО) формируется в 1,6-4,5 раза больше ассоциированных с качеством атмосферного воздуха случаев заболеваний по сравнению со среднероссийским уровнем (2020-2021 гг. 12,5–46,0 ‰). Приоритетными регионами в данных федеральных округах являются Забайкальский, Алтайский, Красноярский края, Республика Бурятия, Челябинская, Иркутская области и др. (20,3–244,8‰).

#### **Выводы.**

1. Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух РФ в динамике с 2017 г. снизился на 30,5%, от стационарных источников – на 1,5%.

2. Основными источниками выбросов в городах с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха ( $IЗА \geq 14$ ) являются предприятия топливно-энергетического комплекса, частные котельные и автономные источники теплоснабжения (АИТ).

3. Наибольшее количество хозяйствующих субъектов в сфере теплоэнергетики, относящихся к «чрезвычайно высокому» и «высокому» уровням риска здоровью, расположено в Сибирском ФО (258 субъекта или

19,2%). Показатель среднего потенциального риска причинения вреда здоровью на один хозяйствующий субъект ( $R_{cp}^I$ ) в данном ФО при осуществлении деятельности в сфере «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» составил  $9,9 \cdot 10^{-4}$ .

4. На территориях с высокой долей выбросов от объектов топливно-энергетического комплекса (более 70-80%) в жилых массивах в зонах их непосредственного влияния регистрируются превышения гигиенических нормативов по типичным для выбросов от данных объектов веществам: взвешенные вещества, диоксид серы, оксиды углерода, азота, диоксид азота и др. (до 35 ПДКм.р., до 10 ПДКс.с., до 5,5 ПДКс.г.).

На территориях с высоким вкладом объектов теплоэнергетики в загрязнение атмосферного воздуха (СФО, ДФО и УФО) формируется в 1,6-4,5 раза больше ассоциированных с качеством атмосферного воздуха случаев заболеваний (органов дыхания, системы кровообращения, эндокринной, мочеполовой, костно-мышечной систем, кожи и подкожной клетчатки, новообразований и пр.) по сравнению со среднероссийским уровнем (2020-2021 гг. 12,5–46,0 %).

### Библиографический список

1. Паспорт Национального проекта «Экология»: [Электронный ресурс]. – [https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy\\_proekt\\_ekologiya/](https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/) (Дата обращения: 03.04.2023).

2. Airqualityandhealth. WHO, 2022: [Электронный ресурс]. – <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/planning-and-evaluation-tools> (Дата обращения: 03.04.2023).

3. Оценка перспектив и целесообразности перехода субъектов РФ, использующих нефтепродукты с целью теплоснабжения, на местные и возобновляемые виды топлива: Аналитический доклад. – 2015. – 44 с.

4. Andrishunas A.M., Kleyn S.V. Fuel and energy enterprises as objects of risk-oriented sanitary-epidemiologic surveillance // Health risk analysis. – 2021. – no. – p. 65-73. DOI: 10.21668/health.risk/2021.4.07

5. Кесарецких К.С., Горлов П.В. Состав выбросов теплоэнергетики и их влияние на здоровье населения // В сборнике: Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, посвященной Дню космонавтики: в 3 томах. Под общей редакцией Ю. Ю. Логинова. Красноярск. – 2021. – С. 733-735.

6. Ревич Б.А. К оценке влияния деятельности ТЭЖ на качество окружающей среды и здоровье населения // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 4. – С. 87-99.

7. Селюнина С.В., Петров Б.А., Цапок П.И. Заболеваемость населения, проживающего в зонах влияния атмосферных выбросов городских предприятий теплоэнергетики // Вятский медицинский вестник. – 2005. – № 2. – С. 64–67.

8. Карпин В.А. Современные медико-экологические аспекты внутренних болезней на урбанизированном севере // Терапевтический архив. – 2003. – № 75(1). – С. 31–34.

9. SGK показала, как модернизирует ТЭЦ для уменьшения вредного дыма: [Электронный ресурс]. – <https://kapitalist22.ru/news/sgk-pokazala-kak-moderniziruyet-tec-dlia-umensheniia-vrednogo-dyuma.html> (Дата обращения 22.03.2023).

НОВЫЙ ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ЭКСПРЕСС-ТЕСТ  
НА ПРОКАЛЬЦИТОНИН В ДИАГНОСТИКЕ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ  
ПНЕВМОНИИ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ

*С.С. Байрамова<sup>1</sup>, О.В. Цыганкова<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт терапии и профилактической  
медицины - филиал Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный исследовательский центр  
Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской  
академии наук», Новосибирск

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде-  
ние высшего образования «Новосибирский государственный меди-  
цинский университет» Министерства здравоохранения Российской  
Федерации, Новосибирск

NEW SEMI-QUANTITATIVE RAPID TEST FOR PROCALCITONIN IN  
THE DIAGNOSIS OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA WITH  
CONCOMITANT HIV INFECTION

*S.S. Bayramova<sup>1</sup>, O.V. Tsygankova<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Research Institute of therapy and preventive medicine — branch of the  
Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics of the Siberian  
Branch of the Russian Academy of  
Sciences, laboratory of emergency treatment, Novosibirsk

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Novosibirsk State Medical University" of the Ministry of Health of the  
Russian Federation, Novosibirsk

В статье автор рассматривает новый способ экстренной лабораторной  
диагностики содержания прокальцитонин у больных с внебольничной  
пневмонией в зависимости от наличия или отсутствия ВИЧ инфекции

*Ключевые слова:* экспресс-тест, прокальцитонин, ВИЧ инфекция,  
внебольничная пневмония.

**Цель.** Оценить диагностическую значимость нового полуколичест-  
венного экспресс-теста на прокальцитонин у больных с внебольничной  
пневмонией в зависимости от наличия или отсутствия ВИЧ инфекции

**Материалы и методы.** В исследование было включено 123 пациен-  
та, госпитализированных в стационар по поводу внебольничной пневмо-  
нии (ВП) и не получавших антибактериальную терапию на амбулаторном  
этапе. В первые 24 часа с момента госпитализации всем пациентам прове-  
дены сбор анамнеза и физикальное обследование, выполнен общий анализ  
крови, биохимический анализ крови, электрокардиография, рентгеногра-

фическое исследование органов грудной полости. Также в первые сутки госпитализации и до начала антибактериальной терапии всем исследуемым определено значение прокальцитонина (ПКТ) плазмы при помощи нового иммунохроматографического полуколичественного экспресс-теста (ПКТ ЭТ; «Прокальцитонин Тест» научно-производственное объединение «БиоТест», Россия). Реагент представляет собой пластиковую планшету прямоугольной формы, содержащую иммунохроматографическую экспресс-тест-полоску. Материалом для исследования служили плазма крови и цельная кровь. Интерпретация результатов осуществлялась по интенсивности окрашивания тестовой полосы (диапазон градуировки полос ПКТ ЭТ от 0 до 10 нг/мл). Показатели  $<0,5$  нг/мл расценивались как отрицательные,  $\geq 0,5$  нг/мл как положительные, высокими считались значения экспресс-теста  $\geq 2$  и  $<10$  нг/мл, очень высокими –  $\geq 10$  нг/мл. Время выхода на устойчивые показатели 30 минут. Наряду с ПКТ ЭТ определялась количественная концентрация ПКТ в плазме методом твердофазного иммуноферментного анализа («Прокальцитонин ИФА—Бест»). Из всех обследованных пациентов 15 человек (средний возраст  $59,3 \pm 22,4$  лет) имели сопутствующую ВИЧ-инфекцию 3 стадии (латентную) (согласно федеральным клиническим рекомендациям «ВИЧ-инфекция у взрослых» от 2020 г.) Группу сравнения составили 108 человек, не имеющих ВИЧ-инфекции (средний возраст  $48,1 \pm 20,5$  лет).

**Результаты.** Сравнимые группы пациентов с ВП в сочетании с ВИЧ-инфекцией 3 стадии (латентной) и при ее отсутствии не различались по полу, возрасту, ИМТ, показателям систолического и диастолического АД, ЧСС, ЧДД и температуре тела. При анализе лабораторной картины не выявлено различий в таких показателях как лейкоциты, сегментоядерные нейтрофилы, тромбоциты, СРБ, фибриноген, общий белок, альбумин, АЛТ, АСТ и натрий, также не обнаружено различий в изучаемых биохимических параметрах и маркерах воспаления. У пациентов с ВП и ВИЧ-инфекцией отмечены более низкие значения сатурации – 94 [92; 96] и 95 [94; 97]% ( $p = 0,016$ ), уровня эритроцитов –  $3,7 \pm 0,6$  и  $4,1 \pm 0,6 \times 10^{12}/л$  ( $p = 0,023$ ) и гемоглобина –  $111,1 \pm 16,7$  и  $124,5 \pm 17,5$  г/л ( $p = 0,008$ ), чем у госпитализированных с ВП без ВИЧ-инфекции соответственно.

Положительные результаты ПКТ ЭТ в 1,33 раза чаще – 40,0 и 31,5% соответственно ( $\chi^2=1,97$ ,  $p = 0,001$ ) выявлялись у пациентов с ВП с сопутствующей ВИЧ-инфекцией и в 3 раза чаще встречались очень высокие показатели ПКТ ЭТ – 22,2 против 7,4% ( $\chi^2=2,57$ ,  $p = 0,001$ ). Напротив, для группы без ВИЧ-инфекции характерны отрицательные значения ПКТ ЭТ (68,5%). Количественное содержание ПКТ в крови статистически не различалось у больных ВП в зависимости от наличия ВИЧ-инфекции ( $p = 0,648$ ).

**Выводы.** В условиях реальной клинической практики у пациентов с ВП и ВИЧ-инфекцией 3 стадии были чаще зафиксированы положительные и очень высокие значения ПКТ, определенного с помощью нового экспресс-метода.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ  
КОЖИ МЕТАЛЛУРГОВ

*Т.А. Береснева*

**ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр  
профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»,  
г. Екатеринбург**

В статье рассмотрены современные методы защиты кожи работников производства металлов. Для определения эффективности существующих методов был проведен эксперимент на лабораторных животных и представлен разработанный на основе полученных данных новый состав для защиты кожи работников.

*Ключевые слова:* защита кожи работников, аллергический дерматит, средства индивидуальной защиты, сенсibilизация.

THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF SKIN PROTECTION  
IN METALWORKING

*T.A. Beresneva*

**Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health  
Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg**

The article discusses modern methods of skin protection in the metal industry. It also presents a new formula specially developed for workers' skin protection in an experimental study on laboratory animals conducted to determine the effectiveness of existing methods.

*Keywords:* skin protection, allergic dermatitis, personal protective equipment, sensitization.

Группа поражений кожи, вызванных воздействием одной или нескольких производственных вредностей рабочего места именуется профессиональными дерматозами. Зарубежные исследователи отмечают, что профессиональные заболевания кожи составляют до 45,0% всех профессиональных заболеваний и обуславливают до 25,0% всех случаев нетрудоспособности в США и Европе. В структуре профессиональных дерматозов первое ранговое место приходится на аллергические заболевания кожи, которые являются причиной нетрудоспособности, а также значительно ухудшают качество жизни пациентов [1, 2, 3]. Согласно оценкам экспертов, число больных профессиональными алергодерматозами значительно превышает декларированную заболеваемость. По данным Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» 67,0 % пациентам диагноз алергодерматоза устанавливается у

врача-дерматовенеролога по месту жительства, на периодических медицинских осмотрах данная патология не регистрируется, специалисты не направляют пациентов в специализированные учреждения с предварительным диагнозом профессионального заболевания [1, 2].

Согласно общим положениям действующего трудового законодательства обеспечение безопасных условий и охраны труда, в том числе вопросы обеспечения работников СИЗ, являются обязанностью работодателя (ч. 2 ст. 212, ч. 1 ст. 221 ТК РФ) и в соответствии с типовыми нормативами отрасли. Несмотря на использование средств заболеваемость сохраняется на достаточно высоком уровне.

Проект проводится в рамках Государственной программы Российской Федерации "Обеспечение химической и биологической безопасности Российской Федерации". Проектная идея является актуальной в технологическом контексте внедрения данного изделия на предприятиях промышленности для защиты кожи работников, что важно в рамках гос. программ охраны здоровья работающего населения.

**Цель:** разработка состава эффективного для защиты кожи работника производства от проникновения вредных веществ.

#### **Материалы и методы**

Эксперимент проведен на половозрелых аутбредных крысах-самцах собственного разведения с массой тела 210-290 г на начало исследования и возрастом 2,5-3 месяца. Животные содержались в условиях специально организованного отделения вивария. Крысы получали полнорационный корм, сбалансированный по аминокислотному составу, минеральным веществам и витаминам, и воду питьевую, доочищенную до первой категории качества (ТУ 11.07.11-006-06786053-2019). В качестве подстилочного материала использовали гранулы кукурузных початков. Средняя температура за день в помещении не выходила за пределы нормы (16–22 °С при относительной влажности воздуха 30–70 %). Проведение эксперимента одобрено локальной комиссией по биоэтике ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора (протокол №1/1 от 26.02.2021 г).

Животные были поделены на 10 групп случайным образом, в каждой группе 21 животное (таб. 1):

1. 1 срок (7 дней): 1 группа: срок 7 дней – аппликация раствора необходимой концентрации никеля (II) хлорида водного (0,1, 0,05 и 0,025 г/мл) – 3 подгруппы по 7 животных каждая; 2 группа: 7 дней – аппликация раствора в тех же концентрациях на 3 подгруппы с предшествующим нанесением защитного крема; 3 группа: 7 дней - питьевая вода (бутилизованная)

2. 2 срок (14 дней): 4 группа: 14 дней– аппликация необходимой концентрации никеля (II) хлорида водного (0,1, 0,05 и 0,025 г/мл) – 3 подгруппы по 7 животных каждая; 5 группа: 14 дней аппликация раствора в тех же концентрациях на 3 подгруппы с предшествующим нанесением защитного крема; 6 группа: 14 дней - питьевая вода

3. 3 срок (30 дней): 7 группа: 30 дней – аппликация необходимой концентрации никеля (II) хлорида водного (0,1, 0,05 и 0,025 г/мл) – 3 подгруппы по 7 животных каждая; 8 группа: аппликация раствора в тех же концентрациях на 3 подгруппы с предшествующим нанесением защитного крема 30 дней; 9 группа: 30 дней - питьевая вода; 10 группа: 30 дней – нанесение крема

Животным было проведено аппликативное нанесение никеля (II) хлорида водного в концентрациях 0,1, 0,05 и 0,025 г/мл, на 3 срока – 7, 14 и 21 день. Аппликации проводились с наложением повязки, смоченной раствором хлорида никеля на 2 часа, через день. После каждого из сроков животные дополнительно наблюдались в течение 10 дней без нанесения никеля хлорида. Половине животных на всех сроках за 10 мин до нанесения вещества кожа смазывалась защитным кремом гидрофобным, который применяется на производстве. Был выбран крем со следующим составом: вода, вазелин, глицерилстеарат, акрилат сополимер, стеариновая кислота, пальмитиновая кислота, парафин, масло вазелиновое, масло рапса, воск пчелиный, кокамид ДЭА, воск пчелиный, цетеарет-6, гидроксипропилцеллюлоза, метил-4-гидроксibenзоат, пропил-4-гидроксibenзоат, отдушка, гидроксид натрия. Крем применяется на производствах как СИЗ в соответствии с "Санитарными правилами для предприятий цветной металлургии" (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 24.02.1982 N 2528-82).

Масса тела животных фиксировалась еженедельно, в том числе непосредственно перед эвтаназией. При эвтаназии методом цервикальной дислокации осуществлялся забор проб крови. Было проведено препарирование с визуальным осмотром внутренних органов. Масса органов была зафиксирована. Для определения гематологических показателей использовался анализатор Methic 18. Биохимические показатели определялись на анализаторе CobasIntegra 400 plus, включали: общий белок в сыворотке крови, альбумин, глобулин, триглицериды, холестерин, липопротеиды высокой и низкой плотности, билирубин, церулоплазмин, восстановленный глутатион, малоилдигидроксиацетон (МДА), щелочную фосфатазу, аланин - и аспартаттрансаминазы (АлАТ, АсАТ), каталазу, креатинин, и др (тест системы). Тканевые мазки-отпечатки с поперечных срезов лимфоузлов высушивали при комнатной температуре и окрашивали по Лейшману. Клеточный состав и признаки повреждения клетки оценивали на 300 клеток в световом бинокулярном микроскопе Carl Zeiss Primo Star с системой визуализации видеокамерой USCMOS при увеличении x100 и x1000. Подсчитывали 100 клеток с каждого мазка лимфоузлов [4]. Определение IgE специфического к никелю в сыворотке крови проводилась с помощью методики твердофазного ИФА с нанесением сыворотки в лунки планшета с сорбированным на них антигеном, с дальнейшим определением концентрации. Иммунодиагностика РТМЛ проводилась с помощью стандартных методик оценки миграции лимфоцитов в капилляре с материалом контрольной и основных групп животных.



Статистическую значимость различий между средними арифметическими значениями по группам оценивали с помощью t-критерия Стьюдента с поправкой Бонферрони для множественных сравнений.

Таблица 1 – Распределение животных на группы

Срок	Группа животных						Контроль
	0,1 г/мл	0,1 г/мл + крем	0,05 г/мл	0,05 г/мл + крем	0,025 г/мл	0,025 г/мл + крем	
7 дней	7	7	7	7	7	7	7
14 дней	7	7	7	7	7	7	7
28 дней	7	7	7	7	7	7	7
Всего	21	21	21	21	21	21	21
126 – основная группа 21 - контроль							

### Результаты и обсуждение

По результатам исследования было выявлено, что статистически достоверная раздражительная реакция проявляется у 20,5% крыс, получавших низкую дозу 0,025 г/мл, у 55,4% у получавших среднюю дозу 0,05 г/мл, и у 100% животных, получавших 0,1 г/мл. Основными клиническими проявлениями раздражительных реакций были эритема, появление эрозий и затем геморрагических корочек. У 10 животных развились более тяжелые поражения в виде язвенных дефектов, которые в дальнейшем разрешились с образованием рубца. Несмотря на продолжение нанесения вещества на кожу, у 85,0% животных дефекты кожного покрова самостоятельно разрешились, причем у большинства без образования рубца. В дальнейшем кожные проявления вновь наблюдались у животных на конце 2 и 3 сроков после 10 дня нанесения вещества в 30,0% случаев в виде признаков аллергического контактного дерматита в месте воздействия, с появлением эксфолиаций, мелкопластинчатого шелушения и милиарных папул.

Таблица 2 – Результаты аллергологических проб ( $p < 0,05$ )

Показатель	1 срок (7 дней)		2 срок (14 дней)		3 срок (21 день)	
	абс	%	абс	%	абс	%
С-реактивный белок	18	7,89	25	13,89	14	5,69
Положительный результат РТМЛ	41	83,67	40	81,63	43	87,76
Всего	49		49		49	

При заборе крови у крыс оценивались наиболее репрезентативные реакции воспалительного процесса (С-реактивный белок) и реакция торможения миграции лимфоцитов. Выявлено, что у крыс на 2 сроке исследования чаще всего выявлялся С-реактивный белок в 13,89% случаев, реже у крыс на 3 сроке исследования в 5,69% случаев, что говорит о сокращении остроты протекания процесса (таб. 2).

Положительным результатом РТМЛ считался при 10% и более отклонении от эталонного значения и у всех 3 групп был достаточно высок, наиболее значительное количество животных с положительной сенсibilизацией по замедленному типу выявилось в группе 3 срока.

При сравнении наличия положительной аллергопробы к никелю хлориду у крыс 1 срока исследования у 78,94% животных, которым наносили крем развилась сенсibilизация, в сравнении с 75,00% животных, которым крем не наносился. Применение наружного средства не исключило контакт с аллергеном. Также не было выявлено достоверной корреляции с появлением С-реактивного белка в крови.

Для поиска альтернативного решения проблемы проникновения вредных веществ через защитную пленку крема был проведен поиск и анализ патентов и аналогов. После проведения анализа, мы выяснили, что у большинства существующих средств в составе есть компоненты, которые выполняют антисептические функции, что может привести к сухости кожи. При этом компоненты, обеспечивающие защиту от проникновения микрочастиц, присутствуют только в кремах по типу жидких перчаток, которые не применяются в металлургии. Некоторые крема требуют специальных средств для смывания, а также имеют в своем составе компоненты, которые могут вызвать дополнительную аллергическую реакцию. Данные крема обладают защитными гидрофобными свойствами, но не защищают от частиц металла. Основа, представленных кремов это вазелин, парафин, ланолин, силикон. Эти компоненты не способны образовать пленку, обладающую способностью задерживать частицы металла, некоторые (масло виноградной косточки, кукурузное масло) имеют высокую аллергенность.

Для создания нового защитного средства нами были проведены исследования на базе центра Сириус во время Уральской проектной смены. Возможными компонентами крема, обеспечивающими защитные и регенерирующие свойства являются: Диметикон, Микрористаллическая целлюлоза, Декспантенол 75%, Цетил пальмитат, Алкил бензоат. В рамках нашего проекта планируется получение патента на изобретение (на состав и технологию получения композиции). Реализация продукта планируется через сеть производственных аптек с последующим развитием промышленного производства, для чего будут необходимы доклинические и клинические испытания.

В рамках нашего проекта планируется получение патента на изобретение (на состав и технологию получения композиции). Реализация продукта планируется через сеть производственных аптек с последующим развитием промышленного производства, для чего будут необходимы доклинические и клинические испытания.

#### **Выводы:**

1. Клинические проявления аллергического контактного дерматита были обнаружены на конце 2 и 3 сроков после 10 дня нанесения вещества в 30,0% случаев вне зависимости от применения защитного средства ( $p < 0,05$ ).

2. Появление сенсibilизации по замедленному типу к веществу выявлено достоверно у более, чем 78,94% ( $p < 0,05$ ) животных в группе без нанесения крема и у 75,0% животных, на коже которых крем применялся.

3. Применение защитного крема не показало статистически достоверную эффективность в профилактике развития аллергического процесса при аппликативном воздействии.

4. Создана экспериментальная рецептура защитного средства для дальнейшей апробации.

### **Библиографический список**

1. Измерова Н.И. и др. Профессиональные заболевания кожи как социально-экономическая проблема / Н.И. Измерова, Л.П. Кузьмина, И.Я. Чистова, Е.В. Ивченко, Э.С. Цидильковская, М.М. Коляскина, Н.А. Лазарашвили, Я.А. Петинати, Н.А. Богачева, А.А. Ларкин, И.И. Прохорова // Медицина труда и промышленная экология. 2013. № 7. С. 28-33.

2. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда России // Медицина труда и экология человека. 2015. № 2. С. 5-12.

3. Кузьмина Л.П., Измерова Н.И., Цидильковская Э.С., Ивченко Е.В. Роль микотической сенсibilизации в оценке тяжести клинического течения профессиональных алергодерматозов. // Современные вопросы здоровья и безопасности на рабочем месте: материалы I междунар. науч. форума. Минск, 2017. С. 154-159.

4. Сахаутдинова Р. Р. И др. Применение цитологического метода исследования мазков у экспериментальных животных для оценки токсического действия металлосодержащих наночастиц / Р. Р. Сахаутдинова, М. П. Сутункова, И. А. Минигалиева, Т. В. Бушуева // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 1. – С. 120-124. – DOI 10.33029/0016-9900-2020-99-1-120-124. – EDN XNXVBX.

УДК 613

### **ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ)**

***В.Г. Бережной, В.Н. Михеев, П.А. Вейних***

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

С целью улучшения организации профилактической помощи сельскому населению в 2012-2016 гг. была разработана и апробирована инновационная модель организации медицинской помощи в условиях сельской местности, изучены факторы среды обитания и образа жизни сельчан, дана оценка фактической организации медицинского обслуживания.

*Ключевые слова:* показателях заболеваемости и смертности

# INNOVATIVE MODEL OF ORGANIZATION OF WORK ON PREVENTION OF HEALTH DISORDERS OF RURAL POPULATION (BASED ON THE RESULTS OF AN EXPERIMENTAL STUDY)

**V.G. Berezhnoy, V.N.Mikheev, P.A.Veynikh**  
**Novosibirsk Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,**  
**Novosibirsk**

In order to improve the organization of preventive care to the rural population in 2012-2016, an innovative model of the organization of medical care in rural areas was developed and tested, factors of the habitat and lifestyle of villagers were studied, an assessment of the actual organization of medical care was given.

*Keywords:* morbidity and mortality indicators

Сущность инновационных изменений заключалась в том, что лечебно-профилактическим мероприятиям предшествовала значительная подготовительная работа, в ходе которой обобщались данные об образе жизни и среде обитания сельского населения, обеспеченности медицинскими кадрами, организации медицинского обслуживания населения, показателях заболеваемости и смертности. По результатам мониторинга с учетом выявленных факторов риска и контингентов риска для работы с населением разрабатывалась санитарно-просветительская полиграфическая продукция, прорабатывалась тематика профилактических бесед, планировалась работа с населением по разъяснению основ здорового образа жизни и мерах первичной профилактики нарушений здоровья. Далее формировался состав выездных врачебных бригад. При формировании состава учитывались результаты мониторинговых исследований и укомплектованности врачами центральных районных больниц.

В ходе исследования проводилось анкетирование населения, анализировалась санитарно-эпидемиологическая обстановка, организация медицинского обслуживания.

Сравнительная оценка здоровья сельских жителей трудоспособного возраста, проживающих вне районных центров (основная группа), в сравнении с жителями районных центров (группа сравнения) показала, что уровень заболеваемости по данным обращаемости у населения основной группы был 2 раза ниже (290,5 случаев и 578,0 случаев на 1 000 соответствующего населения). В тоже время уровень заболеваемости по результатам медицинских осмотров не имел статистически значимых различий в двух сравниваемых группах сельских жителей (соответственно 827,4 % и 812,3 %). Кроме того, было отмечено, что и показатель смертности был в 1,5 раза выше среди населения, проживающего вне районных центров (24,2% против 15,8%). В структуре заболеваемости сельского населения различий выявлено не было, первое место принадлежало болезням орга-

нов дыхания 21,6%, второе и последующие места приходилось соответственно на болезни системы кровообращения (13,5%), мочеполовой системы (8,6%), органов пищеварения (7,8%), травмы и отравления (14,2%). В структуре смертности сравниваемых групп различия также не были выявлены - лидирующее положение занимали болезни системы кровообращения (62,4%), новообразования (12,5%), травмы и отравления (11,9%).

Социальный портрет современного сельского жителя, характеризовался низким уровнем жизни (низкий подушевой доход, неблагоустроенное жилье); преобладанием лиц со средним образованием; высокой распространенностью употребления крепких алкогольных напитков и табакокурения. При этом, наличие подушевого дохода, превышающего прожиточный минимум, определяло у населения более высокую исполнительность врачебных предписаний, в том числе, в части здорового питания.

Сложившаяся структура питания характеризовалась нерациональным распределением суточной калорийности у 46,2% респондентов, дефицитом в среднесуточных рационах питания фолиевой кислоты на 59,2%, селена – на 50,2%, линолевой кислоты – на 39,5%, пантотеновой кислоты – на 37,2%, лизина - на 26,5%.

Анализ загрязнений питьевой воды выявил в 23 районах области превышение гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям. Сравнение распространенности болезней системы кровообращения, пищеварения и мочеполовой системы, выявляемой по данным медицинских осмотров, среди населения основной группы и сельского населения, получавшего воду, отвечающую гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям, выявило более высокие уровни заболеваемости населения основной группы по болезням - системы кровообращения (85,3 ‰ против 47,3 ‰), органов пищеварения (85,6‰ против 40,7 ‰), органов мочеполовой системы (14,3 ‰ против 38,5 ‰).

Оценка загрязнений атмосферного воздуха и воздуха жилых помещений сельских жителей основной группы отклонений от гигиенических нормативов не выявила ( $TNI < 1$ ;  $ICR = 6,9 * 10^{-7}$ , ЭРОА  $< 30$  Бк/м<sup>3</sup>).

Совершенствование лечебно-профилактической помощи сельским жителям, включало комплекс мероприятий по повышению доступности медицинской помощи (оказание клинико-диагностической помощи сельским жителям выездными врачебными бригадами, состав которых дополнялся узкими специалистами для раннего выявления и лечения заболеваний систем кровообращения, органов пищеварения и мочеполовой системы; предоставление населению возможности плановой госпитализации в областные и городские ЛПУ); по организации работы с населением фельдшерами ФАПов, прошедшими специальную подготовку и оснащенных программным средством «Оценка фактического меню и рекомендации по коррекции питания»; по восполнению дефицита гигиенических знаний у населения о необходимости дополнительной водоподготовки,

здоровом образе жизни, здоровом питании (подготовка наглядных материалов и распространение их среди населения).

Эффективность мероприятий проявилась в восполнении у населения дефицита гигиенических знаний - удельный вес респондентов, использующих меры дополнительной водоподготовки – вырос на 23,7%, выкуривающих более 1 пачки сигарет в день сократился на 13,6%, имеющих нерациональное распределение суточной калорийности сократился на 10,8%. Работа выездных врачебных бригад и плановая госпитализация сельских жителей в городские стационары привела за три года к снижению смертности сельского населения от болезней системы кровообращения на 12,8%; количества проведенных неотложных хирургических операций на органах брюшной полости, выполненных в ЦРБ - на 16,0%.

Таким образом, в ходе социально-гигиенического исследования была разработана и апробирована инновационная модель организации профилактической работы с населением сельской местности, обоснована ее эффективность в современных условиях.

УДК 613.64:613.69

## О ЗДОРОВЬЕ ВАХТОВИКОВ

*А.А. Бакаев*

**ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области»,  
г. Новосибирск**

В статье рассматривается оценка рисков для здоровья работников, которая предполагают более широкий перечень критериев и индикаторов, что повышает возможность своевременной разработки и внедрения профилактических мероприятий.

*Ключевые слова:* вахтовый метод работы, условия труда, вредный профессиональный фактор, профессиональный риск.

## ABOUT THE HEALTH OF SHIFT WORKERS

**A.A. Bakaev**

**The Center of Hygiene and Epidemiology in the Novosibirsk Region,  
Novosibirsk**

The article considers the assessment of risks to the health of employees, which presupposes a broader list of criteria and indicators, which increases the possibility of timely development and implementation of preventive measures.

*Keywords:* shift method of work, working conditions, harmful

В обосновании данного исследования легли следующие факты:

1. В течение нескольких десятилетий применяется особая модель трудовой активности, особый вариант организации трудовой

деятельности – вахтовый метод. Наиболее часто подобный метод используется на предприятиях нефтяной, газовой промышленности, в ремонтно-строительных, на буровых установках, прежде всего в условиях Крайнего Севера.

2. Сложность не только понятия, но и сути здоровья человека – «...состояние...физического, психического и социального...» (ВОЗ, 1946)

3. В последние годы одним из элементов методологии изучения влияния факторов производственной среды является оценка профессионального риска. [1].

**Дизайн исследования** – на основании анализа данных литературы, нормативно — технической базы и результатов собственных исследований оценить профессиональный риск и определить критерии одного из его звеньев - психологический риск. Выборка состояла из 416 работающих в условиях неблагоприятного воздействия факторов производственной среды, из них 45% вахтовиков. Представлен достаточно широкий перечень специальностей - специалисты рентгено- и гаммаграфирования лаборатории неразрушающего контроля; геологи 1 категории группы комплексных исследований скважин; электрогазосварщики ремонтно-восстановительной службы; водители вездехода участка автоколонны; операторы по добыче нефти и газа участка по добыче газа и газового конденсата, электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, машинист двигателя внутреннего сгорания, трубопроводчик линейный ремонтно-восстановительной службы, бурильщик службы капитального строительства).

**Результаты.** С середины прошлого века на Севере активно добываются полезные ископаемые. Разработка месторождений цветных металлов, нефти, газа и других природных ресурсов, а также их транспортировка привлекли огромное число рабочих и инженеров. Впервые понятие «вахтовый метод» употребляется в «Положении об организации работ вахтовым методом», утвержденном Министерством лесной промышленности СССР 11 апреля 1974 г., и в «Положении об организации вахтовых лесозаготовок», утвержденном Всесоюзным объединением «Тюменьлеспром» в 1976 г. Любая производственная деятельность порождает определенные опасности и риски для работников. Профессиональная деятельность в условиях Крайнего Севера чревата воздействием как природно-климатических условий, так и вредных факторов самой производственной среды и, соответственно, формированию неблагоприятных изменений здоровья работающих. [2].

Существенную лепту вносит и десинхроноз. «Как в летний, так и в зимний сезоны года у вахтовиков наблюдался выраженный десинхроноз суточного ритма изучаемых показателей в начале вахты; с середины вахты и до конца вахтового цикла постепенно увеличивалось количество показателей, у которых регистрировался статистически значимый 24-часовой ритм, и только к концу вахтового цикла (60 суток) стабилизация

межсистемной координации приближалась к исходным показателям средних широт» [3].

Используемые варианты вахтовых режимов труда нередко противостоят физиологическому протеканию приспособительных реакций, не обеспечивают достижения фонового уровня физиологических систем организма и приводят к сокращению фазы устойчивой работоспособности.

Социальное обеспечение на рабочем месте вахтовика также далеко от идеала - отсутствие развитой социальной инфраструктуры, отсутствие должной медицинской помощи, сокращения сроков строительства объектов в необжитых и отдаленных районах, невозможности обеспечения ежедневного возвращения работников к месту постоянного проживания. Вахтовый метод организации работ предполагает не только работу, но проживание. А имеющиеся данные (по результатам Аттестации рабочего места предприятия Красноярского края за 2004) свидетельствуют о несоответствии вредных факторов на рабочем месте аппаратчика — гидрометаллурга по шуму, химическому фактору, средней среде, тяжести трудового процесса. В ряде исследований [4] высказывается мысль о необходимости создания благоприятных условий для жизни населения, развития инфраструктуры.

При анализе карт специальной оценки условий труда с протоколами замеров вредных факторов, проведенных аккредитованной лабораторией на рабочих местах за 2019 год, выявлено:

- ✓ вредные второй степени (класс 3.2) по шуму и вибрации;
- ✓ вредные первой степени (класс 3.1) по химическому фактору, АПФД, тяжесть трудового процесса, ионизирующее излучение;
- ✓ допустимые (класс 2) по напряженности трудового процесса, световому фактору, параметрам микроклимата.

При проведении оценки профессиональных рисков было выделено 4 категории: почти у половины, 48%, низкий, у каждого четвертого или средний (25%) или высокий (26%) и лишь у 1% очень высокий риск. Отмечается зависимость от возраста работника и стажа работы (во вредных условиях труда) - с увеличением возраста возрастает категория риска. Однако отмечаются и противоположные ситуации, например, 30-летний человек с 7-летним стажем работы во вредных условиях труда имеет 5 группу здоровья, что, соответственно, при расчетах позволяет определить категорию высокого риска (и является противопоказанием к выполнению вахты).

Представляет интерес фрагмент результатов одного из исследований – «среди новичков больше доля считающих условия труда на своем месте работы «совершенно безопасными». В свою очередь, чем больше вахтовый опыт, тем чаще респонденты оценивают условия труда как вредные или травмоопасные».

Анализ результатов профилактических осмотров за последние 5 лет выявил:



✓ Наличие постоянных медицинских противопоказаний (у 1,6-5% обследованных), что свидетельствует о недостаточном качестве предварительных профилактических осмотров

✓ Необходимость дополнительного обследования у 1,6 – 4%

✓ Хронические соматические заболевания у 5,1 – 14,86% обследованных Ежегодную регистрацию 1-3 случаев профзаболеваний (вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость).

Состояние здоровья трудоспособной части населения, работающего населения служит одним из критериев развития общества. При этом высокий темп жизни, повышенные нагрузки, эмоциональное напряжение способны изменить психическое и физическое здоровье человека, приводя к состоянию стресса. Стресс на рабочем месте интересует исследователей с 1990-х годов [5]. Всемирная Организация Здравоохранения в 2005 г. отмечал важность проблемы стресса, связанного с работой, из-за его распространенности - для одной трети трудящихся в странах Европейского союза, причем стоимость решения проблем, связанных с психическим здоровьем вследствие воздействия профессиональных стрессов, составляет в среднем 3–4% валового национального дохода. Состояние эмоционального, умственного истощения, физического утомления, возникающее в результате хронического стресса на работе, называют синдромом эмоционального выгорания (СЭВ).

Проблема психологического благополучия при вахтовом способе работы изучена недостаточно. Наличие указанной проблемы вытекает даже из определения (ч. 1 ст. 297 ТК РФ) - «Вахтовый метод — это организация работы сотрудников вне места их постоянного проживания, когда они не могут ежедневно возвращаться домой». Кроме того, с физиолого-гигиенической точки зрения трудовая деятельность целого ряда профессий вахтовиков характеризуется напряженностью. Напряженность труда – показатель, дающий представление о нагрузке на нервную систему, на центральную нервную систему, эмоциональное состояние, органы чувств. В перечне показателей целесообразно выделить эмоциональные (прежде всего риск для жизни сотрудника) и монотонность труда, присущую ряду профессий. В доступной литературе практически отсутствуют работы, посвященные психологическому анализу профессий вахтовых рабочих в современных условиях [6]. Большинство приезжающих на Крайний Север испытывают синдром психоэмоционального напряжения, основным клиническим проявлением которого является тревожность различной степени выраженности.

Нарушения психологического статуса зачастую не имеют четко выраженных клинических признаков и не классифицируются как заболевание. Для полноценной качественной оценки психологических рисков в профессиональной деятельности необходимо разработать критерии и их индикаторы (на первом этапе), а затем разработать систему конкретных показателей и «встроить» их в оценку профессионального риска. Обобщение результатов психологических исследований,

посвященных проблеме влияния негативных факторов вахтового труда на психологическое состояние и личность специалистов, позволяет выделить две группы взаимосвязанных индикаторов психологического риска – личностный и средовой.

*Личностный ресурс* – это совокупность внутренних средств, которыми обладает и которые использует субъект для обеспечения эффективной деятельности и поддержания оптимального функционального состояния в процессе адаптации. Личностный ресурс вахтовых работников охарактеризован на основе концепции индивидуального стиля деятельности Е.А. Климова [3] и предполагает два компонента: «ядро» и «пристройку к ядру». «Ядро» включает формально-динамические свойства работников (подвижность – инертность нервных процессов; накопление – расходование ресурсов; и т.п.). К ядру личностного ресурса вахтовых работников относятся: уровень функциональных состояний, стаж вахтового труда, терминальные ценности работников.

*Средовой ресурс* – это совокупность внешних средств, которыми обладает и которые использует субъект для обеспечения эффективной деятельности и поддержания оптимального функционального состояния в процессе адаптации на рабочем месте. Характеристиками средового ресурса вахтовых работников являются- степень изоляции, организация и условия труда, возможность выезда во время вахты, наличие других средств коммуникации, работа на открытом воздухе, свобода перемещения в течение смены и во время отдыха, доступное медицинское обеспечение, наличие психологической помощи на вахте. При этом надо иметь в виду, что психологический стресс значительно больше, чем биологический, зависит от индивидуальных психологических особенностей человека [7].

**Вывод.** Методология анализа риска здоровью позволят углубить знания о механизмах формирования нарушений состояния здоровья под воздействием разнородных факторов среды обитания и трудового процесса и, что немаловажно, оценить вероятность возникновения таких нарушений. При оценке риска необходимо учитывать все ипостаси здоровья, и физическую и психическую составляющую.

### Библиографический список

1. Зайцева Н.В., Онищенко Г.Г, Май И.В., Шур П.З. Развитие методологии анализа риска здоровью в задачах государственного управления санитарно-эпидемиологическим благополучием населения / Н.В. Зайцева, Г.Г. Онищенко, И.В. Май, П.З. Шур // Анализ риска здоровью. – 2022. – № 3. – С. 4–20. DOI: 10.21668/health.risk/

2. Силин А.Н. Вахтовый труд в Арктике: социально-пространственный дискурс: Монография. Минобрнауки России, ТИУ. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2021. 88 с.

3. Маркин В.В., Силин А.Н., Вершинин И.С. Здоровье людей в Арктике: социально-пространственный дискурс (на примере Ямало-Ненецкого автономного округа) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции прогноз, 2020, т.13 № 5, стр. 182.

4. Биоритмологические аспекты здоровья человека в условиях крайнего севера при экспедиционно-вахтовой организации труда Н.М. Фатеева. Медико-фармацевтический журнал Пульс, 2018, т.18, № 6, стр. 77-79.

5. Шловиков А. С. Демографические и миграционные процессы в арктическом пространстве. Арктика и Север в контексте развития международных процессов [Электронный ресурс]: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. аспирантов, студентов и молодых учёных (Архангельск, 27 апреля 2020 г.) / [редкол.: А.Е. Шапаров (отв. ред.), И.В. Рогачев (отв. ред.) и др.]; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Электронные текстовые данные. – Архангельск: САФУ, 2021. – 282 с., стр.272-276

6. Макурина А.П., Шпорт С.В., Московская М.С. Клинико-социальные последствия профессионального стресса // Российский психиатрический журнал. 2019. № 2. С. 11-16. DOI: 10.24411/1560-957X-2019-11915.

7. Симонова Н.Н. Психологический анализ профессиональной деятельности специалистов нефтедобывающего комплекса (на примере вахтового труда в условиях крайнего севера) 19.00.03 – Психология труда, инженерная психология, эргономика (психологические науки) Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук Москва – 2011

8. Макурина А.П., Шпорт С.В., Московская М.С. Клинико-социальные последствия профессионального стресса // Российский психиатрический журнал. 2019. № 2. С. 11-16. DOI: 10.24411/1560-957X-2019-1191.

УДК614.1:616-03

## КОЭФФИЦИЕНТ ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕГО СВЯЗЬ С ФАКТОРАМИ ОБРАЗА ЖИЗНИ

*Е.В. Бобкова<sup>1</sup>, Н.В. Ефимова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ОГКУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр Иркутской области», г. Иркутск

<sup>2</sup>ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск

Представлены результаты многомерного анализа данных о коэффициенте общей смертности (КС) и факторах образа жизни населения Иркутской области за 2011-2021 гг. На основе кластеризации муниципальных образований (МО) по величине коэффициента смертности выделено пять типов МО. 1. Показатель коэффициента смертности населения на территории Иркутской области различается в 1,6 раза между отдельными кластерами (максимальный в 4-ом кластере и минимальный 5-ом кластере). Среди факторов риска смертности, связанных с образом жизни, наиболее значимыми являются: употребление наркотиков и алкоголя. Распространенность указанных факторов риска ассоциирована с КС, но не является детерминирующей.

*Ключевые слова:* коэффициент общей смертности; муниципальные образования Иркутской области; факторы образа жизни; кластерный анализ.

# THE MORTALITY RATE OF THE POPULATION OF THE IRKUTSK REGION DEPENDING ON LIFESTYLE FACTORS

<sup>1</sup>E.V. Bobkova, <sup>2</sup>N.V. Efimova

<sup>1</sup>Medical Information and Analytical Center of the Irkutsk Region,  
Irkutsk, Russia

<sup>2</sup>East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research,  
Angarsk, Russia

The results of a multivariate analysis of data on the mortality rate (MR) and lifestyle factors of the population of the Irkutsk region for 2011-2021 are presented. Based on the clustering of municipalities, five clusters were identified in terms of the mortality rate. The MR of the population in the territory of the Irkutsk region differs by 1.6 times between individual clusters (the maximum in the 4th cluster and the minimum in the 5th cluster). Among the risk factors for mortality associated with lifestyle, the most significant are: the use of drugs and alcohol. The prevalence of these risk factors is associated with MR, but is not determinant.

*Key words:* overall mortality rate; municipalities of the Irkutsk region; lifestyle factors; cluster analysis.

Смертность является важным показателем естественного движения населения. Коэффициент смертности населения Иркутской области в 2021 году составил 17,7 на 1000 населения, что выше среднероссийского показателя на 5,4% (16,8‰ - РФ) и оценивается как «высокий». В целом по Сибирскому федеральному округу (далее СФО) уровень смертности за указанный год составил 17,2 на 1000 населения. Близкими по значению к Иркутской области в СФО зафиксированы в Омской (17,9‰), Кемеровской (18,2‰) и Новосибирской (17,0‰) областях. Максимальный показатель смертности в СФО зарегистрирован в Алтайском крае (19,1‰), а минимальный в республике Тыва (9,0‰) [1].

Важным фактором, который влияет на здоровье населения, является образ жизни. При группировке факторов риска, доля параметров, входящих в категорию «факторы риска образа жизни» (курение, употребление наркотиков, несбалансированное питание, дистресс, низкая физическая активность и другое) составляет 50-57%. В Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года от 9 октября 2007 г. № 1351 обозначено, что «...уровень смертности обусловлен распространённостью алкоголизма, наркомании, табакокурения...» [2]. Изучение влияния факторов образа жизни на уровень смертности на отдельных территориях вызвано необходимостью решения проблемы управления причинами потерь здоровья. Данный подход служит выявлению факторов, образующих группу характеристик, находящихся во взаимной зависимости [3, 4].

Аккумулирующиеся в рамках государственной системы мониторинга массивы данных по оценке смертности населения муниципальных образований Иркутской области нуждается в осуществлении анализа с целью их обобщения и выявления ведущих факторов, являющихся условием формирования высокой смертности.

Цель исследования – кластеризация территории Иркутской области по уровню коэффициента смертности и выявление факторов риска, связанных с образом жизни.

Исследование проведено по показателям в разрезе муниципальных образований Иркутской области. Проведен анализ данных за 2011-2021 гг., представленных в формах федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации», № 37 «Сведения о пациентах, больных алкоголизмом, наркоманиями, токсикоманиями», форма отраслевой статистической отчетности № 131 «Сведения о проведении профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения», ежегодных статистических бюллетеней «Численность населения по полу и возрасту» Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области (далее Иркутскстат) [1]. Был проведен статистический анализ ежегодных показателей смертности населения по данным, содержащихся в статистических таблицах «С51» Иркутскстата «Распределение умерших по полу, возрастным группам и причинам смерти».

Разработка моделей классификации была осуществлена на основе использования кластерного анализа: метод иерархической кластеризации, и метод «К-средних». В качестве информационного аналитического инструментария была использована программа «Statistika». Характеристика кластеров дана по средним показателям и его средним квадратичным ошибкам ( $M \pm m$ ): коэффициент общей смертности (на 1000 населения), доля населения старше трудоспособного возраста, распространенность параметров образа жизни (нерациональное питание, низкая физическая активность, употребление табака, на 1000 населения), распространенность наркомании и алкоголизма (на 100 тыс. человек).

Установлено, что КС населения Иркутской области в течение 2011-2019 гг. имел тенденцию к снижению от 14,0‰ до 13,2 ‰ и оценивался как «средний». В условиях неблагоприятной эпидемиологической ситуации в связи со вспышкой новой коронавирусной инфекции, начиная с 2020 г., уровень КС в Иркутской области достиг в 2021 г. 17,7‰ и стал определяться как высокий.

На основе кластерного анализа были выделены пять типов муниципальных образований Иркутской области (табл.1).

Таблица 1 – Характеристика кластеров по уровню коэффициента общей смертности и факторов риска образа жизни населения Иркутской области

№ кластера	Распространенность						% населения старше трудоспособного возраста
	коэффициент смертности, ‰	нерациональное питание, ‰	низкая физическая активность, ‰	курение табака, ‰	Наркомания, на 100 тыс.	Алкоголизм, на 100 тыс.	
1	15,3±0,1	73,5±22,6	37,7±7,1	41,8±6,2	203,6±35,9	1161,1±434,6	22,6±1,3
2	13,5±0,3	56,5±12,6	30,4±6,4	31,6±8,1	257,7±62,4	1012,0±239,6	24,7±1,2
3	16,3±0,1	60,8±11,2	26,1±3,9	38,3±5,7	186,4±40,2	1220,8±202,3	24,95±0,7
4	18,5±0,3	57,7±20,7	43,9±18,8	29,8±29,4	250,4±62,6	1829,4±355,6	25,9±1,7
5	11,7±0,5	81,1±24,7	38,6±10,5	38,0±9,4	117,9±40,9	872,8±119,5	19,3±1,5

Основу дифференциации данных типов составил уровень коэффициента общей смертности. Факторы риска здоровью жизни имеют разную степень влияния на уровень смертности населения

Кластер 1 – муниципальные образования с коэффициентом общей смертности близким к среднеобластному значению, относительно оптимальные для региона медико-демографическими показателями и отсутствием кризисных явлений, связанных с факторами риска образа жизни. В данный кластер вошли 6 муниципальных образований. В группе муниципальных образований, численность населения на 01.01.2022г. составляла 192 тысячи человек с долей лиц старше трудоспособного возраста - 22,6%, что ниже среднего по области. Доля умерших в муниципальных образованиях данного кластера за указанные годы составляет 20,8%.

Кластер 2 – муниципальные образования с показателями общей смертности ниже среднего значения по области (13,5 ‰). В данный кластер вошли 5 промышленных городов и 2 района, численность населения составила 680 тыс. чел., с долей пенсионеров 24,7%. Основные характеристики следующие: самый высокий показатель по употреблению наркотиков 257,7 (на 100 тыс. чел.); средний показатель по употреблению алкоголя 1012,0 (на 100 тыс. чел.). Кроме того, на указанных территориях ниже среднеобластного частота «нерационального питания», «низкой физической активности», «курения табака»: Доля умерших в муниципальных образованиях данного кластера за указанные годы составляет 20,7%. Идентичный показатель наблюдается в первом кластере и являются минимальными среди всех кластеров. Число проживающего населения на данный период и число умерших близко к числам пятого кластера.

Кластер 3 – муниципальные образования с показателями общей смертности выше среднего значения по области. В данный кластер вошли 12 муниципальных образований, где проживает в настоящее время 445

тысяч человек. Доля лиц старше трудоспособного возраста 24,95% соответствует среднему значению по области. Основные характеристики кластера: КС (16,3 ‰) - выше среднеобластного показателя; выше среднего уровня фактор риска по курению и употреблению алкоголя; средний уровень показателей нерационального питания и употребление наркотиков; самый низкий фактор риска здоровью населения по недостаточной физической нагрузке (26,1‰). Доля умерших в муниципальных образованиях данного кластера за указанные годы составляет 21,6%.

Кластер 4 – муниципальные образования с высокими показателями общей смертности. Пять МО Иркутской области (178 тыс. населения, среднее число лиц старше трудоспособного возраста 25,9%) сформировали кластер с комплексом медико-демографических проблем, которые характеризуются: самыми высокими КС (18,5 ‰) и употреблением алкоголя в Иркутской области 1829,4 (на 100 тыс. чел.); высоким показателем употребление наркотиков 250,4 (на 100 тыс. чел.). Кластер 4 схож с 2-м кластером по следующим характеристикам: «низкая физическая активность», «нерациональное питание» и «курение». Доля умерших в муниципальных образованиях данного кластера за указанные годы составляет 24,2%.

Кластер 5 – муниципальные образования с низкими показателями общей смертности. В данный кластер вошли 7 муниципальных образований (862 тысяч человек с долей лиц старше трудоспособного возраста 19,3%). КС самый низкий в Иркутской области составил 11,7 на 1000 чел. Средний уровень факторов риска здоровью населения: недостаточной физической активности 38,6‰, курению табака 38,0‰, употреблению алкоголя 872,8 (на 100 тыс. чел.). Самый низкий показатель употребление наркотиков 117,9 (на 100 тыс. чел.) и самый высокий показатель параметра «нерационального питания» 81,1‰.

Полученная в результате классификация муниципальных образований была положена в основу стратификационной пирамиды по распределению показателей (количеству) зон риска (кластеры №№ 4, 3, 1, 2, 5). На ее основе были выделены так называемые «пограничные территории» (кластер № 1 и 3). Полученные результаты могут быть полезны при разработке социальных и медико-профилактических мер по устранению факторов риска смертности, связанных с влиянием привычных бытовых интоксикаций, негативных пищевых привычек, низкой физической активности.

#### **Выводы.**

1. Показатель коэффициента смертности населения на территории Иркутской области различается в 1,6 раза между отдельными кластерами (максимальный  $18,5 \pm 0,3\%$  выявлен в 4-ом кластере и минимальный  $11,7 \pm 0,5\%$  – в 5-ом кластере).

2. Распространенность негативных факторов образа жизни ассоциирована с коэффициентом смертности, но не является детерминирующей. Наибольшее влияние на уровень смертности из факторов образа жизни оказывают употребление алкоголя и употребление наркотиков. На терри-

ториях с высокой распространенностью алкоголизма и наркомании коэффициент смертности выше в 2 раза, чем в муниципальных образованиях с минимальной частотой бытовых зависимостей.

### Библиографический список

1. Естественное движение населения Российской Федерации за 2021 год. Статистический бюллетень [Электронный ресурс] / Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа:<http://rosstat.gov.ru/>
2. Указ Президента РФ от 9 октября 2007 г. № 1351 «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Гарант». – Режим доступа:<http://base.garant.ru/191961/>
3. Онищенко Г.Г. Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов российской федерации и городов федерального значения [Текст]/ Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, И.В. Май, Е.Е. Андреева // Анализ риска здоровью. – Пермь, 2016. – № 1 (13). – С. 4–1.
4. Shkolnikov V.M. et al. Changes in mortality disparities by education in Russia from 1998 to 2017: evidence from indirect estimation [Текст]/ Shkolnikov V.M., Andreev E.M., Jasilionis D. // Eur J Public Health. - Stockholm, Sweden, 2022.- №32(1). - P.43-45
5. Коссова Т. и др. Влияние потребления алкоголя на смертность и ожидаемую продолжительность жизни в регионах России [Текст]/ Т. Коссова, Е. Коссова, М. Шелунцова //Экономическая политика.- 2017.- № 1. - С.58–83. DOI: 10.18288/1994-5124-2017-1-03.

УДК 613

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ВОСПИТАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ

*П.А. Вейних, И.И. Новикова, М.А. Лобкис*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Предложены научно-методические основы оценки риска здоровью школьников, организации мониторинга условий воспитания и обучения на региональном и муниципальном уровнях, базируемые на результатах 1000 бальной системы оценки уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций с последующим переводом результатов балльных оценки в показатели риска ущерба здоровью, имеющему размерный интервал от 0 до 1. Для каждой величины риска ущерба здоровью определены прогнозные показатели дополнительного к фоновой величине числа случаев нарушений здоровья. Число дополнительных случаев нарушений здоровья детей и подростков, обусловленных низким уровнем санэпидблагополучия образовательных организаций, рекомендовано использовать в качестве одного из критериев эффективности работы



органов исполнительной власти субъектов РФ, муниципалитетов, образовательных организаций, классных руководителей и воспитателей. Актуальность результатов работы подчеркивается вступлением Российской Федерации в 2018 году в десятилетие детства, определяющем, что семья и детство остаются приоритетами нашего государства и общества на длительную перспективу.

*Ключевые слова:* контрольно-надзорная деятельность, ущерб здоровью детей, санитарно-эпидемиологическое благополучие, образовательная организация.

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL BASES OF ASSESSMENT OF RISK TO HEALTH OF CHILDREN AND TEENAGERS, ORGANIZATION OF MONITORING OF CONDITIONS OF EDUCATION AND TRAINING AT REGIONAL AND MUNICIPAL LEVELS

**P.A. Veinikh, I.I. Novikova, M.A. Lobkis**  
**FBUN "The Novosibirsk scientific research institute of hygiene"**  
**of Rospotrebnadzor, Novosibirsk**

Scientific and methodical bases of assessment of risk are offered health of school students, the organizations of monitoring of conditions of education and training at regional and municipal levels based on results 1000 ball systems of assessment of level of sanitary and epidemiologic wellbeing of the educational organizations with the subsequent translation of results ball estimates in indicators of risk of damage to the health having a dimensional interval from 0 to 1. For each size of risk of damage to health expected indicators of number of cases of violations of health, additional to background size, are defined. It is recommended to use number of additional cases of violations of health of the children and teenagers caused by low level a sanepidblagopoluchiya of the educational organizations as one of criteria of overall performance of executive authorities of territorial subjects of the Russian Federation, municipalities, the educational organizations, class teachers and tutors. The relevance of results of work is emphasized with the entry of the Russian Federation in 2018 in a decade of the childhood defining that the family and the childhood remain priorities of our state and society to the long term.

*Keywords:* control and supervising activity, damage to health of children, sanitary and epidemiologic wellbeing, educational organization.

**Актуальность.** Работа по надзору за условиями воспитания и обучения, в истекший между съездами пятилетний период, осуществлялась в соответствии с Конституцией РФ; Федеральными Законами, техническими регламентами, санитарными нормами и правилами; Национальной стратегией действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы; Концепцией демографической политики Российской Федерации до 2025 года; Доктриной продовольственной безопасности; Концепцией государственной се-

мейной политики в РФ на период до 2025 года, Стратегией развития воспитания в РФ до 2025 года, Концепцией развития дополнительного образования в РФ до 2020 года, Стратегией развития индустрии детских товаров в РФ до 2020 года.

За период реализации Национальной стратегии действий в интересах детей реализованы мероприятия по созданию условий доступной среды, удалось добиться коренного перелома в положении детей-сирот. В целом по Российской Федерации резко сократилось количество работающих учреждений для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей. Сократился и контингент нуждающихся в этой категории учреждений, дети стали воспитываться в семьях. Следует также отметить, что за последние 5 лет, произошли определенные позитивные изменения в образовательных учреждениях, отмечается существенное сокращение нарушений режимного характера.

Вместе с тем, полученные результаты профилактики нарушений здоровья были далеки от ожидаемых. Реализуемые меры в здравоохранении и образовании продолжают носить фрагментарный характер. Так, в части здравоохранения - поликлиническая служба гигиены детей и подростков не сформирована - вопросы укомплектования кадрами не решены, нет четких регламентов и методических инструментов организации деятельности. В части образования - строительство новых детских садов в 2012-2015 гг. не решило в полном объеме проблему качества и доступности дошкольного образования, отрасль функционирует в условиях тотального бюджетного дефицита. Действующие образовательные стандарты, а также проекты новых стандартов не мотивируют образовательные учреждения на должный уровень организации профилактической работы. Не работает в должной мере инструмент предупреждения длящихся нарушений санитарного законодательства [2,3,4,10]. Так, санэпидзаклучения на образовательную деятельность носят бессрочный характер, а алгоритм их отзыва по причине ухудшения условий воспитания и обучения – отсутствует. Обострилась проблема длительного не исполнения предписаний, в части реализации образовательными организациями финансово емких мероприятий. В результате реализуемые на межведомственном уровне мероприятия не завершаются конкретными управленческими решениями и не обеспечивают должного положительного результата, условия воспитания и обучения продолжают оказывать негативное влияние; здоровье не имеет позитивной динамики.

В сложившихся условиях рутинный надзор как инструмент влияния органов Роспотребнадзора посредством проведения контрольно-надзорных мероприятий и применения мер административного воздействия утрачивает должную эффективность. В организационном плане нужны отличные от контрольно-надзорных формы межведомственного взаимодействия. Союзником в организации профилактической работы в образовательных учреждениях может и должна выступать система образования, замотивированная на здоровье и обеспечение благоприятных условий [9].

Соответственно, нужны - инструмент оценки профилактической деятельности, алгоритм организации мониторинга и система прогнозных и оценочных показателей, что и послужило основанием для проведения гигиенических исследований в этом направлении [1,4,7].

**Материалы и методы.** В работе использовались данные форм статистической отчетности по Российской Федерации и в разрезе субъектов Российской Федерации за период 2006-2015 гг. (ф. 9. «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии учреждений для детей и подростков» и ф. 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам»), результаты оценки уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных учреждений по бальной системе ( $n=729$ ), результаты медицинских осмотров детей ( $n=248\ 589$ ). Статистическая обработка данных проводилась с использованием корреляционно-регрессионного анализа, реализуемого с помощью программного средства «Statistica 6.0.».

**Результаты и их обсуждение.** Главная проблема – это рост так называемой школьной патологии. Расценивая явление распространенности нарушений осанки и зрения среди школьников, как результат не рациональной организации учебно-воспитательного процесса, были изучены причинно-следственные связи между показателями патологической пораженности, ученической мебели и искусственной освещенности. Выявлены статистически значимые зависимости между: удельным весом мебели, не отвечающей росто-возрастным особенностям школьников, распространенностью нарушений осанки и зрения по возрастным группам № 3 (переход к предметному обучению) и №4 (15-ти летние школьники). Коэффициенты корреляции составляли от 0,29, до 0,62 ( $p \leq 0,05$ ).

В качестве инструмента, наглядно иллюстрирующего взаимообусловленность явлений, были построены повозрастные уравнения регрессии, позволяющие оценивать ожидаемые величины увеличения распространенности нарушений осанки и зрения при ухудшении показателей среды.

На следующем этапе были актуализированы, разработанные А.Г. Сухаревым с соавторами [10,11], 1000 бальные шкалы оценки санитарно-эпидемиологического благополучия по школам и дошкольным организациям. Далее, результаты оценки были использованы для определения показателей потенциального риска здоровью. Так, с помощью функции экспоненты был осуществлен перевод безразмерных показателей риска, выраженных в баллах в размерный интервал от 0 (минимум) до 1 (максимум) [1,7].

Бальная оценка субъектов контроля осуществлялась в соответствии со степенью исполнения требований действующих санитарных норм и правил по 8-ми группам факторов – территория (0-100 баллов), здание (0-100 баллов), оборудование и отделка помещений (0-200 баллов), тепловой режим (0-100 баллов), естественное и искусственное освещение (0-200 баллов), требования к водоснабжению и канализации, оборудова-

нию медицинского кабинета (0-100 баллов), режимные вопросы организации педагогического процесса (0-100 баллов), организация питания (0-100 баллов).

Результаты оценки были разделены на 6 классов УСЭБ и соответствующие им категории риска, как это регламентировано МР 5.1.0116-17 «Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия» [5,6,8]. Категории «чрезвычайно высокий риск» соответствовал потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,600 (0-400 баллов); категории «высокий риск» – 0,599-0,500 (401-500 баллов); категории «значительный риск» – 0,499 – 0,350 (501-650 баллов); категории «средний риск» – 0,349- 0,200 (651 – 800 баллов); умеренный риск – 0,199- 0,100 (801-900 баллов); низкий риск – 0,099 -0,000 (901 -1000 баллов). Оценка потенциального риска причинения вреда проводилась по каждому отдельному объекту контроля, далее оценивалась по субъекту контроля в целом, посредством осреднения результатов балльной оценки по группам показателей уровня санитарно-эпидемиологического благополучия по всем объектам субъекта контроля.

В зависимости от установленной категории риска по субъекту контроля в целом определялась рекомендуемая форма государственного надзора, сроки проведения плановых проверок и объем лабораторно-инструментального контроля. Первым и наиболее значимым критерием отбора субъектов контроля для планирования плановых проверок является распределение их по категориям риска. Соответственно, приоритет отдается субъектам, отнесенным к наиболее высокой категории риска. На следующем этапе, из полного перечня субъектов контроля с учетом сроков проведения предыдущей плановой проверки исключались субъекты, по которым еще не подошли рекомендуемые сроки проведения проверок. Следовательно, следующим критерием планирования является срок проведения предыдущей плановой проверки. Далее, внутри каждой категории риска субъектов контроля, субъекты распределялись по фактическому значению интегрального показателя приоритетности планирования. Чем выше значение интегрального показателя, тем выше приоритетность планирования. Следовательно, следующим критерием планирования является значение интегрального показателя приоритетности планирования.

Расчет интегрального показателя приоритетности планирования проводится по следующей формуле:

$$I = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$$

где  $I$  – интегральный показатель приоритетности,  
 $P_1$ -  $P_5$  элементы интегрального показателя

Таблица 1– Элементы интегрального показателя приоритетности в планировании проверок и варианты их оценки

№	Показатели	Возможные варианты оценки
P <sub>1</sub>	наличие, в течение года предыдущего планированию, фактов административного	3 - да
		0 - нет
P <sub>2</sub>	сроки проведения последней плановой проверки	2 - не проводилась более 5 лет
		1 - не провод. в теч. 3-4х лет
		0 – провод. в теч. посл. 3-х лет
P <sub>3</sub>	наличие санэпидзаключения на образовательную деятельность (если оно требуется)	2 – нет положительного СЭЗ
		0 – имеют положительное СЭЗ
P <sub>4</sub>	наличие, в течение года пред. планированию, случаев групповой заболеваемости	3- да
		0 - нет
P <sub>5</sub>	наличие подтвержденных жалоб и обращений, в течение года предшествующего планированию	1- да
		0 - нет

По результатам исследования, в качестве меры потенциального риска было обосновано использование показателя числа дополнительных к фоновому уровню случаев нарушений здоровья на 100 осмотренных. За фоновые уровни приняты показатели, соответствующие 95-му перцентилю распределения вариант итоговых значений уровня санэпидблагополучия. В результате, в системе «среда-здоровье», были установлены три статистически значимые корреляционные связи. По ним построены уравнения регрессии, иллюстрирующие ожидаемые увеличения распространенности нарушений здоровья при сокращении фактического количества баллов, отражающих уровень санитарно-эпидемиологического благополучия субъекта на каждые 10 единиц.

По уравнениям регрессии, построенным по статистически-значимым зависимостям ( $r \geq 0,7$ ) были определены прогнозные величины числа дополнительных случаев нарушений здоровья у детей и подростков. Для удобства использования прогнозных показателей, полученные в ходе регрессионного анализа данные приведены в табличную форму (табл.2-4).

Таблица 2 – Число доп. случаев часто болеющих детей (на 100 осмотренных) в зависимости от УСЭБ образовательной организации (в баллах)

№	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.
1	800	0,00	650	7,48	670	5,64	520	19,00
2	790	0,00	640	8,40	660	6,56	510	19,92
3	780	0,00	630	9,32	500	20,40	350	33,76
4	770	0,00	620	10,24	490	21,32	340	34,68
5	760	0,00	610	11,16	480	22,24	330	35,60
6	750	0,48	600	11,64	470	23,16	320	36,52
7	740	0,96	590	12,56	460	24,08	310	37,44
8	730	1,44	580	13,48	450	25,00	300	37,92
9	720	1,92	570	14,40	440	25,92	290	38,84
10	710	2,40	560	15,32	430	26,84	280	39,76
11	700	2,88	550	16,24	420	27,76	270	40,68
12	690	3,80	540	17,16	410	28,68	260	41,60
13	680	4,72	530	18,08	400	29,16	250	42,52

*Д.с. – число дополнительных случаев на 100 детей*

*УСЭБ – уровень санитарно-эпидемиологического благополучия в баллах*

Таблица 3 – Число доп. случаев нарушений осанки у детей и подростков (на 100 осмотренных) в зависимости от УСЭБ по показателям, характеризующим оборудование помещений и освещение (в баллах)

№	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.
1	400	0	320	2,61	240	8,09	160	15,05
2	390	0	310	2,74	230	8,96	150	15,92
3	380	0	300	3,61	220	9,83	140	16,79
4	370	0	290	3,74	210	10,7	130	17,66
5	360	0	280	4,61	200	11,57	120	18,53
6	350	0	270	5,48	190	12,44	110	19,4
7	340	0,87	260	6,35	180	13,31	100	20,27
8	330	1,74	250	7,22	170	14,18		

*Д.с. – число дополнительных случаев на 100 детей*

*УСЭБ – уровень санитарно-эпидемиологического благополучия в баллах*

Таблица 4 – Число доп. случаев нарушений зрения у детей и подростков (на 100 осмотренных) в зависимости от УСЭБ по показателям, характеризующим оборудование помещений и освещение (в баллах)

№	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.
1	400	0	320	2,88	240	10,56	160	18,24
2	390	0	310	3,84	230	11,52	150	19,2
3	380	0	300	4,8	220	12,48	140	20,16
4	370	0	290	5,76	210	13,44	130	21,12
5	360	0	280	6,72	200	14,4	120	22,08
6	350	0	270	7,68	190	15,36	110	23,04
7	340	0,96	260	8,64	180	16,32	100	24
8	330	1,92	250	9,6	170	17,28		

*Д.с. – число дополнительных случаев на 100 детей*

*УСЭБ – уровень санитарно-эпидемиологического благополучия в баллах*

Было установлено, что сокращение суммарного количества баллов УСЭБ на каждые 10 единиц, приводит к увеличению дополнительного количества числа часто болеющих детей на 0,48 на 100 осмотренных. Сокращение суммы баллов по группам «оборудование и освещенность» (с макс. в 400 бал.) на 10 единиц приводит к увеличению распространенности нарушений осанки на 0,87 на 100 осмотренных; зрения – на 0,96 на 100 осмотренных.

Таким образом, предложен инструмент, который понятен как для специалистов РПН, для актуализации решения проблемных вопросов, так и для специалистов системы образования.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод, что предложенная методика предусматривает возможность выработки активной позиции хозяйствующих субъектов в оценке ситуации и управления ею. По итогам работы были сформулированы следующие рекомендации: ведение актуа-

лизируемых реестров субъектов и объектов контроля, позволяющих оценить величину потенциального риска по каждому образовательному учреждению и муниципальному образованию в целом; ведение мониторинга внутри образовательной организации по классам и группам, оценивающим фактические условия воспитания и обучения, а также режим построения образовательной деятельности и досуга.

Число дополнительных случаев нарушений здоровья детей и подростков, обусловленных низким уровнем санэпидблагополучия образовательных организаций, может использоваться в качестве одного из критериев эффективности работы органов исполнительной власти субъектов РФ, муниципалитетов, образовательных организаций, классных руководителей и воспитателей. Актуальность результатов работы подчеркивается вступлением Российской Федерации в 2018 году в десятилетие детства, определяющем, что семья и детство остаются приоритетами нашего государства и общества на длительную перспективу.

### Библиографический список

1. Использование многомерных методов статистического анализа для определения программ лечебно-профилактической помощи медицинским работникам в современных условиях/С.Н. Кожевников, А.В. Денисов, И.И. Новикова, Ю.В. Ерофеев//Вестник новых медицинских технологий. -2013. -Т. 20. -№ 1. -С. 147-148.
2. Комплексная оценка воздействия окружающей среды на формирование здоровья школьников/Г.А. Оглезнев, И.И. Новикова, Л.В. Демакова, Д.М. Плесовых//Омский научный вестник. -2006. -№ 3 (37). -С. 263-268.
3. Ляпин В.А. Комплексная оценка потерь здоровья детей и подростков на территории крупного промышленного центра: учебн.-метод. пособие/В.А. Ляпин. - Омск: М-во здравоохран. Омск. обл., 2007. -96 с.
4. Крига А.С. Здоровый образ жизни: приоритеты здравоохранения/А.С. Крига, Ю.В. Ерофеев, И.И. Новикова//Санитарный врач. -2012. -№ 8. -С. 58-61.
5. Методические подходы к расчету вероятности негативных ответов для оценки индивидуальных рисков здоровью человека / Н.В. Зайцева, П.З. Шур, Д.А. Кирьянов, В.М. Чигвинцев, О.В. Долгих, К.П. Лужецкий // Профилактическая и клиническая медицина. – 2015. – № 3 (56). – С. 5–11.
6. МР 5.1.0116-17 «Риск ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия».
7. Турбинский В.В., Крига А.С., Ерофеев Ю.В., Новикова И.И., Михеев В.Н. Методические подходы разработки управленческих решений по снижению риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды//Здоровье населения и среда обитания: Ежемес. информ. бюллетень. 2010. № 7 (208). С. 18-21.
8. Методические подходы к расчету фактических и предотвращенных медико-демографических и экономических потерь, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания / А.Ю.Попова, Н.В.Зайцева, И.В.Май, Д.А.Кирьянов //Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, №7. – С. 95-99.
9. Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация видов деятельности и хозяйствующих субъектов по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий: методические рекомендации / А.Ю. Попова, И.В. Брагина, Л.М. Симкалова, О.В.

Митрохин, М.В. Хмура, Н.В. Зайцева, И.В. Май, П.З. Шур, Д.А. Кирьянов, В.М. Чигвинцев, М.Р. Камалтдинов, Э.В. Седусова, А.В. Парфенов, К.В. Романенко, С.В. Кузьмин, О.В. Диконская, В.Б. Гурвич, А.С. Сбоев, В.А. Хорошавин, Л.Н. Акимова. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 69 с.

10. Сухарев А.Г., Игнатова Л.Ф. Социально-гигиенический мониторинг детей как методология целевых профилактических программ // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – Т. 5, № 1. – С. 557.

11. Сухарев А. Г., Каневская Л.Я. Комплексная оценка воспитания и обучения детей и подростков в образовательном учреждении: Методическое пособие. – М., 2001. – 208 с.

УДК 614.23:616.89

## ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

*Н.В. Власова, А.Р. Музафарова, Л.М. Масыгутова,  
Л.А. Рафикова, Р.Ш. Иванова*

<sup>1</sup>Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Уфа

Синдром психоэмоционального выгорания актуален в современном мире, в особенности в профессии врача, которая требует специализированных знаний, а также внутренних качеств и свойств личности: самоотдача, желание помочь другому, наблюдательность, ответственность, сопереживание и прочие. У людей с различным уровнем развития СЭВ обнаруживаются различные комбинации психопатологических, психосоматических, соматических признаков и свойств патологического функционирования, что также сказывается на уровне оказания медицинской помощи населению. В ходе работы проведены исследования среди врачей с использованием психологических тестов, было выявлено, что большая часть врачей ощущают в ходе своей рабочей деятельности психоэмоциональное напряжение, которое способствует процессу развития признаков эмоционального выгорания. При этом высокий уровень коммуникативного контроля снижает уровень стресса в межличностных коммуникациях, тем самым отдаляя момент развития синдрома эмоционального выгорания.

*Ключевые слова:* синдром эмоционального выгорания, коммуникативный контроль, медицинский работник.



## PREVENTION OF STRESS IN THE WORKPLACE FOR MEDICAL WORKERS

**N.V. Vlasova, A.R. Muzafarova, L.M. Masyagutova, L.A. Rafikova,  
R.Sh. Ivanova**

**<sup>1</sup>Federal Budgetary Institution of Science "Ufa Scientific Research  
Institute of Occupational Medicine and Human Ecology", Ufa**

**<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Bashkir State Medical University" of the Ministry of Health  
of the Russian Federation, Ufa**

Psychoemotional burnout syndrome is relevant in the modern world, especially in the medical profession, which requires specialized knowledge, as well as internal qualities and personality traits: dedication, desire to help others, observation, responsibility, empathy and others. People with different levels of CMEA development have various combinations of psychopathological, psychosomatic, somatic signs and properties of pathological functioning, which also affects the level of medical care to the population. In the course of the work, studies were conducted among doctors using psychological tests, it was revealed that most of the doctors feel psychoemotional tension during their work activities, which contributes to the process of developing signs of emotional burnout. At the same time, a high level of communicative control reduces the level of stress in interpersonal communications, thereby delaying the moment of the development of emotional burnout syndrome.

*Keywords:* burnout syndrome, communicative control, medical worker.

**Ведение.** В современном мире профессия врача требует от специалиста, как физического здоровья, так и психоэмоциональной устойчивости, так как ежедневная деятельность медицинских работников сопряжена с воздействием комплексных стрессорных факторов и раздражителей, что приводит к перегрузке и быстрому физиологическому и психическому истощению врача [1,2]. Отечественные и зарубежные авторы считают, что врачебная и лечебная деятельность требует не только специализированных знаний, а также внутренних качеств и свойств личности: самоотдача, желание помочь другому, наблюдательность, ответственность, сопереживание и прочие [3,4]. У людей с различным уровнем развития СЭВ обнаруживаются различные комбинации психопатологических, психосоматических, соматических признаков и свойств патологического функционирования [5-7].

Понятие СЭВ привлекало внимание с давних времен, но и на сегодняшний день не теряет своей актуальности, т.к. в век высоких технологий к специалистам все больше предъявляется требований в должностных инструкциях. Данный факт подтверждает возможную опасность формирования СЭВ не зависимо от выбранной профессии, стажа, возраста и пола [8]. Примером проявления высокого уровня напряженности и уровня СЭВ мо-

гут быть врачебные ошибки, начиная от неверно поставленного диагноза в результате не внимательной консультации пациента, вплоть до нанесения вреда здоровью больного, как результат неправильного лечения [3].

Актуальность изучаемой проблемы подтверждает необходимость диагностики профилактики СЭВ у медицинских работников, а также разработку определенных профилактических мер, психокорректирующих методик учетом специфики деятельности врачей не только в специализированных центрах, но и непосредственно на самих рабочих местах в лечебных учреждениях. В практических профилактических мероприятиях заинтересованы не только сами специалисты, но также работодатель лечебного учреждения, пациенту взаимодействующие с врачами, получающие у них консультацию, лечение и реабилитацию [8].

**Цель.** Изучить взаимосвязь эмоционального выгорания и коммуникативного контроля среди врачей соматического отделения.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в крупном многопрофильном стационаре среди 46 врачей соматических отделений с различной узконаправленной специальностью (гастроэнтерология, аллергология, иммунология, хирургия, пульмонология и др.). Выборку составили специалисты в возрасте от 25 до 45 лет (средний возраст  $32,4 \pm 1,2$  лет, средний стаж  $9,8 \pm 1,5$  лет). В исследовании были использованы следующие методики: «Методика диагностики самоконтроля при общении М. Снайдера». "Методика диагностики уровня эмоционального выгорания" В.В. Бойко. "Опросник выгорания (перегорания) Маслач", Методика определения психического «выгорания» А. А. Рукавишникова.

Для анализа взаимосвязь коммуникативного контроля и отдельных симптомов СЭВ был использован коэффициент корреляции r-Пирсона.

**Результаты.** При анализе уровня коммуникативного контроля по «Методике диагностики самоконтроля при общении М. Снайдера», что у врачей лечебного учреждения коммуникативный самоконтроль находится на высоком (53,5%) и среднем уровне (41,9%), лишь 4,6% составили низкий уровень, что говорит о устойчивости врачей соматических отделений в своих эмоциональных проявлениях и умению гибко реагировать на изменение ситуации, они легко входят в любую роль, хорошо чувствуют и могут предвидеть впечатление, которое производят на окружающих, а значит и своих пациентов.

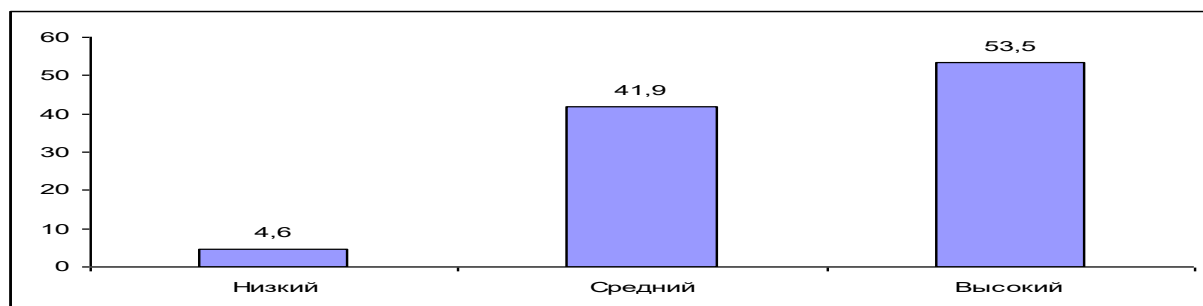


Рисунок 1 – Уровень коммуникативного контроля по «Методике диагностики самоконтроля при общении М. Снайдера» среди врачей

Высокие показатели коммуникативного контроля свидетельствуют об определенной гибкости в общении, процессе создания новых и поддержания старых взаимоотношений, можно предположить, что данная гибкость снижает уровень стресса в межличностных коммуникациях, а, следовательно, и отдалает момент развития синдрома эмоционального выгорания. Так как «синдром эмоционального выгорания», по мнению многих авторов, рассматривается как ответная реакция личности на длительные профессиональные стрессы в межличностных коммуникациях.

При изучении уровня эмоционального выгорания были применены две методики: «Методика диагностики уровня эмоционального выгорания» В.В. Бойко, опросник выгорания (перегорания) Маслач, адаптирован Водопьяновой и методика определения психического «выгорания» А. А. Рукавишников. Первая методика помогла выявить выраженность отдельных фаз эмоционального выгорания у врачей. Так у большинства врачей (54,3%) выражена фаза резистентности, которая характеризуется стремлением человека избегать действия эмоциональных факторов с помощью ограничения эмоционального реагирования; присутствием у данных работников сформированных эмоциональных защит, элементов противодействия.

Фаза напряжения менее выражена среди испытуемых, ее формирование служит предвестником развития и запускающим механизмом формирования синдрома профессионального выгорания.

Выраженность фазы истощения составляет 17,5% среди испытуемых врачей, состояние которых характеризуется падением общего энергетического тонуса и ослаблением нервной системы. Это группа высокого риска, которая находится на первом месте по профилактике и терапии СЭВ.

В.В. Бойко, рассматривая профессиональное выгорание с позиций общего адаптационного синдрома Г.Селье, выделил 3 стадии (фазы) развития выгорания, каждая из которых проявляется в виде 4 симптомов, и мы рассмотрели уровень сформированности каждого симптома, результаты которых отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень сформированности симптомов эмоционального выгорания по В.В.Бойко

Фазы	Симптомы	Не сформирована %	Формируется %	Сформирована %
Напряжения	1	18	25	57
	2	82	14	3
	3	72	11	18
	4	50	29	21
Резистентности	5	14	29	57
	6	32	39	29
	7	46	21	33
	8	25	28	46
Истощения	9	43	28	29
	10	50	21	29
	11	46	25	29
	12	61	18	21

Примечание: \* - достоверная взаимосвязь симптома СЭВ с коммуникативным контролем по коэффициенту корреляции r-Пирсона; 1- переживание психотравмирующих обстоятельств; 2 -неудовлетворённость собой; 3 -чувство безысходности,; 4 -тревога и депрессия; 5- неадекватного избирательного эмоционального реагирования, 6 - эмоционально-нравственная дезориентации; 7 -расширения сферы экономики эмоций; 8 -редукции профессиональных обязанностей; 9 -эмоциональный дефицит; 10 - эмоциональная отстранённость; 11-личностная отстранённость (деперсонализация); 12- психосоматические и вегетативные проявления.

Наибольшие показатели в фазе сформированности за симптомами - переживание психотравмирующих обстоятельств (57,0%), неадекватного избирательного эмоционального реагирования (57,0%), редукции профессиональных обязанностей (46,0%). Характер деятельности врачей предполагает сильные эмоциональные переживания как следствие психотравмирующих обстоятельств на рабочем месте, в результате чего формируются защитные механизмы и используется ограниченный регистр эмоций умеренной интенсивности: сдержанные реакции на сильные раздражители, лаконичные формы выражения несогласия, а также редукция проявляющаяся в попытках облегчить или сократить обязанности, которые требуют эмоциональных затрат.

В фазе формирования симптомы тревога и депрессия, неадекватного избирательного эмоционального реагирования, эмоционально-нравственная дезориентации, редукции профессиональных обязанностей, эмоциональный дефицит, имеют не настолько высокие показатели, в отличие от симптомов фазы сформированности, тем не менее свидетельствуют о запуске защитных механизмов организма и ограничении психоэмоциональных затрат.

Таким образом, главные ведущие симптомы – это неадекватного избирательного эмоционального реагирования и редукции профессиональных обязанностей, что говорит о том, что большая часть врачей ощущают в ходе своей рабочей деятельности психоэмоциональное напряжение, которые способствуют процессу развития признаков эмоционального выгорания.

Следующим этапом в изучении СЭВ стало определение степени выраженности и распространенности синдрома среди медицинских работников при помощи опросник выгорания (перегорания) Маслач, в России адаптирован Водопьяновой.

Таблица 2 – Уровни выгорания отдельных шкал эмоционального выгорания по опроснику Маслач, адаптирована Водопьяновой

Субшкала	Низкий уровень, %	Средний уровень, %	Высокий уровень, %
	L	M	H
Эмоциональное истощение	10,8	45,6*	43,6*
Деперсонализация	58,6	19,7*	21,7*
Редукция профессионализма	8,6	36,9*	54,58

Примечание: \* - достоверная взаимосвязь шкал эмоционального выгорания с коммуникативным контролем по коэффициенту корреляции r-Пирсона.

Ведущими шкалами среди врачей стали эмоциональное истощение и редуция профессиональных достижений, которые имеют высокие значения как на высоком (43,6 и 54,5% соответственно), так и на среднем (45,6 и 36,9% соответственно) уровне выгорания. Следует предположить, что у специалистов наблюдается повышенная психическая истощаемость и аффективная лабильность, ощущение «пресыщенности» работой, снижение степени удовлетворенности медицинского работника собой как личностью и как профессионалом.

Для наиболее углубленного изучения синдрома эмоционального выгорания была использована технология «Установление психологического выгорания» А.А.Рукавишникова, включающий три шкалы: психоэмоционального истощения, личностного отдаления, профессиональной мотивации. В процессе изучения, в выборке медицинских врачей-педиатров было обнаружено, что все шкалы в большинстве занимают средние значения выгорания, отраженные в таблице 3, что может быть свидетельством нахождения самого синдрома выгорания, включающий три шкалы, на среднем уровне формирования у большинства врачей.

Фактор личностного отдаления выделяется среди двух других, который в жизни проявляется как нежелание контактировать с людьми; негативное отношение к окружающим; нескритичность к самому себе; значимость своей правоты; снижение включенности в работу и дела других людей; безразличие к своей карьере.

Таблица 3 – Распределение врачей с факторами психического «выгорания»

Факторы	Низкие значения, %	Средние значения, %	Высокие значения, %
Психоэмоциональное истощение	26	52,2	21,8*
Личностное отдаление	23,9	56,5	19,6*
Профессиональная мотивация	43,4	52,3	4,3*

Примечание: \* - достоверная взаимосвязь факторов психического «выгорания» с коммуникативным контролем по коэффициенту корреляции r-Пирсона.

Таким образом, проблема СЭВ весьма актуальна среди медицинских работников. Выбранные нами методики показывают, что большая часть врачебного персонала в ходе своей лечебной деятельности ощущает психоэмоциональное напряжение, что способствует развитию и формированию синдрома эмоционального выгорания. Имеется ряд специалистов, среди которых симптомы находятся уже в фазе сформированности, именно эти доктора в первую очередь нуждаются в психологической поддержке для предотвращения ухудшения их психоэмоционального состояния.

**Обсуждения.** У53,5% врачей соматических отделения высокие показатели коммуникативного контроля свидетельствуют об определенной гибкости в общении и снижает уровень стресса в межличностных коммуникациях, отдавая момент развития синдрома эмоционального выгорания.

Главные ведущие симптомы у врачей — это неадекватное избирательное эмоциональное реагирование и редукции профессиональных обязанностей, что говорит о том, что большая часть врачей ощущают в ходе своей рабочей деятельности психоэмоциональное напряжение, которое способствует процессу развития признаков эмоционального выгорания.

Ведущими шкалами среди врачей-педиатров стали эмоциональное истощения и редукция профессиональных достижений, которые имеют высокие значения как на высоком (43,6 и 54,5% соответственно), так и на среднем (45,6 и 36,9% соответственно) уровне выгорания. У данных специалистов наблюдается повышенная психическая истощаемость и аффективная лабильность, ощущение «пресыщенности» работой, снижение степени удовлетворенности работника собой как личностью и как профессионалом. В последствие это приводит к поведенческим проявлениям, таким как бюрократизация рабочей деятельности, смене своего рабочего режима (чаще сокращению время работы), затруднения в принятии решений, невыполнение важных, приоритетных задач и "застревание" на мелких деталях.

По методике А.А.Рукавишникова шкалы в большинстве находятся на среднем уровне выгорания, что может быть свидетельством нахождения самого синдрома выгорания на среднем уровне формирования у большинства врачей. Фактор личностного отдаления выделяется среди двух других, который в жизни проявляется как нежелание контактировать с людьми; желаний уединиться, побыть в полном одиночестве; стереотипизации пациентов; критичное отношение к своему окружению и некритичность к самому себе; значимость своей правоты; снижение включенности в работу и дела других людей; безразличие к своей карьере.

Таким образом, в ходе исследования выявили, что высокие показатели коммуникативного контроля снижают уровень стресса в межличностных коммуникациях, а, следовательно, и отдаляет момент развития синдрома эмоционального выгорания подтвердилась частично.

**Заключение.** В ходе исследования видно, что большая часть врачей ощущают в ходе своей рабочей деятельности психоэмоциональное напряжение, которое способствует процессу развития признаков эмоционального выгорания. При этом высокий уровень коммуникативного контроля снижает уровень стресса в межличностных коммуникациях, тем самым отдалая момент развития синдрома эмоционального выгорания.

### **Библиографический список**

1. Сибгатуллин И.Я. Методы профилактики профессионального стресса и эмоционального выгорания медицинских работников (обзор литературы) / И.Я. Сибгатуллин, Л.М. Фатхутдинова // Медицина труда и экология человека. – 2022. -№ 4. – С. 20-33. – Режим доступа:<http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10402>
2. Пусташнева М.Н. Оценка психологического статуса больных и синдрома эмоционального выгорания у врачей первичного звена в амбулаторных условиях / М.Н. Пусташнева // Смоленский медицинский альманах. - 2017. № 1. – С. 298-302.
3. Шадрина А.Ю., Иванова Н.Г. Стресс и стрессоустойчивость медицинских работников // Chronos. - 2019. - № 7(34). – С. 25-28.

4. Clough B. A., Ireland M. J., March S. Development of the SOSS-D: a scale to measure stigma of occupational stress and burnout in medical doctors // Journal of Mental Health. - 2019. - № 1(28). – С. 26-33. Режим доступа: <https://doi.org/10.1080/09638237.2017.1370642>

5. Куба Е.А. Беспомощность: обзор психологических исследований. Личность в норме и патологии / Е.А. Куба: материалы. Всерос. науч.-практ. конф. - Челябинск, 2017. С. 74-76.

6. Волкова О.В. Выученная беспомощность: технология исследования генеза / О.В. Волкова. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. 280 с.

7. Погодаева М.В., Чепурко Ю.В., Молокова О.А. Факторы профессионального стресса врачей и возможности повышения адаптивности к ним на этапе обучения в вузе // Вестник Кемеровского государственного университета. - 2019. – Т. 21. - № 4. – С. 76-79. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.21603/2078-8975-2019-21-4-1005-1013>

8. Албакова З.А. Психологические причины возникновения профессионального стресса // Гуманизация образования. 2021.10. 26-32. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.24411/2542-081X-2021-10803>

УДК 615.47; 621.31; 572.087; 796.332

## ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ФУТБОЛИСТОВ-ЮНИОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АНТРОПОМЕТРИИ И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ

*К.В. Выборная, М.М. Семенов*

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии  
и безопасности пищи, г. Москва**

С целью определения компонентного состава тела двумя методами – расчетным с использованием данных антропометрии, и аппаратным с использованием результатов биоимпедансного обследования на БИА анализаторе АВС-01 Медасс, в обследовании принял участие 31 футболист-юниор мужского пола (возраст –  $14,4 \pm 0,56$  года). Было показано, что имеются различия в определении компонентного состава тела футболистов-юниоров расчетным и аппаратным методами. Метод БИА показал не достоверно, но меньшие по сравнению с методом АНТРА значения жировой массы тела, а также достоверно большие значения скелетно-мышечной массы тела. Результаты данного исследования следует учитывать при обсуждении результатов других подобных исследований, полученных при определении компонентного состава тела спортсменов разными методами (классическим расчетным (АНТРА) и аппаратным (БИА)).

*Ключевые слова:* футболисты-юниоры, состав тела, доля жировой массы, доля скелетно-мышечной массы, антропометрия, биоимпедансометрия, Медасс-01

# STUDYING THE DIFFERENCES IN THE RESULTS OF MEASURING THE COMPONENT COMPOSITION OF THE BODY OF JUNIOR FOOTBALL PLAYERS, OBTAINED USING THE METHOD OF ANTHROPOMETRY AND BIOIMPEDANSOMETRY

**K.V. Vybornaya, M.M. Semenov**  
**Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology**  
**and Food Safety, Moscow, Russia**

In order to determine the component composition of the body by two methods - calculated using anthropometric data, and hardware using the results of a bioimpedance examination on the BIA analyzer ABC-01 Medass, 31 male junior football players (age -  $14.4 \pm 0.56$  of the year). It was shown that there are differences in the determination of the component composition of the body of junior football players by calculation and hardware methods. The BIA method showed, not reliably, but lower than the ANTRA method, the values of body fat mass, as well as significantly higher values of the skeletal muscle mass of the body. The results of this study should be taken into account when discussing the results of other similar studies obtained when determining the components of the body composition of athletes by different methods (classical calculation (ANTRA) and instrumental (BIA)).

**Keywords:** junior football players, body composition, proportion of fat mass, proportion of skeletal muscle mass, anthropometry, bioimpedancemetry, Medass-01

**Введение.** В настоящее время является актуальным определение состава тела спортсменов. При этом чаще используют экспресс - методики, т.е. аппаратное определение состава тела с помощью приборов – биоимпедансометров, измерение на которых занимает около 5-ти минут. Спортивные врачи, тренеры и сами спортсмены, не имеющие в своем распоряжении биоимпедансных анализаторов, но заинтересованные в отслеживании динамики компонентного состава тела, применяют измерительно-расчетные методы, основанные на проведении антропометрических измерений. Для этого используются различные методики, такие как измерение обхватных размеров тела и конечностей (груди, талии, бедер, расслабленного и напряженного плеча, предплечья, бедра и голени), и величин кожно-жировых складок (по отдельности или их суммы), а так же определение жирового и мышечного компонентов тела с помощью разнообразных формул (среди которых формулы Й. Матейки являются самыми распространенными) [1].

Следует помнить, что для динамических наблюдений состава тела в процессе годичного подготовительного цикла спортсменов нужно использовать один и тот же метод измерений и регистрации результатов, т.к. неоднократно было показано, что методы антропометрии и биоимпе-



дансометрии, а также биоимпедансные анализаторы различных производителей и модификаций дают различные друг от друга результаты измерений [2].

**Цель исследования.** Данное исследование посвящено изучению различий результатов измерения компонентного состава тела футболистов-юниоров, полученных с помощью двух методов - антропометрии и биоимпедансометрии.

**Задачи исследования.** Провести комплексное антропометрическое и биоимпедансное обследование футболистов-юниоров мужского пола и на основании полученных данных определить их компонентный состав тела (долю жировой и долю скелетно-мышечной массы) с помощью двух методик - расчетной и аппаратной. При обнаружении различий в результатах оценки выявить, значимы ли эти различия.

**Материалы исследования.**

В обследовании принял участие 31 футболист-юниор мужского пола (возраст –  $14,4 \pm 0,56$  года; длина тела –  $173,3 \pm 8,2$  см; масса тела –  $62,9 \pm 8,4$  кг; индекс массы тела –  $20,8 \pm 1,4$  кг/м<sup>2</sup>).

**Методы исследования.** Антропометрические измерения проводили по стандартной методике, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ им.М.В. Ломоносова [3] Толщину кожно-жировых складок определяли по методике Н.Ю. Лутовиновой с соавторами [4]. Для определения жировой и мышечной массы тела расчетным методом применяли формулы Й. Матейка [1]. Для занесения данных в прибор БИА АВС-01\_0362\_2019 с целью определения компонентного состава тела аппаратным методом ДТ, МТ, объем тали (ОТ) и объем бедер (ОБ) [5].

Обработка данных и построение графиков выполнялось с использованием программы Statistica 12. Достоверность различий определяли с помощью непараметрического критерия Уилкоксона для ненормально распределенных зависимых выборок. При сравнении двух методик использовали Анализ Блэнд-Альтмана и регрессионный метод.

**Результаты исследования.** Компонентный состав тела футболистов-юниоров был определен расчетным (классическим) и аппаратным способами. Из полученных нами данных нас интересовали жировая и скелетно-мышечная масса тела, т.к. именно эти два показателя отражают тренированность и физическую подготовленность спортсменов.

При определении различий по Уилкоксону было показано, что имеются достоверные различия в определении скелетно-мышечной массы тела; для жировой массы достоверных различий выявлено не было. При этом прослеживается следующая тенденция: метод БИА показывает меньшие по сравнению с методом АНТРА значения жировой массы (как в абсолютных, так и в относительных количествах) и большие – скелетно-мышечной массы (так же, как в абсолютных, так и в относительных количествах) (см. табл. 1).

Таблица 1 – Некоторые компоненты состава тела футболистов-юниоров, полученные методами антропометрии и биоимпедансометрии

Измеряемый показатель	АНТРА расчет	БИА Медасс
Жировая масса тела, кг	10,1±2,3	9,8±2,4
Доля жировой массы, %	16,0±2,6	15,5±2,9
Скелетно-мышечная масса тела, кг	29,0±4,5	30,9±3,5*
Доля скелетно-мышечной массы, % от МТ	46,1±1,9	49,3±2,3*

Примечание: \* достоверные отличия метода БИА от метода АНТРА

Так же был проведен анализ Блэнд-Альтмана, показывающий различия в определении компонентного состава тела между методами антропометрии и биоимпедансометрии. На рисунках 1 и 2 показаны различия между жировым (рис. 1) и мышечным (рис. 2) компонентами тела, определенные для метода биоимпедансометрии по сравнению с методом классической антропометрии для группы футболистов-юниоров.

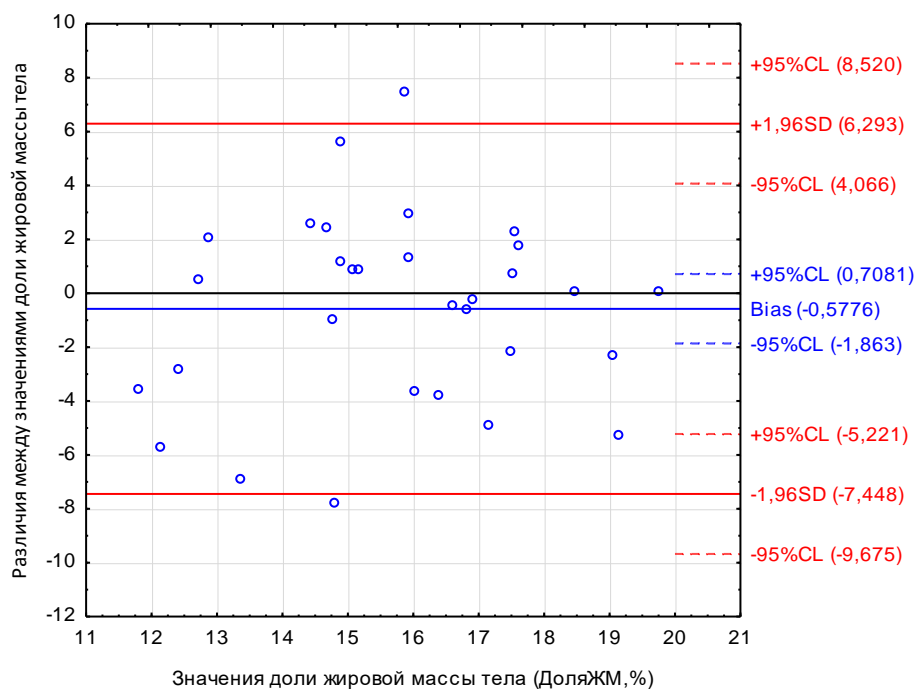


Рисунок 1 - Анализ Блэнд-Альтмана для доли жирового компонента тела в группе футболистов-юниоров (n=31)

Показано, что смещение для доли жировой массы тела в группе футболистов-юниоров составило -0,58 % (рис. 1), а для доли скелетно-мышечной массы – +3,196 % (рис. 2).

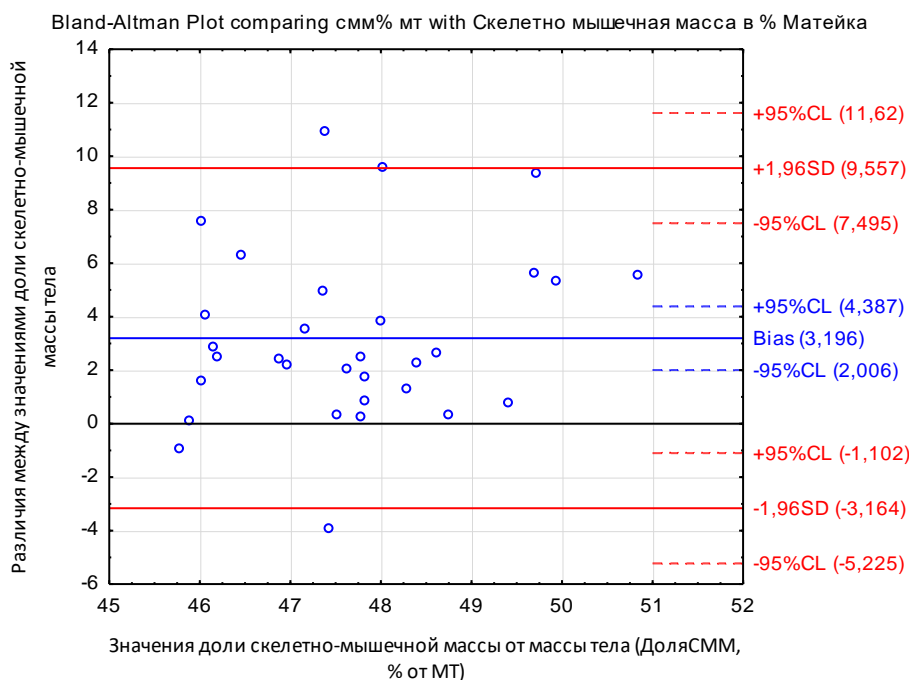


Рисунок 2 - Анализ Блэнд-Альтмана для доли скелетно-мышечной массы тела в группе футболистов-юниоров (n=31)

**Заключение.** Полученные данные показывают, что имеются различия в определении компонентного состава тела футболистов-юниоров расчетным и аппаратным методами. Метод БИА показал не достоверно, но меньшие по сравнению с методом АНТРА значения жировой массы тела, а также достоверно большие значения скелетно-мышечной массы тела.

Результаты данного исследования следует учитывать при обсуждении результатов других подобных исследований, полученных при определении компонентного состава тела спортсменов разными методами (классическим расчетным (АНТРА) и аппаратным (БИА)).

### Библиографический список

1. Тутельян В.А. Анатомо-антропонурициологические методы оценки физического и пищевого статусов детского и взрослого населения с различным уровнем физической активности / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, К.В. Выборная и др. – М.: Изд. Мультипринт, 2022. – 112 с. ISBN 978-5-6048236-0-6, DOI 10.56188/978-5-6048236-0-6-2022
2. Сравнение показателей состава тела, полученных с помощью двух различных приборов для биоимпедансометрии / К.В. Выборная и др. // Однораловские морфологические чтения: сборник научных трудов, посвященный 120-летию со дня рождения профессора Н.И. Одноралова и 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. - 2018. - С. 54-58.
3. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев - М.: Наука, 2006. - 248 с.
4. Лутовинова Н.Ю. Методические проблемы изучения вариаций подкожного жира / Н.Ю. Лутовинова, М.И. Уткина, В.П. Чтецов // Вопросы антропологии. - 1970. - Вып. 36. - С. 32–54.
5. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации / В.А. Тутельяни др. - М.: Спорт, 2018. – 64 с.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ШКОЛЬНИКОВ  
(НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

*С.М. Гавриш, И.И. Новикова, И.Г. Шевкун*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Проблема детского ожирения является крайне актуальной, как для Российской Федерации, так и для зарубежных стран. На сегодняшний день более 2,5 миллиардов человек в мире имеют массу тела выше нормы, из них 895 миллионов страдают от ожирения. При сохранении текущей динамики уже к 2030 году, согласно прогнозам ВОЗ, в мире будет насчитываться более 1,12 миллиарда человек с ожирением. Причины популяционных масштабов проблемы определяются прежде всего нездоровым пищевым поведением. Значимые факторы риска в эпоху глобализации – это расстройство пищевого поведения по типу сочетания переедания с недостаточным количеством приемов пищи в день, синдрома ночной еды, а также дефицита сна.

*Ключевые слова:* профилактика, заболеваемость, дети, школьник, подростки.

HYGIENIC ASPECTS OF THE FORMATION OF EXCESS  
BODY WEIGHT IN SCHOOLCHILDREN (ON THE EXAMPLE  
OF THE NOVOSIBIRSK REGION)

*S.M. Gavrish, I.I. Novikova, I.G. Shevkunova*

**Novosibirsk Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk**

The problem of childhood obesity is extremely urgent, both for the Russian Federation and for foreign countries. Today, more than 2.5 billion people in the world have a body weight above normal, of which 895 million suffer from obesity. While maintaining the current dynamics, by 2030, according to WHO forecasts, there will be more than 1.12 billion obese people in the world. The causes of the population scale of the problem are determined primarily by unhealthy eating behavior. Significant risk factors in the era of globalization are an eating disorder by the type of combination of overeating with an insufficient number of meals per day, night eating syndrome, as well as sleep deficiency.

*Keywords:* prevention, morbidity, children, schoolchildren, adolescents.

С целью выявления ключевых экзогенных факторов риска избыточной массы тела и ожирения у школьников в ходе исследования была разработана региональная (для Новосибирской области) модель профилактики к реализации ее в условиях семьи и школы.

В ходе комплексной оценки структуры заболеваемости детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет) было установлено, что на протяжении всего периода наблюдения (2011-2021 гг.) лидирующие ранговые места занимали болезни органов дыхания, пищеварения, травмы и отравления, болезни кожи и подкожной клетчатки, на которые суммарно приходилось более 70% от всех случаев заболеваний во всех без исключения субъектах Российской Федерации. Болезни органов пищеварения в структуре первичной заболеваемости детей и подростков занимали 4-5 ранговые места. В структуре общей заболеваемости детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет) за период 2011-2020 гг. отмечалось увеличение удельного веса болезней эндокринной системы в 1,9-2,0 раза (от 0,7% до 1,4% по группе «дети» и от 1,9% до 3,7% по группе «подростки»), в том числе вклад ожирения и сахарного диабета вырос более чем в 2 раза (по ожирению - от 0,3% до 0,6 % по группе «дети» и от 0,7% до 1,5% по группе «подростки»; по сахарному диабету – от 0,03% до 0,08% по группе «дети» и от 0,9% до 0,18% по группе «подростки»).

При оценке многолетней динамики общей заболеваемости детей и подростков по обращаемости за медицинской помощью было установлено, что на фоне общей тенденции к снижению уровня заболеваемости (по группе «дети» - 2,2% в год; по группе подростки – 1,2% в год) в Российской Федерации сохранялась негативная динамика показателей по заболеваниям этиологически связанным с пищевым фактором – болезням эндокринной системы (+0,3% в год по группе «дети» и +1,4% в год по группе «подростки»), сахарному диабету (+5,7% в год по группе «дети» и +5,1% в год по группе «подростки») и ожирению (+2,9% в год по группе «дети» и +4,4% в год по группе «подростки»). На фоне более низких уровней среднемноголетней заболеваемости детей и подростков Новосибирской области в сравнении со средними показателями по Российской Федерации по болезням эндокринной системы (по группе «дети» - 2304,2 на 100 тыс. против 4045,4 на 100 тыс., по группе «подростки» - 6546,6 на 100 тыс. против 9555,3 на 100 тыс.) и ожирению (по группе «дети» - 1008,1 на 100 тыс. против 1199,9 на 100 тыс., по группе «подростки» - 2391,3 на 100 тыс. против 2870,6 на 100 тыс.), в Новосибирской области регистрировались более высокие в сравнении со средними по Российской Федерации темпы прироста показателя, в том числе по болезням эндокринной системы - по группе «дети» - 7,5% в год против 0,3% в год, по группе «подростки» - 8,6 в год против 1,4% в год; по ожирению в группе «дети» - 8,7% в год против 2,9% в год, по группе «подростки» - 9,2 в год против 4,4% в год. По сахарному диабету у детей и подростков в Новосибирской области также отмечались более выраженные ежегодные темпы прироста показателя в сравнении со средними показателями по Российской Федерации на фоне отсутствия статистической значимости в различиях среднемноголетней заболеваемости по РФ и Новосибирской области (у детей –  $116,6 \pm 8,2$  на 100 тыс. против  $112,4 \pm 5,6$  на 100 тыс.; у подростков –  $284,8 \pm 19,8$  на 100 тыс. против  $274,7 \pm 13,75$  на 100 тыс.). Ежегодные темпы прироста заболеваемости сахарным

диабетом у детей в Новосибирской области составили 7,7% в год против 5,7% в год по РФ; у подростков – 7,4% в год против 5,1% в год по РФ. По результатам кластерного анализа, при группировке регионов Российской Федерации по распространенности ожирения, Новосибирская область попала в третий кластер, соответствующий среднему уровню (P25-P75). Результаты кластерного анализа выявили наличие особенностей заболеваемости детей и подростков в субъектах РФ, сгруппированных по уровню распространенности ожирения, в том числе показатель заболеваемости анемиями у детей был значимо ниже в субъектах РФ, отнесенных к пятому кластеру «с высоким уровнем распространённости ожирения» (P85 и выше). По группе «подростки» такой особенности не выявлено. Результаты кластерного анализа показали, что по болезням эндокринной системы, болезням органов пищеварения, в том числе гастритам и дуоденитам в кластерах с большей распространённостью ожирения регистрировались и более высокие уровни заболеваемости детей и подростков.

Оценка Персентиль-профиля<sup>4</sup> Новосибирской области по распространенности заболеваний, связанных с пищевым фактором, свидетельствовала о соответствии среднегодовалых показателей в Новосибирской области средним уровням в Российской Федерации по ожирению, болезням эндокринной системы, сахарному диабету, гастритам и дуоденитам, анемиям ( $p \geq 0,05$ ); а также статистически значимо более низким показателям по болезням органов пищеварения ( $p \leq 0,05$ ).

Результаты социологического опроса школьников и их родителей об экзогенных и эндогенных факторах риска ожирения и избыточной массы тела у школьников позволил выявить, что более четверти школьников имели избыточную массу тела (25,1%), в том числе в 1-4 классах - 28,9 %, 5-9 классах – 27,8%, 10-11 классах – 18,9%. Исследование показателей распространенности среди школьников избыточной массы тела и ожирения в лонгитюдном аспекте (n=112 старшеклассников) свидетельствовало о существенно более высоких показателях распространенности избыточной массы тела у школьников «1-4 классов» и «5-9 классов» в сравнении с таковыми у старшеклассников, когда они были школьниками в данных возрастных группах. Для современных школьников была также характерной проблема высокой распространенности у родителей избыточной массы тела и ожирения, в том числе у матерей данный показатель составил 51,1%, у отцов – 69,1%. Социально-гигиеническая оценка современных школьников выявила проблемы высокой распространенности неполных семей, в которых в современных условиях воспитывается 24,2% школьников; высокого удельного веса семей с низкими доходами и доходами ниже среднего на одного члена семьи, характерных для 19,9% семей; отсутствия организации второго питания в школе для более 50% детей, находящихся в школе 6 часов и более.

---

<sup>4</sup>Гудинова Ж.В., Жернакова Г. Н. Методика анализа данных «Персентиль-профиль». ФГУП «Всероссийский научно-технический информационный центр». Св-во № 72200800022. 6с.

В части режима обучения для современных школьников была наиболее характерной первая смена обучения (86,3% респондентов). Среди респондентов по группе «дети с избыточной массой тела и ожирением» показатель численности детей, питающихся в школьной столовой, постоянно был значимо выше такового по группе «дети с нормальной массой тела» (73,2% против 59,3%). Численность детей, эпизодически организованно питающихся и никогда организованно не питающихся в школьной столовой, была значимо выше по группе «дети с нормальной массой тела» (23,7% против 18,1% и 17,0% против 8,7%). Покупали еду в столовой (буфете, вендинговых автоматах) дополнительно к основному питанию 78,6% детей с избыточной массой тела и ожирением, против 14,3% детей с нормальной массой тела.

Структура основного школьного питания (школьные завтраки и обеды) соответствовала принципам здорового питания, не содержала запрещенных и не рекомендованных блюд и продуктов, была разнообразной, по показателям пищевой и биологической ценности соответствовала требованиям, регламентированным действующими санитарными нормам и правилам, в том числе суммарно за школьные завтраки и обеды обеспечивалась энергией на 54,1-55,0% от регламентированной для разных возрастных групп детей на сутки; витаминами С, В1, В2, А – на 50,2- 112%; минеральными веществами Са, Mg, Fe, К, I, Se – на 55-120%. В структуре дополнительного питания преобладали высококалорийные продукты и блюда с низким содержанием витаминов и минеральных веществ, клетчатки (преимущественно выпечные изделия, гарниры, кондитерские изделия, соки и сокосодержащие напитки).

Посещение групп продленного дня не являлось характерным для современных школьников, их посещало только 4,4% респондентов, кружки, студии, спортивные секции посещали на регулярной основе 48,6% респондентов. Более 6-ти часов в школе находилось ежедневно 23,9%, при этом охват двухразовым горячим питанием был более чем в 2 раза ниже и составлял 10,2%. Получали питание 4 и более раз в день в выходные дни 74,2% респондентов против 63,2% в учебные дни. В учебные дни более чем для трети школьников была характерна проблема больших промежутков между приемами пищи и недостаточной кратности питания; в выходные дни – более чем для 20%. Средний показатель количества приемов пищи в учебные дни по группе «дети с избыточной массой тела» составил 3,78 против такового у детей с нормальной массой тела – 3,72; в выходные дни – 4,11 и 4,06 соответственно.

В семьях, имеющих детей с избыточной массой тела и ожирением в сравнении с семьями, имеющими детей с нормальной массой тела, существенно реже ( $p \leq 0,05$ ) придерживались в домашнем питании принципов здорового питания (68,6% против 72,4%), в том числе обеспечивали детей ежедневно овощами (71,2% против 73,6%) и фруктами (76,3% против 82,3%), предусматривали приоритетность потребления хлеба из муки гру-

бого помола (42,8% против 51,4%). Принимают витаминно-минеральные комплексы и БАДы 33,4% детей с избыточной массой тела и ожирением и 42,4% детей с нормальной массой тела.

Удельный вес семей, в которых школьники ежедневно потребляют колбасные изделия превысил 15%. Три раза в неделю и чаще потребляли кетчуп школьники в 36,2% семей, майонез – в 40,9%, сдобную выпечку – в 48,2%, шоколад – в 57,2%, сладкие газированные напитки – в 30,3%; еженедельно потребляли фаст-фуд в 17,8% семей, чипсы - в 33,6%. Имели привычку добавлять в чай три чайных ложки сахара и более – 23,7% школьников, привычку досаливать готовые блюда – 17,1% детей.

Сравнительная характеристика показателей распространенности хронической патологии (по информации родителей школьников) позволила установить, что у детей с избыточной массой тела и ожирением выше шансы в сравнении с детьми, имеющими нормальную массу получения заболеваний системы кровообращения выше в 1,76 раза; плоскостопия - в 1,43 раза; болезнью щитовидной железы - в 2,86 раза; пищевой аллергии - в 2,31 раза.

В ходе корреляционного анализа по результатам социологического опроса были выявлены статистически значимые зависимости между: ожирением у двоих родителей и заболеваемостью детей с избыточной массой тела и ожирением болезнями системы кровообращения и болезнями щитовидной железы ( $r=0,76$ ,  $p\leq 0,05$  и  $r=0,81$ ,  $p\leq 0,05$ ); ожирением второй и третьей степени у матерей и пищевой аллергией у детей ( $r=0,58$ ,  $p\leq 0,05$ ); сочетанием ежедневного употребления колбасных изделий, сдобной выпечки и конфет (чаще 3 раз в неделю), тортов и (или) пирожных, фаст-фуда (чаще 1 раза в неделю) и избыточной массой и ожирением у школьников ( $r=0,85$ ,  $p\leq 0,05$ ); привычкой добавления в чай трех и более ложек сахара, вместе с привычкой досаливания пищи и наличием болезней системы кровообращения у детей с избыточной массой тела и ожирением ( $r=0,69$ ,  $p\leq 0,05$ ); потреблением чипсов, кетчупа и майонеза с частотой не реже 1 раза в неделю и распространённостью заболеваний органов пищеварения у детей с избыточной массой тела и ожирением ( $r= 0,77$ ;  $p\leq 0,05$ ).

В результате соматометрических измерений и биоимпедансометрии школьников было установлено, что показатели распространённости ожирения, полученные с помощью индекса массы тела в сравнении с результатами биоимпедансометрии были значимо выше по мальчикам «12-14 лет» и юношам «15-16 лет» (2,0% против 0,3% и 4,3% против 1,8%), а также существенно ниже по девочкам («12-14 лет» - 1,0% против 1,7%). Различия в показателях у мальчиков и юношей связаны с более высокими значениями содержания протеина в мышцах и массы скелетной мускулатуры, у девочек – жировой массы и процентного содержания жира.

У детей с ожирением в сравнении с детьми, имеющими нормальную массу тела, отмечались значимые различия в показателях состава тела в части процентного содержания жира и активной мышечной массы. Оцен-



ка структуры конфигураций тела в группах школьников с избыточной массой тела и ожирением выявила гендерные различия, сопровождающиеся большим удельным весом у девочек (девушек) удельного веса S-конфигурации, у мальчиков (юношей) – D-конфигурации. У детей с ожирением и избыточной массой тела отмечались более низкие средние показатели основного обмена в сравнении с детьми, имеющими нормальную массу тела (по группе с «ожирением» – 18,1-20,3 ккал/кг; по группе с «избыточной массой тела» - 21,7-23,4 ккал/кг; по группе с «нормальной массой тела» – 23,6-34,3 ккал/кг).

У школьников 12-16 лет с избыточной массой тела и ожирением в сравнении с детьми, имеющими нормальную массу тела, значимо выше были показатели распространенности пищевой аллергии (у мальчиков/юношей – на 29,3%; у девочек/девушек – на 35,5%) и болезни системы кровообращения (у мальчиков/юношей – в 2,1 раза; у девочек/девушек – в 2,4 раза). Результаты дополнительных медицинских обследований детей с использованием авторефрактометрии, компьютерной топографии и плантографии выявили у девочек-девушек с избыточной массой тела и ожирением более высокие показатели распространенности нарушений зрения (на 44,9%), а также сочетаний нарушений зрения с нарушениями осанки (на 20,1%) в сравнении с девочками/девушками, имевшими нормальную массу тела.

Сравнительная оценка двигательной активности школьников не выявила статистически значимые различия в показателях у детей с ожирением, избыточной массой тела и нормальной массой тела - средние значения показателей энерготрат от выполняемой физической нагрузки находились в диапазоне 1230,5-1495,9 ккал/сутки (в том числе по группе детей с «ожирением» -  $1381,4 \pm 735,5$  ккал/сутки; по группе детей с «избыточной массой тела»  $1230,5 \pm 541,7$  ккал/сутки; по группе детей с «нормальной массой тела»  $1495,9 \pm 663,8$  ккал/сутки).

Оценка качества жизни с использованием опросника PedsQL 4.0 (PediatricQualityofLifeInventory) GenericCoreScalesarechild значимых различий в показателях у детей с ожирением, избыточной массой тела и детьми с нормальной массой тела не выявила ( $p \geq 0,05$ ). При этом по всей когорте школьников 12-16 лет эмоциональная нестабильность была отмечена у 11,9% детей; отрицательный результат по шкале «жизнь в школе» показали 7,2% обучающихся; проблемы социального функционирования выявлены у 4,3% детей; низкий уровень физического здоровья - у 1,3% респондентов.

Сравнительная оценка средних значений отдельных показателей биохимического состава крови у детей с нормальной массой тела, избыточной массой тела и ожирением (холестерин, В-липопротеиды, лептин) выявила значимые различия в показателях по содержанию лептина - у детей с ожирением данный показатель составлял –  $20,1 \pm 2,2$  (нг/мл); у детей с избыточной массой тела –  $19,1 \pm 1,15$  (нг/мл); у детей с нормальной массой тела –  $3,0 \pm 1,15$  (нг/мл).

Полученные результаты позволили разработать региональную модель дополнительных мер оценки проблемы избыточной массы тела и ожирения у школьников и реализации дополнительных мер профилактики на уровне субъекта Российской Федерации (Новосибирская область), общеобразовательных организаций и семьи (рис.1).



Рисунок 1 – Региональная модель профилактики избыточной массы тела и ожирения у школьников

Региональная модель профилактики избыточной массы тела и ожирения у школьников включает: 1) использование для оценки динамики и структуры заболеваемости детей дополнительно кластерного анализа и метода построения Перцентиль профиля территории для индикации региональных особенностей заболеваемости детей; 2) введение мониторинга питания и здоровья с использованием разработанного ПС «Мониторинг питания и здоровья», решающего задачи стандартизации подходов к разработке и гигиенической оценке меню, проведения, и анализа мероприятий внутреннего и родительского контроля; оперативного информирования родителей о питании (за период выполнения диссертационной работы 933 из 946 школ Новосибирской области работали в программном средстве, что позволило внедрить типовые для региона варианты меню и адаптировать их с учетом территориальных и иных особенностей каждой общеобразовательной организации); 3) введение обязательного дополнительного обследования (метаболография и биоимпедансометрия) для детей пубертатного возраста с избыточной массой тела или ожирением; 4) разработку и практическую реализацию индивидуального подхода в организации питания школьников с ожирением по специально разработанному меню; 5) эффективное взаимодействие с родителями по вопросам здорового питания, в том числе посредством проведения классных часов, викторин, тематических родительских собраний, конкурсов, объединяющих детей и родителей по вопросам здорового питания, а также обучения

по санитарно-просветительской программе «Основы здорового питания» с использованием специально разработанного кросс-платформенного программного средства «Обучение по программам – основы здорового питания» (за период работы над диссертацией в данном программном средстве прошли обучение 44 153 жителя Новосибирской области (школьники и их родители), в том числе в 2021 г. – 33085 чел., на 01.08.2022 г. – 11 068 чел.; мониторинг эффективности обучения свидетельствует об увеличении процента правильных ответов в ходе тестирования с 43,2% в начале обучения до 87,3%; 6) использование в работе с родителями показателей наглядности, в том числе с построением индивидуализированных рисков детей и Перцентиль профилей, характеризующих уровень функционального состояния в сравнении со средними показателями по учебному заведению, муниципальному образованию, региону (p25-p75) и вероятности формирования избыточной массы тела и ожирения, а также сопутствующих ожирению нарушений здоровья; построение Перцентиль-профилей (территории, школы, класса, обучающегося) возможно с использованием ПС «Мониторинг питания и здоровья»; данная работа может выполняться медицинским работником школы или врачом по гигиене детей и подростков лечебно-профилактической организации, обслуживающей школу (в ходе диссертационного исследования были проведены профилактические беседы с родителями, имеющими детей с ожирением и избыточной массой тела, предложены индивидуальные программы профилактики, что позволило снизить значения индекса массы тела более чем на 1 ед. за календарный год наблюдения у 8 из 18 детей с ожирением и у 47 из 81 ребенка с избыточной массой тела); 7) доведение до родителей информации о питании детей в общеобразовательной организации и принципах здорового питания, включая содержание меню, технологических карт, информации об энергетической, пищевой и биологической ценности блюд и продуктов питания, предлагаемых детям в школе для обеспечения преемственности домашнего питания школьному питанию.

Ожидаемая эффективность мероприятий при исключении частого потребления фастфуда (еженедельно), колбасных изделий сдобной выпечки и конфет (ежедневно) у школьников с нормальной массой тела должна снизить риски формирования избыточной массы тела и ожирения на 42,7%, а у лиц с избыточной массой риски формирования ожирения на 51,2%; сокращение потребления соли (при исключении привычки досаливать блюда) и сахара (при исключении привычки добавлять в горячие напитки три и более чайных ложек сахара) позволит снизить риски избыточной массы тела и ожирения для детей с нормальной массой тела на 21,2%, ожирения для детей с избыточной массой тела – на 18,6%. Улучшение структуры питания школьников и реализация принципов здорового питания в семье позволит снизить риски ожирения более чем на 60%, риски пищевой аллергии на 30%, болезней системы кровообращения – более чем в 2 раза.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИКО-НУТРИТИВНЫХ  
И ГОРМОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИЦ ТРУДОСПОСОБНОГО  
ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

*О.Н. Герасименко 1, Л.А. Шпагина 1, И.И. Новикова<sup>1,2</sup>,  
И.С. Татарникова 1, А.М. Горбунова 1, Е.А. Знахаренко 1,  
Я.С. Мишина 1, И.Г. Шевкун 3*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский  
университет» Минздрава России, г. Новосибирск

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
Новосибирск

<sup>3</sup>Федеральная служба Роспотребнадзора, г. Москва

Проблема ожирения и артериальной гипертензии приобретает популяционные масштабы. Результаты клинических и экспериментальных исследований определяют неоднозначность роли дефицита витамина D в развитии артериальной гипертензии, роли адипокинов в формировании артериальной гипертензии при избыточной массе тела и ожирении, повышении рисков смерти при артериальной гипертензии и ожирении. В статье рассматриваются результаты изучения клинических, нутритивных, и гормональных особенностей формирования артериальной гипертензии, на основании которых были разработаны дополнительные критерии, такие как показатели общей воды в организме и активно-клеточной массы, полученные с помощью биоимпедансометрии, а также определение уровней HOMA-IR и 25 ОН витамина D, которые позволяют улучшить диагностику и лечение артериальной гипертензии.

*Ключевые слова:* нутритивно-метаболические нарушения, артериальная гипертензия, критерии диагностики, жители мегаполиса.

CHARACTERIZATION OF NUTRITIONAL AND MOLECULAR  
GENETIC CHARACTERISTICS OF WORKING-AGE INDIVIDUALS  
WITH ARTERIAL HYPERTENSION

*Oksana N. Gerasimenko<sup>1</sup>, Lyubov A. Shpagina<sup>1</sup>, Irina I. Novikova<sup>1,2</sup>,  
Irina S. Tatarnikova<sup>1</sup>, Alena M. Gorbunova<sup>1</sup>, Elena A. Znakharensko<sup>1</sup>,  
Yanina S. Mishina<sup>1</sup>, Irina G. Shevkun<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>FGBOU VO «Novosibirsk State Medical University» of the Ministry  
of Health of the Russian Federation, Novosibirsk

<sup>2</sup>FBUN «Novosibirsk Research Institute of Hygiene»  
Rospotrebnadzor, Novosibirsk

<sup>3</sup>Federal Service of Rospotrebnadzor, Moscow

The problem of obesity and arterial hypertension is gaining population proportions. The results of clinical and experimental studies determine the am-

biguity of the role of vitamin D deficiency in the development of arterial hypertension, the role of adipokines in the formation of arterial hypertension in overweight and obesity, and the increased risk of death in arterial hypertension and obesity. The article discusses the results of studying the clinical, nutritional and hormonal features of the formation of arterial hypertension, on the basis of which additional criteria were developed, such as indicators of total body water and active cell mass obtained using bioimpedancemetry, as well as determining the levels of HOMA-IR and 25 OH vitamin D, which can improve the diagnosis and treatment of hypertension.

*Key words:* nutritional and metabolic disorders, arterial hypertension, diagnostic criteria, residents of the metropolis.

**Актуальность.** Артериальная гипертензия (АГ) и ожирение остаются одной из наиболее значимых медико-социальных проблем не только в России, но и в мире, являясь важнейшим фактором риска основных болезней системы кровообращения (БСК) – инфаркта миокарда (ИМ) и мозгового инсульта (МИ), главным образом определяющих высокую смертность населения в трудоспособном возрасте [1]. Изучена роль адипокинов в формировании АГ в условиях избыточной массы тела и ожирения [2]. Пересматривается этиопатогенез ожирения, сахарного диабета (СД) 2 типа и БСК в связи с накоплением данных об особенностях переваскулярной жировой ткани как независимого фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний даже при отсутствии висцерального ожирения. Установлено, что у лиц с метаболическим синдромом чаще встречается гиповитаминоз D, что вносит дополнительный вклад в прогрессирование болезней системы кровообращения. Соответственно, изучение гормонов жировой ткани, оценки их связи с различными заболеваниями представляет интерес не только для пациентов с избыточной массой и ожирением, но и для пациентов с нормальной массой тела [3].

Лептин является адипоцит-специфическим гормоном, регулирующим массу тела, относится к семейству цитокинов (сигнальных белков), образуемых жировой тканью пропорционально ее массе. Он имеет тесную связь с ЦНС, влияя на энергетические траты и на потребность в пищевых веществах [4-7]. Лептин связан с повышением систолического, диастолического, среднего и пульсового давления, при этом, взаимосвязи показателей повышения давления и уровнем лептина более выражены у мужчин [8]. Установлена прямая связь между уровнем лептина и показателями артериальной жесткости артерий, что также способствует повышению АД [9].

Адипонектин является одним из важнейших адипокинов, участвующим в контроле жирового обмена и чувствительности тканей к инсулину, обладая прямой антидиабетической, антиатерогенной и противовоспалительной активностями [10]. Так, при метаболическом синдроме концентрация адипонектина снижается и отмечается отрицательная корреляция с ИМТ. Отрицательная корреляция уровня адипонектина и выраженности висцерального ожирения сильнее, чем между адипонектином и степенью подкожного ожирения [11]. Повышенные уровни адипонектина в плазме

оказывают протективный эффект на эндотелий и препятствуют развитию БСК [12]. В свою очередь, одним из патологических звеньев развития и прогрессирования БСК при метаболическом синдроме является дисфункция эндотелия, маркером которой может служить недостаточный синтез NO в результате дефицита адипонектина [13-15].

На сегодняшний день исследования роли витамина D в формировании социально значимых заболеваний занимают особое место. Причина столь многомерного влияния витамина D в формировании широкого спектра заболеваний связана с тем, что экспрессия рецепторов к витамину D представлена во многих клетках и тканях организма, в том числе, в кардиомиоцитах, гладкомышечных клетках, эндотелии сосудов [16]. Объективным подтверждением влияния витамина D на нарушения здоровья является также наличие связи между концентрацией 25-гидроксивитамина D (25(OH)D) в сыворотке крови и уровнем артериального давления (АД) [17].

Ключевым звеном патогенеза формирования АГ является нарушение регуляции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС). Было установлено, что независимо от уровня кальция и паратиреоидного гормона (ПТГ) в сыворотке крови в условиях дефицита витамина D или при отсутствии его рецепторов, увеличивается экспрессия гена ренина, что влечет за собой повышение уровня ренина и ангиотензина II [18].

Общепризнано, что профилактика и лечение АГ более эффективны именно на ранних, функциональных этапах развития заболевания.

Современная оценка пищевого статуса включает в себя изучение компонентного состава тела, метаболических показателей и адипоцитокиновой активности жировой ткани. Однако, в литературе практически не освещены вопросы оценки пищевого статуса и гормонозависимых механизмов дисметаболических нарушений. Таким образом, важной научной проблемой является изучение структуры фактического питания, компонентного состава тела, профиля гормонов жировой ткани, а также поиск возможной взаимосвязи данных факторов с генетическими особенностями.

**Цель исследования.** Изучить клинические, нутритивные и гормональные особенности формирования артериальной гипертензии.

**Материалы и методы.** Исследование проводили в условиях амбулаторного консультативно-диагностического центра ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 2» г. Новосибирска в течение 2016-2021 гг. Было обследовано 105 пациентов в возрасте 30-60 лет с верифицированными диагнозами артериальной гипертензии. В качестве группы контроля обследовано 55 пациентов, не имеющих диагноза артериальной гипертензии. Критерии включения в исследование для группы контроля: удовлетворительное стабильное состояние здоровья; нормальное артериальное давление (до 140/90 мм рт. ст.); сопоставимость по возрасту с группой пациентов с артериальной гипертензией. Все пациенты были работниками преимущественно умственного труда с коэффициентом физической активности – 1,4. Масса тела оценивалась с помощью индекса массы тела; тип распределения жировых отложений - по отношению окружности талии к окружности бе-

дер. Оценка компонентного состава тела проведена методом биоимпедансометрии. Оценке также подлежали биохимические показатели крови и мочи, рассчитывался индекс инсулинорезистентности, определялся уровень лептина, адипонектина, витамина D. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием программы IBM SPSS Statistics 24. Различия считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ . Все пациенты предварительно подписали форму информированного согласия на участие в исследовании. Программа исследования, содержание информированного согласия, а также материалы статьи одобрены локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет и ГБУЗ НСО «ГКБ № 2».

**Результаты.** Выявлены статистически значимые различия между основной и контрольной группами по распределению пациентов с разным уровнем ИМТ: в группах с артериальной гипертензией по сравнению с контролем, статистически значимо было меньше пациентов с избыточной массой тела за счет большего числа пациентов с ожирением 1 степени и ожирением 2 степени в группе с АГ ( $p \leq 0,05$ ). Доля пациентов с ИМТ в пределах нормы статистически значимо в группах не различалась ( $p \geq 0,05$ ). Значимые различия в средних показателях по группе с АГ и контрольной группе отмечались по значениям ИМТ и индексу ОТ/ОБ ( $p \leq 0,05$ ). Средний показатель общей воды в организме статистически значимо был выше в группе с АГ ( $p \leq 0,05$ ). По группе с АГ выявлено снижение доли активной клеточной массы (АКМ) по сравнению с контрольной группой, различия в значениях статистически значимы ( $p \leq 0,05$ ).

При оценке углеводного обмена были обнаружены статистически значимые отличия в группе с АГ с группой контроля по уровню сахара крови (не выходящих за пределы нормативных значений) - 5,6 ммоль/л и 5,0 ммоль/л соответственно и по показателю гликированного гемоглобина - 5,6% и 4,5% соответственно; показателю НОМА ИР (инсулинорезистентности) - 3,0 и 1,8 соответственно ( $p \leq 0,05$ ).

При анализе уровня адипоцитокинов были выявлены статистически значимые отличия по всем исследуемым гормональным параметрам. Определены нарушения в адипоцитокиновом статусе у пациентов с артериальной гипертензией в сравнении с группой контроля. В группе с АД показано снижение адипонектина в 1,2 раза в сравнении с контролем (6,9 мкг/мл и 12,4 мкг/мл соответственно), повышение в 1,5 раза свободного лептина (13,5 нг/мл и 9,1 нг/мл соответственно), а также снижение соотношения адипонектин/лептин в 2,5 раза (0,51 и 1,3 соответственно), что может свидетельствовать о повышенной активности жировой ткани в группе с АД.

Установлено, что уровень витамина D (25-ОН Витамин D) был ниже в 1,4 раза в группе с АГ по сравнению с контролем на фоне повышенных уровней паратгормона, не превышающих референсные значения. Дефицит витамина D соответствовал 85,0%. Уровни общего и ионизированного кальция крови в группах не имели статистически значимых различий ( $p \geq 0,05$ ).

Непосредственно с вариантом суточного профиля АД при АГ связаны: пик Е ( $p=0,01$ ), НОМА-IR ( $p=0,01$ ), активно-клеточная масса ( $p=0,03$ ), общая вода организма ( $p=0,01$ ) и 25 ОН витамин Д ( $p=0,02$ ).

Для биохимических показателей, которые статистически значимо различаются в группах исследования, был рассчитан коэффициент корреляции, характеризующий силу взаимосвязи показателя и наличием/отсутствием АГ. В результате было установлено, что артериальная гипертензия ассоциирована с индексом атерогенности ( $p=0,73$ ), с гликированным гемоглобином и триглицеридами ( $p=0,28$  и  $0,24$  соответственно). Также выявлена слабая статистически значимая корреляция с повышенными значениями показателей инсулинорезистентности, холестерина, ЛПНП и ЛПОНП, индекса свободного лептина, сахара, лимфоцитов, паратгормона, лептина. Установлена также ассоциация АГ и более низких, чем в группе контроля, значений адипонектина, ЛПВП, витамина D (средняя сила связи), соотношения адипонектин/лептин рецептора ( $p=0,66$ ) – таблица.

Таблица 1 – Оценка диагностической ценности (для определения АГ) отдельных показателей с учетом их взаимосвязи друг с другом

Показатели	Индекс Джини <sup>5</sup>	p
НОМА- IR	5,20	0,001
Активно-клеточная масса	2,02	0,03
Общая вода организма	3,94	0,01
25 ОН витамин Д	2,08	0,02
Адипонектин	1,69	0,12
Триглицериды	1,33	0,24
Гликированный гемоглобин	1,22	0,28
Индекс атерогенности/лептин	1,20	0,73
Соотношение адипонектин/лептин	1,20	0,66
Альбумин	1,18	0,71
ЛПНП	1,09	0,68
Общий белок	1,00	0,54
Индекс свободного лептина	0,91	0,99
Холестерин	0,68	1,00
Лептин	0,60	1,00

На основании проведенного исследования была выявлена более высокая встречаемость метаболического синдрома ожирения среди лиц с артериальной гипертензией в сравнении с контролем, среди них чаще встречали ожирение 1 и 2 степени, с преобладанием абдоминального типа распределения жировых отложений (на основании соотношения ОТ/ОБ).

**Заключение.** Таким образом, в результате изучения клинических, нутритивных и гормональных особенностей формирования артериальной гипертензии у пациентов с АГ выявлена задержка жидкости, о чем свидетельствует повышенный показатель внеклеточной жидкости в организме, установлено, что снижение количества активно-клеточной массы менее 25 кг является значимым фактором риска избыточной массы тела и АГ. На

<sup>5</sup>Минашкие В.Г. Джини коэффициент //Большая российская энциклопедия. Том 8. Москва. 2007. С. 661.



основании полученных данных были разработаны дополнительные критерии, позволяющие повысить информативность диагностики и эффективность патогенетического лечения артериальной гипертензии: больным с АГ рекомендовано определение состава тела методом биоимпедансометрии с целью исследования показателей общей воды в организме и активно-клеточной массы, определения уровней НОМА-IR и 25 ОН витамина D.

### Библиографический список

1. Williams B., Mancia G., Spiering W., Agabiti-Rosei E., Azizi M., Burnier M., et al. ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension // *Eur Heart J.* – 2018ю – Vol. 39(33) – P. 3021–3104. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
2. Sabbatini A. R., Fontana V., Laurent S., Moreno H. An update on the role of adipokines in arterial stiffness and hypertension // *J. Hypertens.* – 2015ю – Vol. 33(3). – P. 435–444. DOI: <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000000444>
3. Kroll S., Mastroeny S.S., Weigelers P.J. and Mastroeny M.F. Associations of ADIPOQ and LEP Gene Variants with Energy Intake. // *Systematic. Review Nutrients.* – 2019. – Vol. 11(4). – P. E750. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11040750>
4. Demir S., Erten G., Artım-Esen B., Şahinkaya Y., Pehlivan Ö., Deniz G. Increased serum leptin levels are associated with metabolic syndrome and carotid intima media thickness in premenopausal systemic lupus erythematosus patients without clinical atherosclerotic vascular event // *Epub.* – 2018. – Vol. 27(9). – P. 1509–1516.
5. Wauman J., Tavernier J. The intracellular domain of the leptin receptor prevents mitochondrial depolarization and mitophagy // *Biochim. Biophys. Acta. Mol. Cell. Res.* – 2018. – Vol. 1865(9). – P. 1312–1325.
6. de Oliveira R., Moraes T.I., Cerda A., Hirata M.H., Fajardo C.M., Sousa M.C. et al. ADIPOQ and IL6 variants are associated with a pro-inflammatory status in obesities with cardiometabolic dysfunction // *Diabetol. Metab. Syndr.* – 2015. – Vol. 7. – P. 34. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13098-015-0027-2>
7. Сметнев С.А. Роль пептидных гормонов (адипонектин, лептин, инсулин) в патогенезе атеросклероза / С.А. Сметнев, А.Н. Мешков // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* – 2015. – Т. 11(5). – С. 522–528.
8. Ghantous C.M., Azraq Z., Khanache S., Abu-Khair W., Zeidan A. Differential Role of Leptin and Adiponectin in Cardiovascular System // *International Journal of Endocrinology Volume.* – 2015. – Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.1155/2015/534320>
9. Бояринова М.А. Адипокины и кардиометаболический синдром / М.А. Бояринова, О.П. Ротарь, А.О. Конради // *Артериальная гипертензия.* – 2014. – Т. 20(5). – С. 422–432.
10. Goto M., et al. Low molecular weight adiponectin and high molecular weight adiponectin levels in relation to diabetes // *Obesity.* – 2014. – Vol. 22(2). – P. 401–407. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.20553>
11. Lu J.F. et al. Association of ADIPOQ polymorphisms with obesity risk: a meta-analysis // *Hum. Immunol.* – 2014. – Vol. 75(10). – P. 1062–1068. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.humimm.2014.09.004>
12. Dai Y. et al. Roles and tissue source of adiponectin involved in lifestyle modifications // *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* – 2012ю – Vol. 68(2). – P. 117–128. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/gls131>
13. Goto A. et al. Plasma adiponectin levels, ADIPOQ variants, and incidence of type 2 diabetes: A nested case-control study // *Diabetes. Res. Clin. Pract.* – 2017. – Vol. 127. – P. 254–264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.03.020>

14. Коваль С.Н. Современные представления о возможности прогнозирования течения АГ при метаболическом синдроме / С.Н. Коваль // Артериальная гипертензия. – 2012. - № 6. – С. 34–39.

15. Стаценко М.Е., Деревянченко М.В. Состояние магистральных артерий, сосудистый возраст у больных артериальной гипертензией и ожирением: роль лептина и адипонектина // Российский кардиологический журнал. 2019. - № 1. – С. 7–11.

16. Pilz S. et al. Effects of vitamin D on blood pressure and cardiovascular risk factors: a randomized controlled trial //Hypertension.– 2015. – Vol. 65(6). – P. 1195–1201.DOI: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05319>

17. Wierzbicka J. et al. The renaissance of vitamin D // Acta Biochim Pol. – 2014. – Vol. 61(4). – P. 679–686.

18. Zhang Wu, et al. Administration of exogenous 1,25(OH)2D3 normalizes over activation of the central renin-angiotensin system in 1 $\alpha$ (OH) ase knockout mice //Neurosci Lett. – 2015. – Vol. 588. – P. 184–189.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2015.01.013>

УДК 613.6.027

## НАРУШЕНИЯ СНА У РАБОТНИКОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*А.В. Жеглова, И.В. Ланко*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены  
им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи**

Исследование посвящено изучению нарушений сна у работников автотранспортных предприятий с целью формирования программ профилактики. Проведены гигиеническая оценка условий труда и трудового процесса, факторов образа жизни соматической заболеваемости, различных сомнологических нарушений 310 работников автотранспортных предприятий. Изучена структура нарушений сна в обследуемых профессиональных группах. Выделена группа риска развития синдрома обструктивного апноэ сна для проведения респираторного мониторинга. Предложены программы профилактики и лечения нарушений сна с применением когнитивно-поведенческой терапии и СИПАП-терапии.

*Ключевые слова:* работники автотранспорта, нарушения сна, дневная сонливость, профилактические программы.

## SLEEP DISORDERS IN EMPLOYEES OF MOTOR TRANSPORT ENTERPRISES

*A.V. Zheglova, I.V. Lapko*

**FBUN «Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman»  
Rospotrebnadzor, Mytishchi**

The study is devoted to the study of sleep disorders in employees of motor transport enterprises in order to form prevention programs. Hygienic assessment of working conditions and labor process, lifestyle factors of somatic mor-

bility, various somnological disorders of 310 employees of motor transport enterprises was carried out. The structure of sleep disorders in the examined occupational groups was studied. A risk group for obstructive sleep apnea syndrome has been identified for respiratory monitoring. Programs for the prevention and treatment of sleep disorders with the use of cognitive behavioral therapy and CPAP therapy are proposed.

*Keywords:* motor transport workers, sleep disorders, daytime sleepiness, preventive programs.

Урбанизация, неуклонное повышение благосостояния населения, благоустройство и строительство новых дорог ведут к увеличению городских пассажироперевозок. В связи с этим непрерывно растет количество единиц городского пассажирского транспорта и соответственно число лиц, участвующих в его управлении и обслуживании [1]. В процессе трудовой деятельности работники автотранспортных предприятий подвергаются негативному воздействию комплекса вредных производственных факторов, повышающих риск различных нарушений здоровья и формированию профессиональной и профессионально обусловленной патологии [2,3]. По данным научных исследований около 20% дорожно-транспортных происшествий может быть связана с наличием у водителей дневной сонливости, вызывающей снижение скорости реакции водителя, уменьшение его способности к принятию своевременного решения при возникновении сложной дорожной ситуации. Наиболее частым инсомническим расстройством, приводящим к дневной сонливости, является синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) [4]. По данным отечественных авторов у водителей с синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС) частота ДТП в 4—6 раз превышает среднестатистические показатели [5]. Отечественное исследование «Опасный сон (ОС-1)» также показало, что сомнологические нарушения в популяции профессиональных водителей встречаются достаточно часто, около трети водителей имеют отклонения в эмоционально-когнитивной сфере, способные повлиять на адекватное выполнение профессиональных обязанностей [6].

В связи с этим своевременное выявление факторов риска нарушений сна и различных сомнологически расстройств является актуальной задачей профилактической медицины.

В исследовании принимали участие 310 работников автотранспортных предприятий Московской области (189 водителей городских автобусов и маршрутных такси, 65 автослесарей, 56 кондукторов-контролёров). Проведена гигиеническая оценка условий труда, антропометрическое исследование с расчётом индекса массы тела, изучение соматической заболеваемости, для оценки сомнологических нарушений использовался Питтсбургский опросник для определения индекса качества сна (PSQI) и опросник шкалы Epworth (ESS) для выявления избыточной дневной сонливости, респираторное мониторирование (Somnocheckmicro) с расчётом индекса апноэ-гипноэ в час (ИАГ).

В группе водителей выявлено воздействие комплекса производственных факторов (шум - от допустимого до превышающего ПДУ на 3-8 дБА, общая транспортная вибрация, превышающая ПДУ на 1-2 дБ, вынужденная рабочая поза), значительное нервно-эмоциональное напряжение (класс 3.1-3.2), у автослесарей отмечено воздействие физических нагрузок (класс 3.1-3.2), у кондукторов-контролёров условия труда оценены как допустимые (класс 2).

Анализ хронической неинфекционной заболеваемости в изучаемых профессиональных группах показал, высокую значимость не только заболеваний органов дыхания, занимающих первое ранговое место во всех группах, но и патологии опорно-двигательного аппарата у водителей и автослесарей, болезней системы кровообращения и эндокринной патологии у кондукторов, также в группе работников ремонтных цехов (автослесари) третье ранговое место занимают травмы.

Исследование показало, что около половины опрошенных из группы работников ремонтных цехов (47,7%) и 36,5% водителей проводят свой досуг активно (занятия различными видами спорта, физкультура, посещение бассейна и т.д.), около четверти опрошенных в этих групп (26,2% и 25,9% соответственно) имеют недостаточный уровень физической активности. В группе кондукторов только 26,8% респондентов имеют достаточную физическую активность, а более половины (53,6 %) ведут малоподвижный образ жизни. При опросе выявлено, что более половины респондентов в группе водителей и автослесарей (являются «безусловными» курильщиками 59,8% и 52,3% соответственно), в группе контролёров маршрутных автобусов этот показатель составил 39,3%.

Расчёт индекса массы тела у изучаемых групп выявил наличие избыточной массы тела или ожирение различной степени у половины кондукторов (55,4%), в группе водителей и автослесарей - у 47,6 % и 33,8% соответственно. При изучении показателей липидного обмена выявлено повышение уровня общего холестерина, холестерина липидов низкой плотности, коэффициента атерогенности у четверти обследованных (у 25,4% водителей, у 28,6% контролёров, у 24,6% автослесарей). Всё это способствует повышению риска развития нарушений здоровья (сердечно-сосудистой, эндокринной, неврологической патологии) у работников обследованных групп.

В результате проведения анкетирования выявлена следующая структура нарушений сна: пресомнические расстройства (нарушение инициации сна, затруднённое засыпание) отмечены у 32,3% водителей, 28,6% кондукторов и 21,5% автослесарей; интрасомнические нарушения (частые пробуждения, ощущение «поверхностного» сна) у 26,5% водителей, 33,9% кондукторов и 24,6% работников ремонтных служб; постсомнические нарушения, связанные с ранним пробуждением и невозможностью последующего засыпания встречались у обследованных реже: в 14,3%, 17,9% и 13,8% случаев соответственно. У трети респондентов (33,6%) отмечалось сочетание различных нарушений процессов сна.

Результаты Питтсбургского опросника для определения индекса качества сна показали, что наиболее значимые нарушения сна (сумма баллов выше 5) отмечены в группе водителей – средний балл  $5,9 \pm 1,8$ ; в остальных группах средний показатель не превышал 5 баллов.

Изучение дневной сонливости по шкале Epworth показала, что дневная сонливость беспокоила более трети опрошенных водителей (35,5%), 48,3% контролёров и только 21,5% работников ремонтных цехов. Средний уровень дневной сонливости ESS колебался от 5,6 у автослесарей до 7,9 балла у водителей.

Анализ полученных показателей позволил выделить группу риска по развитию СОАС (29 человек), которым было проведено респираторное мониторирование (Somnocheckmicro) с расчётом индекса апноэ-гипноэ в час (ИАГ). Среднее значение индекса апноэ/гипноэ в этой группе составило 26,4 в час, что соответствует среднетяжёлому течению СОАС. Дневная сонливость субъективно беспокоила 86,2% обследованный в данной группе. Уровень дневной сонливости ESS в данной группе был значительно выше, чем в изучаемых группах и составлял 9,2 балла.

С учётом полученных результатов сформированы дифференцированные подходы к формированию программы сохранения здоровья, направленных на профилактику нарушений сна в исследованных профессиональных группах.

Основными направлениями программы для работников транспортных предприятий предложены: оптимизация режимов работы (организация комнат психологической релаксации), отказ от табакокурения, увеличение физической активности, повышение нервно-психологической устойчивости (в том числе соблюдение режима и гигиены сна).

В программах профилактического воздействия в группах с различными нарушениями процессов сна (при отсутствии подтверждённого диагноза СОАС) рекомендовано применение разных методов психотерапии (когнитивно-поведенческая терапия), в том числе ограничение сна (пробывания в постели), контроль стимуляции сна, релаксационные техники, когнитивная терапия, медитативные практики.

Для коррекции сомнологических нарушений в группе риска предложено сочетание различных методик когнитивно-поведенческой терапии и лечения методом создания постоянного положительного давления в дыхательных путях (СИПАП-терапия).

Результаты исследования показали, что среди обследованных профессиональных групп наиболее значимые сомнологические нарушения выявлены у водителей, работа которых связана с высоким риском и ответственностью. Это дает основания для предложений по включению в процесс освидетельствования водителей обследования на предмет наличия различных нарушений сна, в том числе СОАС, а также выявления избыточной дневной сонливости. Также представляется актуальным внедрять профилактические программы на базе медико-санитарных частей

автотранспортных предприятий с привлечением служб промышленной безопасности и охраны труда предприятий.

### Библиографический список

1. Гребеньков, С. В. Влияние условий труда на состояние здоровья водителей. Медицинские осмотры водителей транспортных средств / С. В. Гребеньков, Ю. А. Петрук, Л. Е. Дедкова. - СПб.: Издательство СЗГМУ им. И.И.Мечникова, 2015. - 188 с.
2. Вуйчик, П. А. Состояние здоровья и образа жизни профессиональных водителей / П. А. Вуйчик // Медицина труда и промышленная экология. - 2015. - № 9. - С. 41-42.
3. Курбанова, Ш. И. Оздоровление условий труда работников городского пассажирского автотранспорта / Ш. И. Курбанова, А. А. Рахмонбердиев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 8.6 (112.6). — С. 8-10. — URL: <https://moluch.ru/archive/112/28593/> (дата обращения: 08.09.2022).
4. Хабриев Р.У., Черкасов С.Н., Егиазрян К.А., Аттаева Л.Ж. Современное состояние проблемы травматизма. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2017; 25 (1): 4—7.
5. Егиазрян К.А., Черкасов С.Н., Аттаева Л.Ж. Мониторинг эффективности мероприятий, проводимых в рамках государственной политики в сфере профилактики травматизма в России. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2016; 9—10: 19—25.
6. Белкин А.А., Алексеева Е.В., Жигульская О.В., Романова Е.К. Синдром обструктивного апноэ сна как фактор риска аварийности у профессиональных водителей в Екатеринбурге. Исследование «Опасный сон (ОС-1)». Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2015; 1: 49—54.

УДК 616

### АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В СУБЪЕКТАХ РФ, НА ТЕРРИТОРИИ КОТОРЫХ ПРОЖИВАЮТ КОРЕННЫЕ МАЛОЧИСЛЕННЫЕ НАРОДЫ (ПО ДАННЫМ ОФИЦИАЛЬНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ)

*Н.А. Зубцовская, И.И. Новикова, М.В. Семенихина, П.А. Вейних*  
**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Проблема ухудшения состояния здоровья коренных народов Севера и Сибири освещается в литературе уже более 10 лет. Анализ результатов научно-исследовательских работ, посвященных теме особенностей адаптации малых народов к условиям окружающей среды, фенотипических и генотипических характеристик организма, особенностей функционирования систем и органов выявил, что формирование здоровья у малочисленных народов Севера и у народов Сибири имеет различные механизмы [1,2,3]. Тем не менее, не смотря на сформировавшуюся в течение многих веков адаптацию к климато-географическим, геофизическим условиям окружающей среды, внешние изменения жизни (технический прогресс, приход мигрантов, загрязнение окружающей среды, комплекс социальных факто-

ров, изменения в характере профессиональной деятельности и взаимоотношений между людьми) привели к тенденции роста заболеваемости коренного населения и ее хронизации. Таким образом, произошло снижение качества здоровья этносов за счет нарушения биологических, функциональных, социальных и культурных ритмов жизнедеятельности [4].

*Ключевые слова:* заболеваемость, население, территории, коренные и малочисленные народы.

ANALYSIS OF MORBIDITY IN THE SUBJECTS  
OF THE RUSSIAN FEDERATION, ON THE TERRITORY  
OF WHICH INDIGENOUS SMALL PEOPLES LIVE  
(ACCORDING TO OFFICIAL STATISTICAL MATERIALS)

**N.A. Zubtsovskaya, I.I. Novikova, M.V. Semenikhina, P.A. Veynikh**  
**Novosibirsk Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,**  
**Novosibirsk**

The problem of the deterioration of the health status of the indigenous peoples of the North and Siberia has been covered in the literature for more than 10 years. The analysis of the results of research works devoted to the topic of the peculiarities of adaptation of small peoples to environmental conditions, phenotypic and genotypic characteristics of the organism, the functioning of systems and organs revealed that the formation of health among the small peoples of the North and the peoples of Siberia has different mechanisms [1,2,3]. Nevertheless, despite the adaptation formed over many centuries to climatic, geographical, and geophysical environmental conditions, external changes in life (technological progress, the arrival of migrants, environmental pollution, a complex of social factors, changes in the nature of professional activity and relationships between people) have led to a trend of increasing morbidity of the indigenous population and its chronicling. Thus, there was a decrease in the quality of health of ethnic groups due to the violation of biological, functional, social and cultural rhythms of life [4].

*Keywords:* morbidity, population, territories, indigenous and small peoples.

Отмечаются особенности структуры заболеваемости у населения, проживающего в урбанизированной среде и в сельской местности или тундре. Так, для населения городов характерен рост числа психических расстройств, травм, болезней системы кровообращения, эндокринной, мочеполовой систем, а для населения сельской местности – высокий уровень инфекционной и паразитарной заболеваемости, болезней органов пищеварения. Начиная с 1993 года, основная роль в ухудшении здоровья коренных малочисленных народов Севера и Сибири отводится социально-обусловленному стрессу. Наблюдается рост инфекционной заболеваемости, злокачественных новообразований пищевода и желудка, органов

дыхания [4]. Нарушения дезадаптивных процессов в организме северного этноса начинаются с генерализованного молекулярно-мембранного клеточного дефекта, ведущего к последующему нарушению функции ферментов и клеток иммунной, эндокринной и нервной систем, системы детоксикации и к расстройствам метаболизма. Такая последовательность нарушений была названа «каскадом дезадаптивных процессов» [5]. Таким образом, изучение причин нарушения здоровья коренных народов Севера и Сибири и как следствие, всевозрастающей депопуляции продолжает оставаться актуальной задачей на сегодняшний день.

**Цель.** Выявить особенности заболеваемости в субъектах РФ, на территории которых проживают коренные малочисленные народы.

**Материалы и методы.** Данные официальных статистических форм Росстата, Минздрава России [6] по заболеваемости населения территорий: Ямало-Ненецкого автономного округа, Ненецкого автономного округа, Республики Саха (Якутия), Республики Калмыкия, Республики Бурятия, Республики Тыва, Республики Хакасия, Республики Алтай. Данные анализировались отдельно для возрастных групп «дети до 14 лет», «подростки 15-17 лет», «взрослые 18 лет и старше».

Анализ заболеваемости проводился с расчетом средних показателей первичной заболеваемости за 2020 год по региону в сравнении со средними значениями по РФ, среднемноголетнего уровня заболеваемости (СМУ) за период 2015-2019 г., оценивались показатели динамики (темпы прироста/убыли) в 2020 году (пандемия Covid-19) в сравнении со СМУ (допандемийный период).

На выбранных территориях проживают коренные малочисленные народы [7] (по итогам переписи 2010 года): в Ямало-Ненецком автономном округе - ненцы (5,9%), селькупы (0,4%), ханты (1,9%), в Ненецком автономном округе - ненцы (17,8%), в Республике Саха Якутия - эвенки (2,2%), эвены (1,6%), в Республике Алтай - теленгиты (1,8%), кумандинцы (0,5%), в Республике Тыва - тувинцы-тоджинцы (80,9%), в Республике Хакасия - сойоты (0,37%), тувинцы (0,1), эвенки (0,31%).

В результате анализа были выявлены следующие особенности заболеваемости населения выбранных территорий в 2020 году и в сравнении с допандемийным периодом:

Самым неблагополучным регионом из рассматриваемых по первичной заболеваемости в 2020 году являлся Ненецкий автономный округ, он занимал первое ранговое место среди всех субъектов РФ по максимальному количеству нозологий (6); обращает на себя внимание значительное превышение показателя РФ по болезням эндокринной системы у подростков, ожирения у подростков и детей, болезням органов пищеварения и сахарному диабету у детей (рис.1, рис.2) и значительный прирост в сравнении с допандемийным периодом показателей заболеваемости эндокринной системы, ожирением, сахарным диабетом у детей (рис.3). Тенденция к росту заболеваемости сахарным диабетом у детей и подростков ха-



рактерна для РФ в целом в 2020 году, однако заболевания эндокринной системы и ожирения у детей и подростков, наоборот в среднем по РФ снижаются.

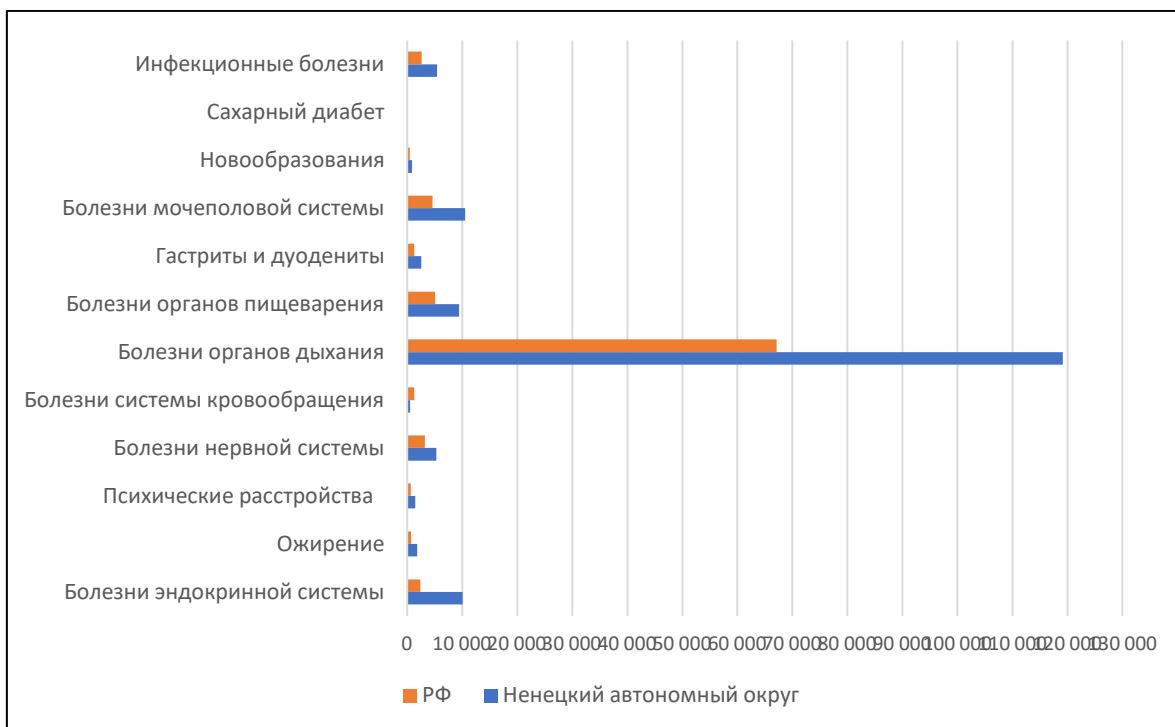


Рисунок 1 – Показатели первичной заболеваемости в 2020 г. у подростков (на 100000)

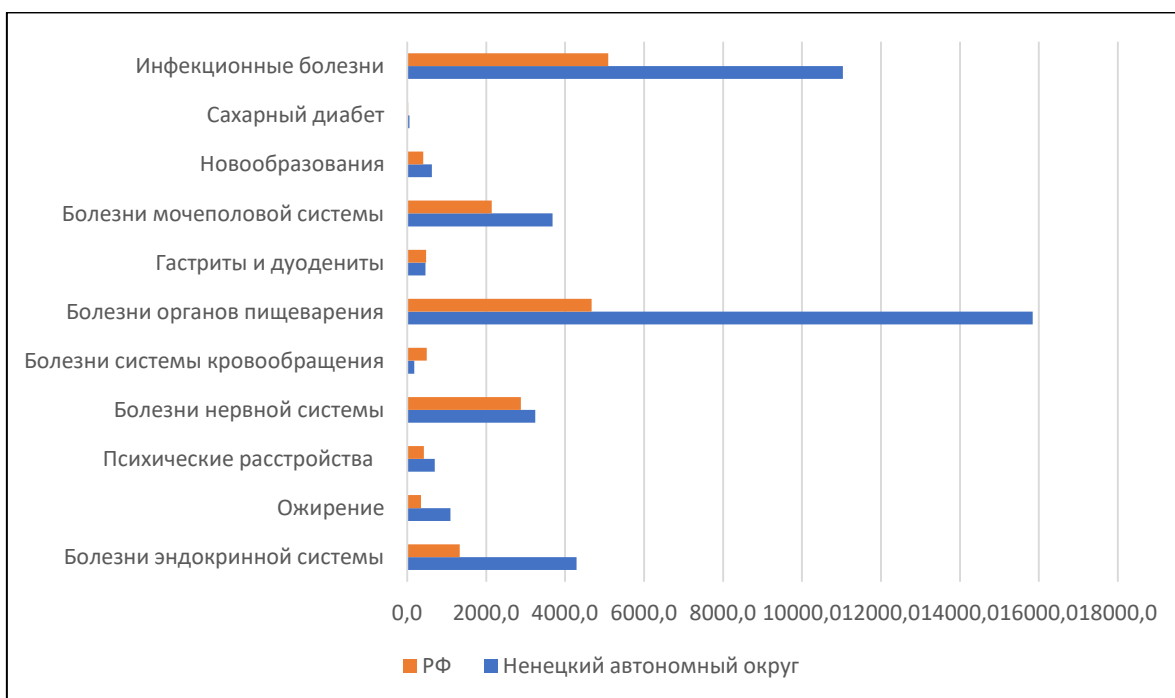


Рисунок 2 – Показатели первичной заболеваемости в 2020 г. у детей (на 100000)

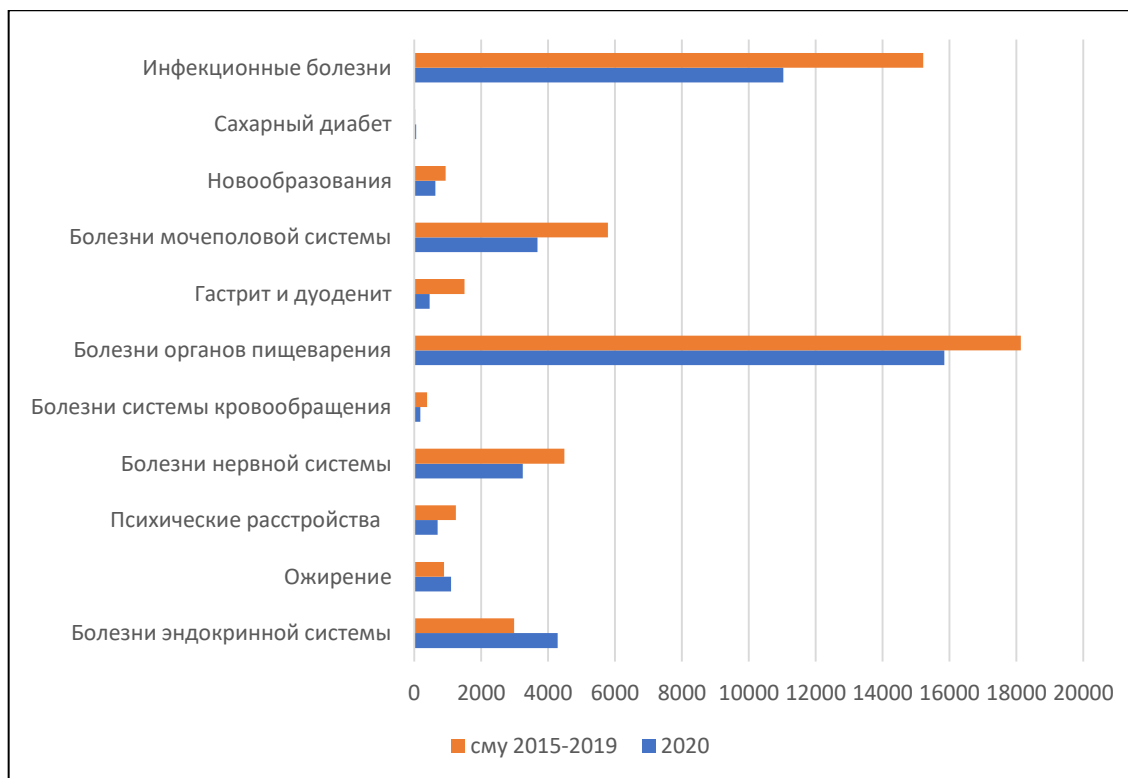


Рисунок 3 – Прирост показателей первичной заболеваемости у детей Ненецкого автономного округа

Республика Саха Якутия, северный регион, также отмечается прирост заболеваемости ожирением у детей и подростков, значительно - сахарным диабетом у подростков (на 51%). Для еще одного региона Севера - Ямало-Ненецкого автономного округа, также характерны в 2020 году высокие уровни заболеваемости эндокринной патологией и ожирением у взрослых (превышение в 2 и более раза уровня РФ), значительный прирост по болезням органов кровообращения и гастритам, дуоденитам у взрослых.

Для регионов Сибири характерны высокие уровни заболеваемости инфекционными болезнями (Республики: Алтай, Тыва), прирост в 2020 году заболеваемости болезнями эндокринной системы у детей и подростков (Республики: Алтай, Тыва, Хакасия), ожирением у детей и подростков (Республики: Тыва, Хакасия), болезнями нервной системы (Республики: Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия (1 ранговое место среди РФ)) и болезнями органов кровообращения (Республики: Тыва, Бурятия).

Калмыкия – представитель Южного федерального округа, эта территория в 2020 году занимает 1 место в РФ по заболеваемости гастритами и дуоденитами у детей (в 2,8 раза превышает среднероссийский показатель), по этой же нозологии отмечен и максимальный прирост по сравнению со СМУ (38,6%). На фоне тенденции снижения в РФ показателя заболеваемости ожирением, болезнями мочеполовой системы у подростков, врожденных аномалий у детей для этой территории, наоборот, характерен значительный прирост в 2020 году вышеуказанных нозологий.

Ненецкий автономный округ является территорией с самым высоким уровнем первичной заболеваемости в 2020 году среди всех субъектов РФ (1 ранговое место) по ряду нозологий: болезни эндокринной системы у *подростков* (превышение показателя РФ в 4,2 раза), ожирение у *детей* (превышение показателя РФ в 3,13 раза) и *подростков* (превышение показателя РФ в 2,5 раза), болезни органов пищеварения у *детей* (превышение показателя РФ в 3,4 раза), сахарный диабет у *детей* (превышение показателя РФ в 2,4 раза), психические расстройства и расстройства поведения у *взрослых* (превышение показателя РФ в 2,3 раза), болезни мочеполовой системы у *подростков* (превышение показателя РФ в 2,3 раза).

Также следует отметить, что на этой территории в 2020 году отмечались высокие уровни первичной заболеваемости по болезням эндокринной системы у *детей* (превышение показателя РФ в 3,2 раза) психическим расстройствам и расстройствам поведения у *подростков* (превышение показателя РФ в 2,3 раза), гастритам и дуоденитам у *подростков* (превышение показателя РФ в 2 раза), инфекционным болезням у *детей* (превышение показателя РФ в 2,16 раза) и *подростков* (превышение показателя РФ в 2,1 раза), врожденным аномалиям у *подростков* (превышение показателя РФ в 2,5 раза). Высокая заболеваемость по данным нозологиям характерна для данной территории на протяжении нескольких лет (5 лет и более).

В 2020 году (период пандемии) отмечается прирост показателя первичной заболеваемости в сравнении со СМУ (2015-2019 годы) по следующим нозологиям: болезни эндокринной системы у *детей* (на 43,7%) и *подростков* (на 19,3%), ожирение у *детей* (на 23,2%), болезни нервной системы у *взрослых* (на 7,1%), болезни органов дыхания у *подростков* (на 4,0%), болезни мочеполовой системы у *подростков* (на 10,1%), при этом в среднем по РФ в 2020 году отмечалось снижение показателей заболеваемости по этим нозологиям. Также на данной территории отмечался значительный прирост заболеваемости сахарным диабетом у *детей* на 87,5%, заболеваемость сахарным диабетом у *детей* и *подростков* в 2020 году имела тенденцию к увеличению в среднем по РФ и в большинстве регионов.

В Республике Калмыкия в 2020 году была зарегистрирована самая высокая заболеваемость (1 ранговое место) гастритами и дуоденитами у *детей* среди всех субъектов РФ (превышение показателя РФ в 2,8 раза), высокие уровни характерны с 2017 года, однако самый высокий показатель среди субъектов РФ был зарегистрирован в 2020 году.

Прирост показателя заболеваемости по сравнению со СМУ (2015-2019 гг.) на фоне тенденции к снижению в субъектах РФ в Республике Калмыкия отмечался по следующим нозологиям: ожирение у *подростков* на 100%, однако показатель ниже среднего уровня по РФ на 8,6%, у *детей* и *взрослых* наоборот отмечается значительное снижение показателя (на 81% и 87% соответственно); гастриты и дуодениты у *детей* на 38,6%; болезни мочеполовой системы у *подростков* на 17,6%, при этом показатель ниже среднего уровня по РФ на 25%, врожденные аномалии у *детей* на 22,5%. По данным нозологиям в целом по РФ отмечается тенденция снижения в 2020 году.

В Ямало-Ненецком автономном округе высокие уровни первичной заболеваемости в 2020 году отмечались по следующим нозологиям: болезни эндокринной системы у *взрослых* (превышение показателя по РФ в 2,1 раза), ожирение у *взрослых* (превышение показателя по РФ в 2,1 раза), болезни органов пищеварения у *взрослых* (превышение показателя по РФ в 2,1 раза), по вышеперечисленным нозологиям высокая заболеваемость регистрировалась на протяжении нескольких лет (5 и более); гастриты и дуодениты у *взрослых* (превышение показателя по РФ в 2,4 раза), болезни мочеполовой системы у *взрослых* (превышение показателя по РФ в 2,1 раза), Covid-19 у всего населения (превышение показателя по РФ в 1,6 раза).

Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году в сравнении со СМУ (2015-2019 гг) по следующим нозологиям: болезни системы кровообращения у *взрослых* на 11,3%, гастриты и дуодениты у подростков на 1,8%, у *взрослых* на 8,2%, врожденные аномалии у детей на 8,1% на фоне снижения заболеваемости по этим нозологиям в целом по РФ.

В 2020 году в Республике Саха (Якутия) была зарегистрирована самая высокая первичная заболеваемость злокачественными новообразованиями печени и внутрипеченочных протоков у *всего населения* (1 ранговое место среди субъектов РФ) - превышение показателя по РФ в 2,2 раза.

Отмечался прирост первичной заболеваемости в 2020 году по сравнению со СМУ (2015-2019 гг) на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ: ожирением у *детей* на 3,6% и *подростков* на 0,9%, сахарным диабетом у *подростков* (на 51%).

Высокие уровни первичной заболеваемости в Республике Алтай в 2020 году отмечались по классу «инфекционные болезни» у *подростков* (превышение показателя по РФ в 2,4 раза), тенденция ежегодного прироста характерна уже несколько лет (5 лет и более), отмечено превышение показателя заболеваемости Covid-19 у всего населения в 1,6 раза в сравнении с РФ.

В 2020 году отмечен прирост заболеваемости в сравнении со СМУ (2015-2019 гг) по следующим нозологиям: болезни эндокринной системы у *детей* на 14,6% и *подростков* на 23,4%, болезни органов пищеварения у *подростков* на 16%, новообразования у *взрослых* на 46,7%, болезни нервной системы у *детей* на 8,3%, инфекционные болезни у *подростков* на 1,8%, сахарный диабет у *подростков* на 33,6%, При этом в целом по РФ отмечается тенденция к снижению заболеваемости по этим нозологиям.

В 2020 году в Республике Тыва отмечалась самая высокая первичная заболеваемость инфекционными болезнями у *подростков* среди всех субъектов РФ (1 ранговое место) (превышение показателя по РФ в 2,9 раза), такой высокий уровень заболеваемости характерен и для 2019 года, резкий рост заболеваемости этой нозологии начался с 2016 года.

Также высокие уровни первичной заболеваемости для этой территории (2 ранговое место среди субъектов РФ) характерны для болезней эндокринной системы у *подростков* (превышение показателя по РФ в 2,7 раза), злокачественных новообразований печени и внутрипеченочных протоков у всего населения (превышение показателя по РФ в 1,9 раза)

Прирост показателей первичной заболеваемости в 2020 году на этой территории произошел в сравнении со СМУ (2015-2019 гг) по следующим нозологиям: болезни эндокринной системы у *подростков* на 3,5%, ожирение у *подростков* на 4%, болезни нервной системы у *подростков* на 9,6%, болезни системы кровообращения у *взрослых* на 32,5%, новообразования у *детей* на 6,7%, инфекционные болезни у *подростков* на 5,9%, врожденные аномалии у *подростков* на 25,5%. Для всей РФ характерна тенденция к снижению в 2020 году по эти нозологиям.

В 2020 году в Республике Хакасия в сравнении с субъектами РФ (1 ранговое место) была зарегистрирована самая высокая первичная заболеваемость болезнями нервной системы у *взрослых* (превышение показателя по РФ в 3,6 раза).

Отмечался прирост первичной заболеваемости в 2020 году в сравнении со СМУ (2015-2019 гг.) по болезням эндокринной системы у *детей* на 10,7%, ожирению у *детей* на 3,5%, психическим расстройствам и расстройствам поведения у *детей* на 3,2%, болезням нервной системы у *взрослых* на 35,4%. При этом по этим нозологиям в среднем по РФ отмечается тенденция снижения показателей в 2020 году

В Республике Бурятия отмечался прирост первичной заболеваемости в 2020 году в сравнении со СМУ (2015-2019 гг.) по следующим нозологиям: ожирение у *детей* на 0,3%, болезни нервной системы у *взрослых* на 7,9% у *детей* на 12,5%, болезни системы кровообращения у *детей* на 24%, у *подростков* на 11,4%, и у *взрослых* на 5,6%, болезни органов пищеварения у *взрослых* на 8,1%, гастриты и дуодениты у *детей* в 2,3 раза, болезни мочеполовой системы у *детей* на 2,7%, *подростков* на 3,4%, сахарный диабет у *взрослых* на 9%, врожденные аномалии у *подростков* на 94,4%. При этом в целом на территории РФ отмечалось снижение заболеваемости данными видами патологии в 2020 году.

Таблица 1 – Анализ показателей первичной заболеваемости населения территорий, на которых проживают коренный малочисленные народы РФ

<i>Ненецкий автономный округ</i>	Контингент	Примечание
<b>Самая высокая заболеваемость в 2020 году (1 ранговое место среди субъектов РФ):</b>		
- болезни эндокринной системы	- подростки	высокий уровень с 2008 года
- ожирение	- дети и подростки	высокий уровень с 2008 г. (дети), с 2013 г. (подростки)
- психические расстройства и расстройства поведения	- взрослые	высокий уровень с 2012 г.
- болезни органов пищеварения	- дети	высокий уровень с 2008 г.
- болезни мочеполовой системы	- подростки	высокий уровень с 2019 г.
- сахарный диабет	- дети	высокий уровень с 2017 г.
<b>Высокая заболеваемость в 2020 году:</b>		
- болезни эндокринной системы	- дети	высокий уровень с 2008 г.
- психические расстройства и расстройства поведения	- подростки	высокий уровень с 2015 г.

- гастриты и дуодениты	- подростки	высокий уровень с 2011 г.
- инфекционные болезни	-дети и подростки	
- врожденные аномалии	-подростки	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- болезни эндокринной системы	-дети и подростки	
- ожирение	-дети	
- болезни нервной системы	-взрослые	
- болезни органов дыхания	-подростки	
- болезни мочеполовой системы	-подростки	
- сахарный диабет	-дети	тенденция роста по РФ у детей
<b>Республика Калмыкия</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Самая высокая заболеваемость в 2020 году (1 ранговое место среди субъектов РФ):</b>		
- гастриты и дуодениты	- дети	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- ожирение	- подростки	
- гастриты и дуодениты	- дети	
- болезни мочеполовой системы	- подростки	
- врожденные аномалии	- дети	
<b>Ямало-Ненецкий автономный округ</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Высокая заболеваемость в 2020 году:</b>		
- болезни эндокринной системы	- взрослые	высокий уровень с 2015 г.
- ожирение	- взрослые	высокий уровень с 2014 г.
- болезни органов пищеварения	- взрослые	высокий уровень с 2013 г.
- гастриты и дуодениты	- взрослые	
- болезни мочеполовой системы	- взрослые	
- ковид-19	- все население	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- болезни системы кровообращения	- взрослые	
- гастриты и дуодениты	- подростки, взрослые	
врожденные аномалии	- дети	
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Самая высокая заболеваемость в 2020 году (1 ранговое место среди субъектов РФ):</b>		
- злокач. новообразования печени и внутрипеченочных желчных протоков	- все население	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- ожирение	-дети и подростки	
- сахарный диабет	- подростки	
<b>Республика Алтай</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Высокая заболеваемость в 2020 году:</b>		
- инфекционные болезни	- подростки	высокий уровень с 2016 г.
- ковид-19	- все население	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- болезни эндокринной системы	- дети и подростки	
- болезни органов пищеварения	- подростки	
- новообразования	- взрослые	

- инфекционные болезни	- подростки	
- сахарный диабет	- подростки	
<b>Республика Тыва</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Самая высокая заболеваемость в 2020 году (1 ранговое место среди субъектов РФ):</b>		
- инфекционные болезни	- подростки	
<b>Высокая заболеваемость в 2020 году (2 ранговое место среди субъектов РФ):</b>		
- болезни эндокринной системы	- подростки	
- злокач. новообр. печени и внутрипеченочных желчных протоков	- все население	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- болезни эндокринной системы	- подростки	
- ожирение	- подростки	
- болезни нервной системы	- подростки	
- болезни системы кровообра- щения	- взрослые	
- новообразования	- дети	
- инфекционные болезни	- подростки	
- врожденные аномалии	- подростки	
<b>Республика Хакасия</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Самая высокая заболеваемость в 2020 году (1 ранговое место среди субъектов РФ):</b>		
- болезни нервной системы	- взрослые	
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- болезни эндокринной системы	- дети	
- ожирение	- дети	
- психические расстройства и расстройства поведения	- дети	
- болезни нервной системы	- взрослые	
<b>Республика Бурятия</b>	<b>Контингент</b>	<b>Примечание</b>
<b>Отмечался прирост заболеваемости в 2020 году по сравнению со среднемноголетним уровнем на фоне тенденции снижения заболеваемости по РФ:</b>		
- ожирение	- дети	
- болезни нервной системы	- взрослые	
- болезни системы кровообра- щения	- дети, подростки, взрослые	
- болезни органов пищеварения	- взрослые	
- гастриты и дуодениты	- дети	
- болезни мочеполовой системы	- дети, подростки	
- сахарный диабет	- взрослые	
- врожденные аномалии	- подростки	

### Библиографический список

1. Соловенчук Л.Л. Популяционно-генетические механизмы адаптации коренного и пришлого населения северо-востока СССР к экстремальным условиям окружающей среды: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва, 1989. 45 с
2. Фефелова В.В. Генетические маркеры системы HLA у коренных народностей Сибири и Дальнего Востока как основа для анализа этногенеза популяций: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Новосибирск, 1991. 25 с
3. Хитринская И.Ю. Генетическое разнообразие коренного населения Сибири и Средней Азии по полиморфным ALU-инсерциям: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2003. 22 с.

4. Манчук В.Т., Надточий Л.А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири. Бюллетень СО РАМН, том 30, № 3, 2010 г. с.24-32.
5. Хаснулин В.И., Вильгельм В.Д., Воевода М.И. и др. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа: Методическое пособие для врачей. Новосибирск, 2004. 316 с
6. <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>, <https://mednet.ru/medicziinskaya-statistika> (Дата обращения: 16.04.2022)
7. Постановление Правительства РФ от 24.03.2000 (ред.от 18.12.2021 г.) «О Едином перечне коренных малочисленных народов РФ».

УДК 641.05:613.2

## АНАЛИЗ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ПРАКТИКЕ РАЗВИТЫХ СТРАН

*А. О. Калинин<sup>1</sup>, Л. Н. Рожественская<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Новосибирск

Программы школьного питания, особенно в развитых странах, ставят своей целью оздоровление стереотипов пищевого поведения детей и подростков. Это отражается через включение в существующие национальные рекомендации по питанию для детей требований по созданию здоровых рационов питания, которые формируются на основе исключения продуктов питания, содержащих большое количество сахара, соли и трансжирных кислот и предусматривают употребление значительного количества свежих фруктов и овощей. Рекомендации ВОЗ призывают увеличивать потребление свежих фруктов до 400 гр с включением в рацион детей и подростков не менее 4-5 их разновидностей ежедневно. Наиболее популярным форматом реализации этих рекомендаций являются фруктовые салаты, технологически ориентированные на организованные формы питания школьников.

*Ключевые слова:* рационы, здоровое питание, питание школьников, рекомендации по питанию, питание в школах, дети

## ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS OF HEALTHY NUTRITION WHEN ORGANIZING FOOD SCHOOL- CHILDREN IN THE PRACTICE OF DEVELOPED COUNTRIES

*A. O. Kalinkina, L. N. Rozhdestvenskaya*

<sup>1</sup>Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

<sup>2</sup>FBSI Novosibirsk scientific research Institute of hygiene  
of Rospotrebnadzor, Novosibirsk



School feeding programs, especially in developed countries, aim to correct the eating patterns of children and adolescents. This is reflected by incorporating the requirements of healthy diet into the existing national nutrition guidelines for children, which are based on excluding foods containing a lot of sugar, salt and trans fatty acids, and requiring the intake of a lot of fresh fruits and vegetables. WHO's recommendation calls for increasing the intake of fresh fruit to 400g, including at least 4-5 kinds of diets for teenagers every day.

*Keywords:* diet, healthy diet, school nutrition, nutritional advice, school nutrition, children

Вопрос питания в детских садах и школах по всему миру вызывает всё большее количество обсуждений, как среди общественности, так и родителей. Все большее количество представителей различных конфессий и пищевых традиций требуют исключать или добавлять те или иные продукты в рационы питания детей. Возникающая, в связи с этим неопределенность в отношении востребованности и «поедаемости» выдаваемых среднесуточных продуктовых наборов, сопровождаемая трансформацией пищевых стереотипов и привычек детей и подростков находится под пристальным вниманием органов государственного управления и надзора.

Целью данного исследования является выявление наиболее удачных практик, реализованных в развитых странах, направленных на оздоровление рационов питания детей школьного возраста через увеличение объемов потребляемых фруктов. Информационной основой исследования стали существующие санитарно – гигиенические и общие требования и рекомендации к организации питания школьников в таких странах, как: США, Канада, Япония, Австралия, Великобритания и Россия. При обработке данных печатных, электронных источников отечественной и зарубежной литературы применяли методы анализа, синтеза и обобщения.

Для достижения поставленных целей проекта необходимо решить ряд задач:

- рассмотреть существующую нормативно-техническую документацию в вопросах питания для детей и подростков в развитых странах;
- определить значение фруктов в питании младших школьников и определить перспективы увеличения их использования при формировании рационов питания;
- сопоставить требования по организации питания школьников зарубежных стран с отечественными требованиями;
- определить перспективы разработки рецептур фруктовых салатов и их использование при формировании рационов питания.

В 2015 г Всемирная организация здравоохранения призвала сократить потребление сахара взрослыми и детьми. Ежедневное потребление сахаров должно составлять не более 10% от суммарного энергопотребления, а стремление снижения потребления до 5% принесет дополнительную пользу для здоровья [1]. Анализ пищевых рекомендаций по организации питания школьников в образовательных учреждениях США, Канады, Японии,

Австралии и Великобритании, говорит о необходимости контроля содержания в рационах соли, добавленных сахаров и трансжирных кислот.

В Dietary Guidelines for Americans [2] (США) указывается, что режим питания детей в более раннем (дошкольном) возрасте не соответствует рекомендуемым нормам. Там же говорится о том, что потребление свежих фруктов и овощей в рекомендуемых количествах наблюдается только у 60% детей. С возрастом их количество увеличивается в среднем до 70%. Более того, в американских школах остро стоит вопрос о формировании правильных пищевых привычек с раннего возраста, а потому происходит полное исключение из рационов ультра-переработанных продуктов в пользу «перекусов» из орехов, бобовых, свежих фруктов и овощей [3].

В Government Dietary Recommendations [4] и The Eatwell Guide [5] (Англия) акцент поставлен на исключении из рационов питания не только детей, но и населения в целом, продуктов с высоким содержанием соли, сахара и трансжирных кислот, а так же замещение употребления соков свежими фруктами и овощами и употребление большего количества воды. В рамках проекта Eatwell (2016) так же была разработана продуктовая тарелка (см. рис. 1).

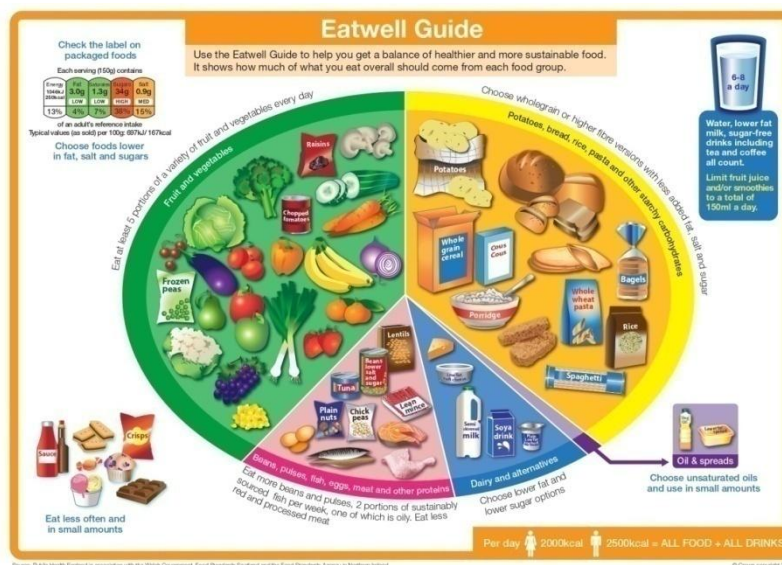


Рисунок 1 – Продуктовая тарелка согласно The Eatwell Guide

Основой для формирования здорового питания в Canada's Dietary Guidelines [6] (Канада) являются фрукты, овощи и продукты с высоким содержанием белка, баланс употребления белков, жиров, углеводов и энергии, а так же исключение ультра-переработанных продуктов с высоким содержанием соли и добавленных сахаров. При формировании здоровых рационов питания для детей особое внимание уделяется формированию здоровых пищевых привычек путем добавления в рационы большего количества свежих фруктов и овощей, бобовых, рыбы, и исключения высококалорийных продуктов (шоколад, чипсы, конфеты, сладкие напитки) [7].

Согласно Dietary guidelines for Japanese [8] (Япония), здоровое питание формируется по принципу перевернутого конуса (см. рис. 2). Все продук-

ты распределены на группы и нормы их потребления расположены в порядке убывания. На первом месте блюда на зерновой основе (рис, хлеб, лапша и макароны), за ними следуют блюда на основе овощей (включая салаты, вареные овощи и супы), а также блюда из рыбы, яиц и мяса. Внизу молоко и фрукты. Подобного принципа придерживаются и при формировании питания школьников [9].

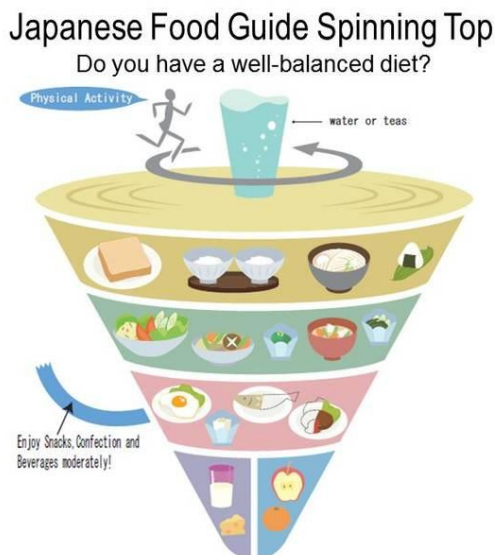


Рисунок 2 – Формирование здорового рациона согласно Dietary guidelines for Japanese

В Австралии культура питания такова, что 90% школьников приносят еду из дома, и только 10% детей питаются тем, что предоставляет школа. Поскольку контролировать то, что едят дети, и, соответственно, формировать здоровые пищевые привычки, невозможно из-за сложившейся культуры питания, остро стоит вопрос создания здоровых рационов питания для школьников [10].



Рисунок 3 – Продуктовая тарелка согласно Australiandietaryguidelines

В Australiandietaryguidelines была представлена продуктовая тарелка (см. рис. 3), в которую были включены следующие группы продуктов: зерновые продукты; овощи и бобовые/бобы; фрукты; нежирное мясо и птица, рыба, яйца, тофу, орехи и семечки; молочные продукты с пониженным содержанием жира и/или альтернативы [11].

Во всех вышеперечисленных странах существует тенденция к формированию правильного пищевого поведения у школьников путем создания школьных рационов. Все руководства по питанию рекомендуют увеличивать потребление свежих фруктов и овощей, сокращать потребление соли, трансжирных кислот и добавленных сахаров. Нормы потребления пищевых веществ, энергии, витаминов и минералов, указанные в соответствующих национальных требованиях к организации питания детей школьного возраста, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы потребления пищевых веществ, энергии, витаминов и минералов для детей 7-11 лет

Наименование	Россия	США	Великобритания	Япония
Белки, г	77	34	28,3	40-50
Жиры, г	79	-	66-71	47-62,5
Углеводы, г	335	130	227-242	244-323
Энергетическая ценность, ккал	2350	1600-1800	1703-1817	1700-2250
Витамин В1, мг	1,2	-	-	1,1-1,4
Витамин В2, мг	1,4	-	-	1,0-1,4
Витамин С, мг	60	45	30	60-75
Витамин А, мкг	700	600	500	500-600
Витамин D, мкг	10	600	10	3,5-4,5
Кальций (Ca), мг	1100	1300	550	650-750
Фосфор (P), мг	1100	1250	2000	900-1100
Магний (Mg), мг	250	240	200	160-220
Железо (Fe), мг	12	8	8,7	4.8-6
Калий (K), мг	1100	-	-	1500-1900
Йод (I), мг	0,1	-	110	90-110

Таким образом, анализ существующей практики реализации программ школьного питания развитых стран показывает, что фрукты являются неотъемлемым компонентом рациона детей, поскольку они являются важнейшим источником витаминов и микроэлементов. Недостаток компонентов пищи, источником которых являются фрукты, плоды и ягоды может привести к нарушению обмена веществ, ухудшению зрения, выпадению волос и прочим негативным последствиям для организма детей и подростков. Максимизация до 400 г в сутки (рекомендация ВОЗ) и максимальное разнообразие включаемых в рацион фруктов ягод и плодов

является залогом формирования здоровых пищевых стереотипов. В рамках проанализированных меню основного и дополнительного питания для всех ранее упомянутых стран характерно предложение фруктовых салатов в различных сочетаниях с добавлением ягод, плодов, орехов, гранолы, злаков, заправленных как дрессингами на соковой основе, так и йогуртами или иными молочными продуктами.

Анализ же отечественной практики показывает, что в рамках существующих подходов к формированию рационов возможность предоставления детям разнообразных вкусов и вариантов фруктов ограничена. Так в нормах СанПиН [11] и методических рекомендациях [12] говорится о ежедневной выдаче ребенку не более одного фрукта целиком. Это ограничивает вариативность и вкусовое разнообразие единовременной выдачи фруктов детям, и обуславливает такой вариант решения указанной проблемы, как разработка фруктовых салатов для питания школьников. Матрица разработанных на основе анализа лучших практик рецептов салатов, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица рецептов салатов

№ состава	Базовые ингредиенты (закладка в нетто, г)									
	Яблоки	Апельсины	Бананы	Груша	Смородина с/м	Вишня с/м	Облепиха с/м	Черника с/м	Йогурт базовый	Сироп
1	35	30		35						10
2	50			50						10Л
3		50		50						10
4		40		20		20			20	
5	50	50								10
6	50	35					15			10
7		30		50			20			10
8			60			20			20	
9	50		50							10Л
10				60				20	20	
11			70		30					10
12				70	30					10
13			60					20	20	
14	40			40	20					10Л
15	30			55			15			10
16				60		20			20	

Содержание пищевых веществ и энергетической ценности к ним представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание пищевых веществ и энергетической ценности в разрабатываемых салатах

№ рецеп- туры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Выход, г	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Белки, г	0,5	0,4	0,7	1,2	0,7	0,7	0,7	2	1	1,2	1,3	0,6	2	0,6	0,5	1,3
Жиры, г	0,3	0,3	0,2	0,6	0,3	1,1	1,3	0,7	0,4	0,7	0,4	0,3	0,8	0,4	1,1	0,6
Углево- ды, г	11,5	12,1	11,2	7,7	11,0	10,6	10,8	16	17,4	8,2	18,9	11,5	15,4	11,5	11,5	9,6
ЭЦ, ккал	51,5	53	50,2	41,2	49,7	55,3	57,9	78,6	77,4	43,4	85,6	51,4	77,1	51,4	58,2	49,2

Таким образом, включение в рационы питания школьников фруктовых салатов может быть реализовано в любом из приемов основного питания, а также выполнять роль дополнительного питания для детей, не получающих рационы организовано. Предлагаемый на основе проведенного исследования подход по оздоровлению предлагаемых в рамках образовательной организации блюд из фруктов ягод и плодов не только не противоречит сложившимся в развитых странах практикам, но и указывает на широкое распространение данного инструмента, как одного из самых эффективных решений по максимизации представленности данной пищевой группы в питании детей и подростков.

### Библиографический список

1. ВОЗ призывает страны сократить потребление сахаров взрослыми и детьми // Всемирная организация здравоохранения: официальный сайт. – 2015. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/04-03-2015-who-calls-on-countries-to-reduce-sugars-intake-among-adults-and-children#> (дата обращения 01.04.2023).
2. Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. – Текст: непосредственный // DietaryGuidelines.gov. – 2020. – 164 с.
3. Healthy School Snacks : [сайт] / Center for Science in the Public Interest. – URL: <https://www.cspinet.org/protecting-our-health/nutrition/healthy-school-snacks> (дата обращения 01.04.2023).
4. Government Dietary Recommendations. Government recommendations for energy and nutrients for males and females aged 1 – 18 years and 19+ years. – Текст: непосредственный // Public Health England. – 2016. – 12 с.
5. The Eatwell Guide. How does it differ to the eatwell plate and why? – Текст: непосредственный // Public Health England. – 2016. – 6 с.
6. Canada’s Dietary Guidelines for Health Professionals and Policy Makers. – Текст: непосредственный // Health Canada. – 2019. – 62 с.
7. 10 easy snacks to pack for school : [сайт] / TeachNutrition. – URL: <https://dairyfarmersofcanada.ca/en/teachnutrition/ab/10-easy-snacks-pack-school> (дата обращения 01.04.2023).
8. Food-based dietary guidelines – Japan : [сайт] / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – URL: <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/Japan/en> (дата обращения 01.04.2023).
9. Kyushoku: Japanese School Lunch : [сайт] / Japan Wonder Travel Blog. – 2013. – URL: <https://blog.japanwondertravel.com/japanese-school-lunch-kyushoku-34128> (дата обращения 01.04.2023).

10. Johnson, B. Australian schools are starting to provide food, but we need to think carefully before we 'ditch the lunchbox' / B. Johnson, A. Manson, D. Gallegos, R. Golley. – Текст: электронный // The Conversation. – 2022. – URL: <https://theconversation.com/australian-schools-are-starting-to-provide-food-but-we-need-to-think-carefully-before-we-ditch-the-lunchbox-193536> (дата обращения 01.04.2023).

11. Australian Dietary Guidelines. Providing the scientific evidence for healthier Australian diets. – Текст: непосредственный // National Health and Medical Research Council. – 2013. – 226 с.

12. СанПиН 2.3/2.4.3590-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения : постановление Главного государственного санитарного врача РФ : издание официальное : утв. и введ. в действие Главным государственным санитарным врачом РФ от 27 октября 2020 г. № 32 : дата введ. 21-01-01. – Москва, 2020. – 50 с. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/789/0001202011120001.pdf> (дата обращения 01.04.2023). – Текст: электронный.

13. МР 2.4.0179-20. Рекомендации по организации питания обучающихся общеобразовательных организаций : методические рекомендации : издание официальное : утв. и введ. в действие Главным государственным санитарным врачом РФ от 18 мая 2020 г : введ. впервые : дата введ. 20-05-18. – Москва. – 27 с. – URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/078/mr-2.4.0179\\_20-rekomendatsii-po-organizatsii-pitaniya.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/078/mr-2.4.0179_20-rekomendatsii-po-organizatsii-pitaniya.pdf) (дата обращения 01.04.2023). – Текст: электронный.

УДК 613.6.027

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ФАКТОРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

*Е.С. Калачева, И.А. Потапова, Е.Ф. Черникова,  
Е.М. Жаркова, А.А. Мельникова, Е.В. Моисеева*

**ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, Нижний Новгород**

На современных металлургических предприятиях растет механизация и автоматизация технологических процессов. В результате состояние воздушной среды в основном соответствует гигиеническим требованиям, а класс условий труда (КУТ) работников по химическому и пылевому факторам является допустимым.

Цель работы – гигиеническая оценка газоаэрозольного микста воздушной среды работников металлургического производства и определение профессионального риска.

На сталелитейном предприятии Нижегородской области установлены превышения ПДК в воздухе диоксида серы, никеля и взвешенных частиц на 45,4 % рабочих мест металлургов (вредный КУТ).

Расчет суммы отношений концентраций поллютантов, обладающих однонаправленным биологическим эффектом, к ПДК позволил установить, что на 71 % рабочих мест КУТ=3.1–3.3. Это соответствует уровню

профессионального риска работников от малого до высокого и требует проведения соответствующих мер по его снижению.

*Ключевые слова:* металлурги, химический фактор, пыль, воздух рабочей зоны, профессиональный риск

## ASSESSMENT OF THE AIR ENVIRONMENT OF METALLURGICAL PRODUCTION AS AN OCCUPATIONAL RISK FACTOR

**Ye.S. Kalacheva, I.A. Potapova, Ye.F. Chernikova, Ye.M. Zharkova,  
A.A. Mel'nikova, Ye.V. Moiseyeva**  
**FBSI "Nizhny Novgorod Research Institute for Hygiene and  
Occupational Pathology", Rospotrebnadzor, Nizhny Novgorod**

Mechanization and automation of technological processes are growing at modern metallurgical enterprises. As a result, the state of the air environment mainly meets hygienic requirements, and the class of working conditions (KUT) of workers according to chemical and dust factors is acceptable.

The purpose of the work is a hygienic assessment of the aerosol mixture of the air environment of metallurgical production workers and the definition of occupational risk.

The steel factory of the Nizhny Novgorod region has established the excess of MPC in the air of sulfur dioxide, nickel and suspended particles by 45.4% of metallurgists' workplaces.

The calculation of the sum of the ratios of concentrations of pollutants with unidirectional biological action to the MPC allowed us to establish that at 71% of workplaces  $KT = 3.1-3.3$ . This corresponds to the level of occupational risk of employees from small to high and requires appropriate measures to reduce it.

*Keywords:* metallurgists, chemical factor, dust, working area air, occupational risk

Металлургическое производство характеризуется высокой сложностью и многоступенчатостью технологических процессов, обуславливающих присутствие в воздухе рабочей зоны (ВРЗ) газоаэрозольного микста [1–3].

Интенсивное загрязнение воздушной среды аэрозолями (преимущественно интеграции и конденсации) связано с операциями обогащения и подготовки шихты, сопровождающимися активным пылеобразованием [1]. На стадии выплавки стали происходит удаление из нее нежелательных примесных веществ (фосфора, серы, кремния, углерода, кислорода и азота) в виде шлаков [4–6]. В литейных цехах при изготовлении форм и стержней в воздушную среду выделяются формальдегид, бензол, фенол, пары серной кислоты (образующейся из диоксида серы), спирты [7]. Присутствие органических соединений (бензола, толуола, бенз(а)пирена,



формальдегида, ацетона) связано также с проведением сварочных работ. Помимо этого, в составе сварочного дыма возможно присутствие цинка, железа, алюминия, марганца, кремния, монооксида углерода [8–9].

Наличие в воздухе сталелитейных предприятий химических веществ и частиц пыли может быть также обусловлено недоработками в конструкциях станков, машин, механизмов, отсутствие или низкая надежность устройств безопасности, блокировок, неправильное размещение используемого оборудования и рабочих мест [10].

Профессиональное воздействие промышленных аэрозолей и химических веществ на работников металлургических предприятий может привести к срыву адаптационных механизмов организма, вызвать нарушение функций большинства органов и систем – сердечно-сосудистой, эндокринной, респираторной и др. [8, 11]. В то же время, на современных металлургических производствах состояние ВРЗ достаточно часто удовлетворяет требованиям регламентирующих документов, что, вероятно, связано с ростом механизации и автоматизации многих процессов.

**Целью исследования** явилась гигиеническая оценка газоаэрозольного микста воздушной среды работников металлургического производства полного цикла в Нижегородской области и определение их профессионального риска.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе металлургического производства полного цикла в Нижегородской области. Всего обследовано 55 рабочих места (РМ), которые располагались на территории 11 цехов и 2 вспомогательных участков. Профессиональный состав работников включал токарей и токарей-карусельщиков (16,4 %); резчиков (12,7 %); сварщиков и мастеров – по 10,9 %; сталеваров и их подручных (10,9 %); нагревальщиков (9,1 %); вальцовщиков и обработчиков поверхностных пороков металла – по 7,3 %; кузнецов и термистов – по 3,6 %; разлильщиков стали, правильщиков, шихтовщиков и машинистов на молотах – по 1,8 %.

Отбор проб воздуха рабочей зоны (ВРЗ) осуществлялся в зоне дыхания работников в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 с помощью аспиратора ПА-300М-2. Химический анализ отобранных проб ВРЗ осуществлялся с использованием аттестованных методик измерения и поверенного аналитического оборудования, внесенного в Государственный реестр средств измерений РФ.

Содержание поллютантов в воздухе рабочей зоны и запыленность оценивались путем измерения максимальных разовых концентраций следующих приоритетных загрязнителей: оксидов углерода (СО), серы (SO<sub>2</sub>), азота (NO<sub>2</sub>) и кремния (SiO<sub>2</sub>); органических веществ – формальдегида (ФА), бензола, толуола, бенз(а)пирена (БП), смеси углеводородов C<sub>2</sub>–C<sub>10</sub> (УВ) и ацетона; металлов – железа, никеля, марганца, алюминия, меди и оксида цинка; сажи и взвешенных веществ (ВВ). Всего отобрано и проанализировано 917 проб воздуха рабочей зоны, выполнено 4102 определения.

Среднесменные концентрации определяемых веществ оценивались на основе результатов измерений на различных этапах технологического процесса и хронометражных данных в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05.

Риск воздействия поллютантов, обладающих однонаправленными биологическими эффектами, оценивался путем расчета суммы отношений фактических концентраций каждого из них к ПДК. При превышении полученной величины допустимого предела ( $\geq 1$ ) класс вредности условий труда (КУТ) устанавливался по кратности превышения единицы согласно Руководству Р 2.2.2006-05. Априорный риск устанавливался в соответствии с Руководством Р 2.2 1766-03.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием программы «MS Excel».

**Результаты и обсуждение.** Результаты анализа газоаэрозольного микста воздушной среды исследуемого металлургического производства показали, что основным загрязнителем ВРЗ данного предприятия являлся диоксид серы, содержание которого на 36,4 % всех РМ не соответствовало допустимым значениям, реже фиксировались превышения уровней никеля (3,6 % всех РМ) и ВВ (5,5 % всех РМ).

Кратность превышения максимальных разовых концентраций  $SO_2$  в ВРЗ на территории восьми производственных цехов (специальноэлектротехнологического, ковочно-прокатного, прессово-термического, кузнечно-прессового, сортопрокатного цехов, а также цехов подготовки производства, механической обработки и механической обработки поковок) достигало 1,1–2,9 раз. Наиболее высокие профессиональные риски (средние (существенные)) были установлены для РМ электросварщика ковочно-прокатного цеха, газорезчика и резчика цеха подготовки производства (КУТ 3.2).

Содержание никеля, обладающего аллергенным и канцерогенным действием, в рабочей зоне токаря кузнечно-прессового цеха и обработчика поверхностных пороков металла цеха механической обработки поковок превышало ПДК<sub>МР</sub> в 6,7 и 1,8 раз соответственно (КУТ 3.3 и 3.2). Профессиональный априорный риск для данных РМ оценивался как высокий (непереносимый) и средний (существенный).

По содержанию твердых частиц пыли условия труда классифицировались как вредные первой степени на РМ сталеваров и подручного сталевара в электрометаллургическом цехе, что соответствовало малому (умеренному) профессиональному риску. Повышенные уровни запыленности отдельных проб воздуха были установлены у мастера этого же цеха и электросварщиков ковочно-прокатного и сортопрокатного цехов.

По итогам выявленных превышений гигиенических нормативов концентраций отдельных составляющих газоаэрозольного микста ВРЗ металлургов условия труда на 25 РМ (45,4 % всех РМ) классифицировались как вредные первой–третьей степени. Профессиональный априорный риск

для данных работников оценивался как малый (умеренный) (20 РМ), средний (существенный) (4 РМ) и высокий (непереносимый) (1 РМ).

При проведении оценки риска воздействия веществ, обладающих односторонними биологическими эффектами, было установлено, что на 71,7 % всех РМ КУТ относился к вредным первой–третьей степени. При этом профессиональный риск у металлургов на 54,5 % РМ являлся малым (умеренным); на 14,5 % РМ – средним (существенным) и на 1,8 % РМ – высоким (непереносимым) (см. табл.).

Таблица 1 – Распределение рабочих мест металлургов по уровням априорного профессионального риска

Класс условий труда	Рабочее место	Профессиональный априорный риск
3.1	Шихтовщик (ЦПП); мастер (ЭМЦ, КПЦ, ПТЦ, ЦКП); разлищик стали (ЭМЦ); подручный сталевара (СЭМЦ); обработчик поверхностных пороков металла (ЭМЦ, ЦКП); резчик (УЦР, ЦМОП, СПЦ); вальцовщик (КПЦ, ПТЦ, СПЦ); кузнец (КПЦ, ЦКП); токарь и токарь-карусельщик (ЦМО, ЦМОП, СПЦ); нагревательщик (КПЦ, ПТЦ, СПЦ); правильщик (ПТЦ); термист (ПТЦ, ЦКП); машинист на молотах (КПЦ); электросварщик (ПТЦ, СПЦ)	Малый (умеренный)
3.2	Газорезчик и резчик (ЦПП); сталевар и подручный сталевара (ЭМЦ); обработчик поверхностных пороков металла (СЭМЦ, ЦМОП); электросварщик (КПЦ)	Средний (существенный)
3.3	Токарь (ЦКП)	Высокий (непереносимый)

*Примечание:* ЦПП – цех подготовки производства, ЭМЦ – электрометаллургический цех, СЭМЦ – спецэлектрометаллургический цех, УЦР– участок централизованной резки, КПЦ – ковочно-прокатный цех, ПТЦ – прессово-термический цех, ЦМО – цех механической обработки, ЦКП – цех кузнечно-прессовый, ЦМОП – цех механической обработки поковок, СПЦ – сортопрокатный цех

Расчет уровней суммарных биологических эффектов позволил установить критические органы и системы у работников обследуемого производства – это органы дыхания, сердечно-сосудистой и кровеносной систем, желудочно-кишечного тракта. Основной вклад в формирование повышенных рисков вносили SO<sub>2</sub>, ВВ, Ni, Mn, ФА, бензол, БП (см. рис.). Весовая доля перечисленных веществ в уровне органных эффектов зависела от особенностей технологического процесса: действию диоксида серы, ФА, бензола, СО и БП в большей степени подвергались металлурги, обслуживающие печи и работающие с расплавленным металлом или раскаленными стальными конструкциями; ВВ и металлических аэрозолей – осуществляющие подготовку материалов и проб металлов, подготовку ковшей, процесс плавки и легирования, резку и механическую обработку; бензола – сварщики [12].

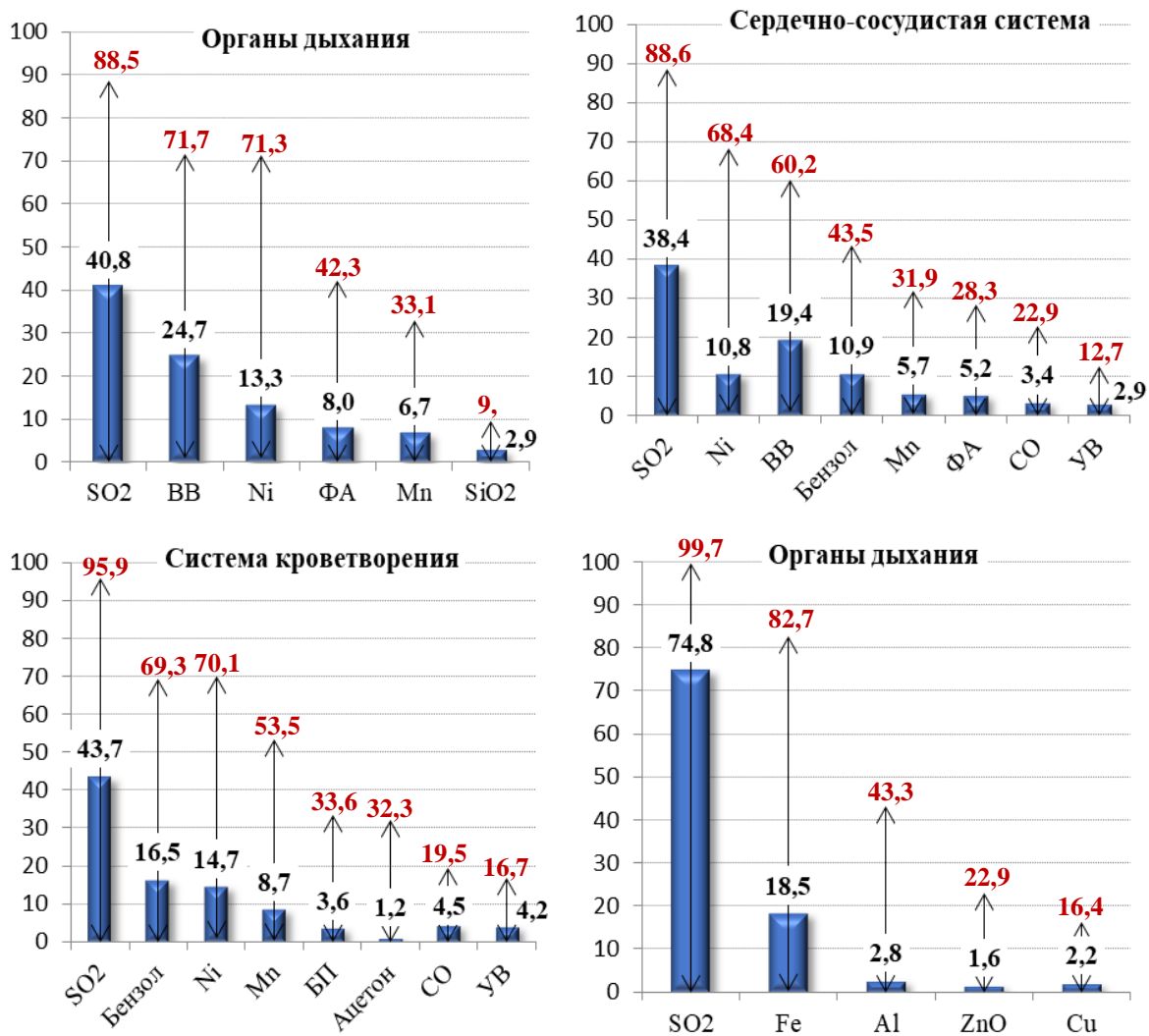


Рисунок 1 – Весовой вклад поллютантов (средние значения и диапазоны колебаний) в уровень однонаправленных биологических эффектов

Приоритетные загрязнители воздуха в зоне дыхания работников во многом определялись цехом, в котором располагалось РМ. Например, профессиональные риски на РМ обработчика поверхностных пороков электрометаллургического цеха, были обусловлены металлической пылью (в частности, частицами никеля и железа), СО и ФА. При этом общая запыленность была связана не только с процессами механической обработки конструкций, но и с технологическими операциями цеха в целом – ломкой порока, подготовкой и выбивкой ковшей и прочее. Известно, что при применении индукционных печей (ИП) пылевой фактор значительно ниже, чем в случае электродуговых печей [7]. А потому, профессиональные риски обработчика поверхностных пороков спецэлектрометаллургического цеха, где использовались ИП, определялись, в первую очередь, диоксидом серы, а весовой вклад в уровень риска металлической пыли никеля был почти в три раза ниже.

**Заключение.** Результаты анализа загрязнения ВРЗ работников сталелитейного производства полного цикла показали превышения ПДК по диоксиду серы, никелю и твердым частицам пыли. По несоответствию ги-

гиеническим нормативам условия труда 45,4 % РМ металлургов классифицировались как вредные. Расчет суммы отношений фактических концентраций поллютантов, обладающих однонаправленными органными эффектами, к ПДК позволил установить, что профессиональному риску, требующему проведения соответствующих мер по его снижению, подвергались работники почти 71 % РМ. Наибольший вклад в формирование рисков органных нарушений вносили SO<sub>2</sub>, ВВ, Ni, Mn, а также ФА, бензол, БП. Исходя из полученных результатов, очевидно, что при проведении гигиенической оценки химической и пылевой нагрузки работников современных производств предпочтительно использовать риск-ориентированный подход.

### Библиографический список

1. Липатов, Г. Я. Химические факторы профессионального риска у рабочих основных профессий в металлургии меди и никеля [Текст] / Г. Я. Липатов, В. И. Адриановский, О. И. Гоголева // Гигиена и санитария. – Мытищи, 2015. – № 94 (2). – С. 64–67.
2. Суржиков, Д. В. Оценка риска формирования профессиональных заболеваний у работников металлургического комбината [Электронный ресурс] / Д. В. Суржиков, В. В. Кислицына, А. М. Олещенко, Т. Г. Корсакова // Медицина труда и промышленная экология. – Москва, 2018. – № 6. – С. 15–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-15-19>.
3. Янковская, Д. Р. Влияние факторов производства на рабочих сталелитейного завода [Текст] / Д. Р. Янковская, А. Р. Масликов // Молодежный инновационный вестник. – Воронеж, 2021. – Т. 10, № 1. – С. 107–110.
4. Венер, А. К. Технология конструкционных материалов: краткий курс лекций [Текст] / А. К. Венер, И. А. Курбатова, О. А. Парфеновская. – 3-е изд., стереотип. – М.: МГИУ, 2008. – 140 с.
5. Потапова, М. В. Пути снижения содержания азота в стали, выплавленной в ДСП [Текст] / М. В. Потапова, Я. В. Горяева // Теория и технология металлургического производства. – Магнитогорск, 2011. – № 11. – С. 69–72.
6. Пугин, К. Г. Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии: монография [Текст] / К. Г. Пугин, Я. И. Вайсман, Б. С. Юшков, Н. Г. Максимович. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т., 2008. – 316 с.
7. Большина, Е. П. Экология металлургического производства: курс лекций [Текст] / Е. П. Большина. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 с.
8. Зайцева, Н. В. Обоснование программы исследований по оценке факторов риска на предприятии порошковой металлургии [Текст] / Н. В. Зайцева, П. З. Шур, В. Г. Костарев, А. Р. Клименко, Ю. Г. Пузиков, Е. И. Болотова // Вестник пермского университета. – Пермь, 2010. – Вып. 2. – С. 50–56.
9. Исаенко, С. В. Опасные вещества, выделяемые при сварке и их воздействие на человека [Электронный ресурс] / С. В. Исаенко, С. И. Скибенко, Д. Д. Купецкий, Е. О. Камерова // Исследование и проектирование интеллектуальных систем в автомобилестроении, авиастроении и машиностроении: материалы студенческой научно-практической конференции (Таганрог, 18-19 апреля 2019) / редкол. ; Т. А. Бедная, И. А. Дмитриева, Т. В. Чернова. – Таганрог: ООО «ЭльДирект», 2019. – С. 18–20. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_38252438\\_81478097.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38252438_81478097.pdf)
10. Минько, В. М. О существующих и новых подходах к количественной оценке условий труда в машиностроении [Текст] / В. М. Минько, Н. А. Евдокимова // Известия КГТУ. – Калининград, 2016. – № 43. – С. 239–248.

11. Шляпников, Д. М. Заболевания органов дыхания у работников металлургического производства / Д. М. Шляпников, Е. М. Власова, Т. А. Пономарева // Медицина труда и промышленная экология. – Москва, 2012. – № 12. – С. 16–19.

12. Głownia, J. Metallurgy and technology of steel castings [Text] / J. Głownia. – Sharjah: Bentham Science Publishers, 2017. – 318 p.

УДК 556

## СОДЕРЖАНИЕ ЛИТИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

*1В.Е. Кац, 1О.О. Вторушина, 2Л.В. Щучинов, Л.Д. Щучинова*

<sup>1</sup>АО «Алтай-Гео», Республика Алтай, г. Горно-Алтайск  
<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

Проведен анализ содержания лития в подземных водах Республики Алтай за 2000-2018 годы. Показано, что литий распространен в регионе. Аргументировано использование подземных вод с высоким содержанием лития для водолечения.

*Ключевые слова:* литий, концентрации, подземные воды, стабилизатор настроения, гидротерапия, Республика Алтай

## LITHIUM CONCENTRATIONS IN GROUNDWATER OF THE ALTAI REPUBLIC

<sup>1</sup>Kats V.E., <sup>1</sup>Vtorushina O.O., <sup>2</sup>Shchuchinov L.V., Shchuchinova L.D.  
<sup>1</sup>JSC "Altai-Geo", Gorno-Altaiisk  
<sup>2</sup>FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene", Novosibirsk

The analysis of lithium concentrations in underground water sources of the Altai Republic for 2000-2018 was carried out. It is shown that lithium is common in the region. The use of groundwater with a high content of lithium for hydrotherapy is argued.

*Keywords:* lithium, concentrations, groundwater, mood stabilizer, hydrotherapy, the Altai Republic

Республика Алтай входит в Алтае-Саянский бассейн корово-блоковых напорных и безнапорных подземных вод. На территории республики можно выделить две гидрогеологические складчатые области – Горно-Алтайскую и Саяно-Тувинскую, где находятся Алтайский и Саяно-Алтайский гидрогеологические массивы, и межгорные артезианские бассейны. Подземные воды Республики Алтай сосредоточены в водоносных комплексах карбонатных, терригенных, осадочно-вулканогенных, мета-

морфических и интрузивных пород разного возраста - от мезозойского до протерозойского. Известно, что состав природных вод соответствует содержанию микроэлементов в тех породах, где они циркулируют. В частности, литий в природных водах, зачастую связан с гранитоидами [1]. Установлено также, что концентрации лития повышаются с увеличением глубины залегания подземных вод [1].

Государственный мониторинг состояния подземных вод в Республики Алтай осуществляется с 2000 г. АО «Алтай-Гео». С этого момента началось определение лития в анализируемых водах. Лабораторные исследования проб подземных вод до 2018 г. анализировались в аккредитованных лабораториях СО РАН (г. Новосибирск) атомно-абсорбционным методом ГОСТ 31869 и ФГАОУ «Национальный Томский политехнический университет» методом НСАМ-480.

За характеризуемый период было проанализировано 895 проб во всех районах Республики Алтай. В целом концентрации лития в подземных водах Республики Алтай варьируют от 0,0001 до 19,4 мг/л, составляя в среднем 0,014 мг/л, что в 2 раза выше, чем в подземных водах горных территорий (0,006 мг/л) [2].

Таблица 1 – Концентрации лития в подземных водах Республики Алтай в разрезе районов в 2000-2018 гг. (в мг/л)

№/№	Районы	Число исследованных проб	Интервалы концентраций (в мг/л)	Средние концентрации
1	Горно-Алтайск	18	0,0009-0,0028	0,003
2	Кош-Агачский	191	0,0007-0,931	0,046
3	Майминский	67	0,0009-0,025	0,0037
4	Онгудайский	54	0,0011-0,044	0,01
5	Турочакский	118	0,0002-19,4	0,006
6	Улаганский	42	0,0005-0,013	0,004
7	Усть-Канский	57	0,0001-0,02	0,009
8	Усть-Коксинский	93	0,0005-0,078	0,006
9	Чемальский	129	0,0001-0,054	0,006
10	Чойский	58	0,004-0,033	0,004
11	Шебалинский	68	0,0001-0,0247	0,007
	Республика Алтай	895	0,0001-19,4	0,014

Из общего ряда проб с невысокой концентрацией лития выделяются подземные воды, вскрытые скважиной 337 на Пыжинском участке

в Турочакском районе. Эта скважина (глубиной 585 м) была пробурена при поисковых работах каменного угля в 1980 году. В самоизливающейся скважине установлены минеральные подземные воды (концентрации 10,6-19,4 мг/л) в угленосных отложениях триасового и среднедевонского возраста. На сегодняшний день здесь выявлено самое высокое содержание лития в подземной воде на территории Республики Алтай.

В России очень высокие концентрации лития в подземных водах встречаются в месторождениях нефти и газа, причем эти подземные попутные воды для добычи лития пока не используются. Подземные воды с высокой концентрацией лития найдены в Дагестане (Сухумское – 53 мг/л, Тарумовское – 200 мг/л), в Саха Якутия (Удачное – 140 мг/л), Красноярском крае (Сухотунгузское – 222 мг/л), в Иркутской области (Знаменское – 415 мг/л) [2].

В мире самые известные водные минерализованные источники лития используются для промышленной добычи. Они расположены в США (сухое озеро Сёрлз в штате Калифорнии, в концентрированном растворе которого содержится 40-115 мг/л лития и в водах Сильвер-Пик в штате Невада – 400 мг/л), в Чили (сухое озеро Атакама – 1700 мг/л), в Аргентине (месторождение Салар-дель-Омбре-Муэрто около Буэнос-Айреса – до 1080 мг/л). В других местах извлечение лития ведется не из воды, а из рудного сырья [3].

С тех пор, как в 1991 году была изобретена первая коммерческая литиевая батарея, литий стал широко использоваться в бытовой электронике (в портативных компьютерах, смартфонах, электромобилях) [4]. Интерес к литию ежегодно растет, по оценке экспертов потребность в литии к 2030 году вырастет в 5 раз. Последние 20 лет литий в России не добывался, но после введения западных санкций покупка дешевого карбоната лития из Чили, Аргентины, Боливии («литиевого треугольника», где сосредоточено 70% мировых запасов лития) стала невозможна. Возникла проблема производства собственного лития в России. Первые шаги к этому уже деланы. Если в тропических странах литий добывается путем выпаривания минеральных рассолов (часто при помощи солнечной энергии), то именно в нашей стране в 90-е годы XX века в ЗАО «Экостар-Наутех» была разработана, создана, апробирована и запатентована опытная установка для сорбционного извлечения лития из воды, которая затем была приобретена китайской компанией «LanKeLithium». К 2014 году годовая производительность этой компании составила 7500 т карбоната лития [5]. Ввиду того, что добыча лития осуществляется путем испарительного концентрирования (вымораживания) вод с последовательным выделением натриевых, калиевых и магниевых солей и повышением содержания лития, при ней исключается дробление и измельчение огромных масс горных пород, что, как правило, нарушает состояние окружающей среды. Кроме того, добыча лития из «жидкой руды» дешевле, чем из твердой ру-



ды, то есть сорбционный метод является экологически чистым и экономичным, а потому весьма перспективным [5].

Литий используется не только в промышленности, но и в медицине. В 1847 году лондонский терапевт Альфред Бэринг Гаррод обнаружил мочевую кислоту в крови больных подагрой, а в 1859 году он впервые применил для лечения подагры литий, так как этот металл способен растворять кристаллы мочевой кислоты (ураты) и снижать болевой синдром, о чем позднее Гаррод написал в своей работе «Природа и лечение подагры и ревматической подагры» [6].

В 1949 году Джон Кейд впервые использовал карбонат лития для лечения больных с биполярным аффективным расстройством, получив замечательные результаты [7]. С тех пор этот препарат прочно вошел в психиатрию как стабилизатор настроения при маниаках, депрессии, агрессии, суицидальных состояниях [8]. В настоящее время выявлены и другие свойства лития: он снижает артериальное давление при гипертонии; участвует в метаболизме простых сахаров и липидов, обеспечивая антиатеросклеротический и антидиабетический эффекты; обладает противораковым и антивирусным свойством [9]; способствует увеличению продолжительности жизни и уменьшает риск старческой деменции [10]. В больших дозах литий может вызвать отравление, поэтому терапия препаратами лития, когда ежедневная доза исчисляется граммами, проводится под контролем концентраций лития в сыворотке крови пациентов [11]. Самым безопасным и доступным способом использования лития в медицине является гидротерапия (прием ванн с литиевой водой или употребление минеральных столовых вод). В разных странах рекомендуемые концентрации лития в минеральных водах варьируют от 5 до 10 мг/л [12]. Эти концентрации близки к концентрации воды из скважины 337 Пыжинского участка.

Таким образом, разведанные на сегодняшний день подземные воды Республики Алтай не содержат такой высокой концентрации лития, которая представляет интерес для промышленной добычи лития (1500-3000 мг/л). Однако вода из Пыжинской скважины 337 может быть использована в медицинских целях: для бальнеологической терапии (купальни с литиевой водой) или для производства минеральной питьевой столовой воды (при разбавлении пресной водой до оптимальной концентрации), учитывая, что литий – жизненно важный элемент для организма человека.

### **Библиографический список**

1. Ахметов Р.М. Литий в геотехносфере Южного Урала // Геологический сборник №8. – Уфа. - 2009. - С. 248-252.
2. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. - М.: Астрель. - 2000. – 763 с.
3. Самойлов В.И. Природные минерализованные воды как важный промышленный источник лития и способы их галургической переработки // Труды ВНИИцветмета. Усть-Каменогорск, 2005. - №1-2. - С. 96-101.
4. Wanger T.C. The Lithium Future-Resources, Recycling, and the Environment // Conservation Letters. - 2011. - №4. - P. 202-206.

5. Алексеев С. В., Вахромеев А. Г., Алексеева Л.П., Коцупало Н. П., Рябцев А. Д. Промышленные рассолы Сибирской платформы (Гидрогеология и переработка) // Фундаментальные и прикладные проблемы гидрогеологии: материалы Всероссийского совещания по подземным водам Востока России (XXI Совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока с международным участием). – Якутск, 2015. – С.10-19.
6. Gielen M., Tiekink ERT. The history of lithium therapeutics // *Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents: The Use of Metals in Medicine*. - John Wiley & Sons, 2005. - P. 3-4.
7. Cade J. Lithium salts in the treatment of psychotic excitement // *Med J Aust*. - 1949. - №2. - P. 349–352.
8. Робинсон М.В., Котлярова А.А., Шурлыгина А.В., Рачковская Л.Н. Механизмы действия соединений лития // *Сибирский научный медицинский журнал*. – 2019. - №39 (5). - С. 21-28.
9. Беккер Р.А., Быков Ю.В. Препараты лития в психиатрии, наркологии и неврологии. Часть II. Биохимическая. *Actabiomedicascientifica*. 2019; 4(2): 82-102. doi: 10.29413/ABS.2019-4.2.13.
10. Kessing LV, Gerds TA, Knudsen NN, Jørgensen LF, Kristiansen SM, Voutchkova D, et al. Association of lithium in drinking water with the incidence of dementia // *JAMA Psychiatry*. – 2017. - №74. - P. 1005.
11. Araya P., Martínez C. and Barros J. Lithium in Drinking Water as a Public Policy for Suicide Prevention: Relevance and Considerations // *Front. Public Health*. - - 2022. - №10. – P. 805774.
12. Маньшина Н.В. Курортология для всех. За здоровьем на курорт. – М.: Вече, 2007.

УДК 613.8:007

## ГИГИЕНА ИНФОРМАЦИОННОГО МЕТАБОЛИЗМА

*М. А. Креймер*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Информационный метаболизм составляет основу любого общества, является самовозрастающим по правилам желаемого и возможного. Содержащий рыночные отношения и различные источники финансирования, он будет создавать правовые вопросы. Помимо численности населения и других социальных групп, в том числе по состоянию здоровья, могут возникнуть взаимно противоречивые суждения. Поэтому необходимо научное понимание ценности этой информации и эффективность применения в управлении. В математической статистике есть 4 статистических момента, которые необходимо применять как различные по публичности и информативности о состоянии здоровья человека. Помимо правовой корректности, информация в информационном метаболизме не должна быть источником психических расстройств. Предлагается создавать и руководствоваться соответствующими санитарными правилами по информаци-

онному метаболизму. Игнорирование гигиены информационного метаболизма может быть одной из причин шизофрении.

*Ключевые слова:* гигиена, информация, метаболизм, праманы.

## HYGIENE OF INFORMATION METABOLISM

**M. A. Kreimer**

**Federal Budgetary Institution "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" of Rospotrebnadzor, Novosibirsk**

Information metabolism is the basis of any society, it is self-growing according to the rules of the desired and the possible. Containing market relations and various sources of financing, it will create legal issues. In addition to population size and other social groups, including health reasons, mutually contradictory judgments may arise. Therefore, a scientific understanding of the value of this information and the effectiveness of its application in management is necessary. In mathematical statistics, there are 4 statistical moments that must be applied as different in terms of publicity and informativeness about the state of human health. In addition to legal correctness, information in the informational metabolism should not be a source of mental disorders. It is proposed to create and follow the relevant sanitary rules for informational metabolism. Ignoring the hygiene of informational metabolism may be one of the causes of schizophrenia.

*Key words:* hygiene, information, metabolism, pramanas.

В критических отраслях используются критерии информационного метаболизма, например, в качестве такого регламента: Федеральные авиационные правила при «Осуществлении радиосвязи в воздушном пространстве РФ. Утверждены приказом Росаэронавигации от 14.11.2007, № 109»: «2.1.4. В целях повышения качества приема и предупреждения искажений или ошибочного понимания принимаемой информации следует: говорить ясно и отчетливо: скорость речи не должна превышать 100 слов в минуту».

Проблема информационной гигиены актуальна [1, 2] по мере научно-технического прогресса, но пока не имеет единой методологии, причины которой приведены в статье. Масштабы цифровизации в образовании обязательно коснутся такой проблемы, как установление паритета между консервативным прошлым и нарождающимся новым. Дуализм существует между накапливаемым знанием и совершенствующимся познанием на основе понимания влияния на здоровье. Познание несёт отражение языка народа, природы местности и желания человека. Как исторический процесс он приводит к научному билингвизму (двуязычие) в виде сущности дисциплины (онтология) и логики высказывания. Для гигиены это важно в аспекте возрастной, нормальной и патологической физиологии (андрагогика).

Аушра Аугустинавичюте в Модели информационного метаболизма приводит, что необходимым условием функционирования любого орга-

низма является двойная связь с окружающим миром: 1) энергетический метаболизм – химический обмен веществ с окружающей средой; 2) процесс информационного метаболизма, в сумме электромагнетических явлений». Такое суждение строится на положении польского психиатра А. Кемпинского, который сопоставлял процесс усвоения и обработки информации психикой человека с процессом обмена веществ в организме. «Внешние информационные сигналы, принимаемые психикой, уподобляются пище, которую для процесса энергетического метаболизма получает организм, т. е. ... как пища, необходима для энергетического метаболизма организма, так и информационные сигналы – для информационного метаболизма психики», – объясняет А. Аугустинавичюте [3] А. Кемпинский ввел такой образ: «Психика человека питается информацией. Его психическое здоровье зависит от количества и качества этой информации».

Начало гигиены информационного метаболизма (ИМ), с учетом энергетического (ЭМ) по А. Кемпинскому [4] можно представить в следующих рассуждениях:

1. ИМ играет чрезвычайно важную роль и тесно связан энергетическим метаболизмом (ЭМ).

2. Сохранность живого организма и его индивидуальность определяются структурой и взаимодействием ИМ с ЭМ.

3. ЭМ формируется на границе контакта живого организма с окружающей средой.

4. Морфологическим репрезентантом (заступающий) этого контакта является нервная ткань, а физиологическим - рефлекторная дуга (нервный путь, проходимый нервными импульсами при осуществлении рефлекса).

5. Чувство реальности создается при ангажировании конечных звеньев рефлекторной дуги, т. е. органов чувств и органов движения.

6. ИМ по мере филогенетического развития начинает доминировать над ЭМ.

К ИМ необходимо относить свод юридических норм права, которые представлены в различных кодексах: трудовой, гражданский, санитарный, налоговый и т.д.

Исходные данные для ИМ могут быть представлены в 1010 файловых системах по 25 областям научно-практической деятельности. Они обеспечивают реализацию 5-ти уровней цифрового мышления в виде: 1) предела размерности величин, известного в метрологии; 2) арифметики в виде 9-ти цифр, сохраняющих мистический интерес как нумерология; 3) прикладной математики, содержащейся в 6-и семействах чисел; 4) ежесекундных статистических наблюдениях за каждым, образующих количества «бухгалтерских отчетов» и 5) непосредственно измеряемых абсолютных признаков, на основании которых рассчитываются коэффициенты, доли и удельные показатели (концентрации), чтобы планировать «время, которое внутри нас» и перестраивать общее пространство, которое вокруг всех нас. Только удельные показатели относятся к экологии, а некоторые из них к богатству.

Государство создает BIGDATA, как односторонний элемент компьютерной цифровизации. Математические знания приводят только к доказательным рассуждениям о сущем и могут остановить познание на уровне текстов. Правдоподобные рассуждения о должном строятся посредством познания разумом поэтому вторичны, в отличии от математического знания, которое первично. Поэтому сохраняется проблема поиска методов применения доказательных и правдоподобных рассуждений на основе приведенной ниже модели (табл. 1). При этом отсутствуют механизмы интеграции доказательных выводов (сочинений) и завершении правдоподобных (изложений).

Таблица 1 – Варианты метрик

Праманы	Метрики
Глава 1. Математическая формализация	
1.1. Абхава — отсутствие, осознание предмета	1.1.1. Моменты статистических распределений *
	1.1.2. Метафизика**
1.2. Упамана — уподобление, что-то подобно чему-то другому	1.2.3. Модели измерения*
	1.2.4. Модели статистической оценки**
1.3. Артхапатти — предположение, сделанное на основе другого известного факта	1.3.5. Семейство чисел*
	1.3.6. Вхождение в предмет через формализацию математики**
Глава 2. Философское единение:	
2.4. Арша — утверждение, сделанное почитаемым святым или полубогом	2.4.7. О четвероюм корне закона достаточного основания*
	2.4.8. Логика высказываний**
2.5. Самбхава — включение: большее количество включает в себя меньшее	2.5.9. Функции мышления по Канту*
	2.5.10. Структурализм Фуко**
2.6. Анумана — умозаключение, основанное на обобщенном опыте, полученном путем рассуждения или дедукции	2.6.11. Антиномии Канта (тезис)
	2.6.12. Антиномии Канта (антитезис)
Глава 3. Филологическое содержание	
3.7. Честа — знак или символ: если кто-то делает рукой жест или какую-нибудь мудру	3.7.13. Виды сказываемого по Аристотелю*
	3.7.14. Служебные части речи**
3.8. Пратьякша — прямое восприятие	3.8.15. Психологические функции по Юнгу*
	3.8.16. Акты полагания по Лосеву**
Глава 4. Опыт в доступных формулировках	
4.9. Артхья – традиция	4.9.17. Форманты*
	4.9.18. Комплексная оценка**
4.10. Шабда – звук (откровение)	4.10.19. Полагаемся на слово, свидетельствующее об опыте настоящих надежных экспертов *
	4.10.20. Полагаемся на слово, свидетельствующее об опыте прошлых экспертов **

Нужны Санитарные правила управления ИМ между учителями и учеником. Информация, которая подготовлена для учебного процесса учителями за 2323 года должна быть освоена учеником за 15 лет. Для это-

го её необходимо сжать примерно в 120 раз как метаданные на основе национального метаязыка. В табл. 1 приведена иерархия понятий в виде слов, из которых созданы объяснения.

Главами являются главные дисциплины, по которым можно подготовить преподавателя, интегрирующего системный подход в рассуждениях и доказательстве теоремы, закона и прочего априорного знания. Метриками являются понятийные конструкции, понимание которых позволяет решать задачи соответствующей отрасли знаний. Праманами являются доказательства на основе индийской эпистемологии: «Познание реальности, или достоверное осознание, называется в индийской философии прамана, а источник такого познания — прамана» [5]. Метрики – это задачи и способы их решения, которые формулируются конкретным языком истории. Конечной ценностью являются праманы – информационный метаболизм, позволяющий из литературного описания построить цель исследования, соответствующую положению главы, и задачи, имеющие формализованный алгоритм построения доказательных и правдоподобных рассуждений. Количество знаний приведено по строкам с учетом 4 глав, 10 праман и 20 метрик. При этом исходя из математического генезиса чисел возможно всего 4 варианта задач в каждой метрике.

Характеристики 10 праман приведены по ведическим предсказаниям С. Кнаппа [6]. Метрики – это наша практика, которая показала доказательные выводы и правдоподобные рассуждения. Их конструкции могут быть: \* рациональными, т. е. монопричинными, или \*\* иррациональными (полиорганные). Метрики дуальны. «Психика во многом напоминает магнит, она дуальна, то есть состоит из двух индивидуальных полюсов. ... в мире высших живых существ вторым полюсом — дуалом — является другая особь. У нас [А. Аугустинавичюте] есть уверенность, что все парные животные имеют дополняющие психики... Только их «типность», вероятно, определяется не в контактах с родителями, а в период спаривания». [7, с. 237]. Дуальность может изучаться только в виде 4-х статистических моментов. Применение этого алгоритма научных выводов не вызывает сомнения, если он соответствует типу числа (Type) и его размерности (Measurement), используемые в Statistica.

Четырем типам чисел посвящены ряд фундаментальных произведений на тему «Математические начала натуральной философии» в правдоподобных рассуждениях в виде  $\mathbb{R}$  (вещественные) – начало измерения физического мира, а  $\mathbb{N}$  (натуральные) – социального. Для их фиксации в пространстве и времени: применяются  $\mathbb{Q}$  (рациональные) и  $\mathbb{Z}$  (целые). Математическая формализация метаданных позволяет принять философское единение с метаязыком. Правдоподобные рассуждения строятся в следующей последовательности:  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Q}$ , а доказательные рассуждения в последовательности:  $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{R}$ . Приведенный математический генезис необходимо дополнить свойствами метаданных и метаязыка из праман [5].

Глава 1. Математическая формализация метаданных достигается на основании праман: Абхава, Упамана и Артхапатти. Сначала они способствовали поиску истины при отсутствии предмета, т. е. доминирования несуществующего в содержании, что привело к развитию статистических моментов и метафизики. Абхава – «отсутствие, осознание отсутствия предмета»; Упамана – «уподобление, что-то подобно чему-то другому». Артхапатти – «предположение, сделанное на основе другого известного факта».

Глава 2. Философское единение в индийской философии для перехода от метаданных к метаязыку достигается на основе праман: Арша, Самбхава и Анумана. Сначала они способствовали поиску истины при: Арша, – «утверждение, сделанное почитаемым святым или полубогом»; Самбхава – «включение: большее количество включает в себе меньшее»; и Анумана – «умозаключение, основанное на обобщенном опыте, полученном путем рассуждений или дедукции».

Глава 3. Филологическое содержание метаязыка в индийской философии рассматривается на основе праман: Честа и Пратьякша. Сначала они способствовали поиску истины при Честа – «знак или символ: если кто-то делает рукой жест (например, «V») или какую-нибудь мудру»; Пратьякша – «прямое восприятие».

Глава 4. Опыт в доступных формулировках на основе праман: Артхья и Шабда. Сначала они способствовали поиску истины как традиции и звука (откровение).

Модель ИМ метрик построена на основе следующих практик и опубликована в электронной библиотеке РИНЦ. Она не противоречит праманам, т. е. сохраняет следующие методологические подходы:

а) построение методологии научного познания в части следующих метрик [8 - 18] на тему: Желание учиться и желание учить - дидактика обучения. Построение методологии на основе универсальности математики и специфичности бытия. Проблема метода в гуманитарных науках. Эрнст Геккель и экология и Артур Шопенгауэр о якорном мышлении. Признание научности в эпистемологии правдоподобных рассуждений. Тренды и цифровое мышление в естественно-научном образовании;

б) правдоподобные рассуждения в части следующих метрик [19 - 21] на тему: экология среды обитания и упаковка природопользования;

в) правдоподобные рассуждения в части следующих метрик [22 - 24] на тему риск здоровью в здравоохранении; гигиеническая профилактика;

г) правдоподобные рассуждения в части следующих метрик [25 - 27] на тему: социально-экономические исследования о ценности, стоимости и хрематистике.

В Новосибирском НИИ гигиены Роспотребнадзора в начале XXI века под руководством д.б.н. Сергея Владимировича Сперанского проводились экспериментальные и теоретические исследования, получившие признание в докторской диссертации на тему: «Объемная токсикометрия. Новый способ ускоренного получения развернутой токсикологической характе-

ристики веществ». По рецензии В.П. Казначеева на монографию «Да, скоро!» [28] были представлены исследования по биоэнергоинформатике, получившие практическое приложение в токсикологии [29, 30]. Сейчас они могут рассматриваться как измерение информационного метаболизма в экспериментальных условиях.

Теоретические исследования ИМ и ЭМ необходимы для применения четырех статистических моментов. Представленные приращением в степенной форме статистические моменты открывают общности и различия индивидуумов и дают четыре вложенных друг в друга механизмов здоровья человека. Как взвешенные приращения, они кристаллизуют факторы человеческого потенциала, применяемые в гигиене, социологии и медицине. К природе потенциала относится здоровье человека, создаваемые экономические доходы в государстве и ценность товарно-денежных отношений. В совокупности они образуют моменты, генерируемые творчеством человека. В математической статистике моменты не имеет прямого измерения, но содержат скрытое начало и различные формы её проявления. Праманы – это начало достижения ИМ в работах Аристотеля, Канта, Лосева, Юнга, Фуко и других. Через информационный метаболизм человеческий потенциал раскрывает существование силы, инерции, импульса, случайности, истины, а через дуальность приводит к статистическим моментам. Статистические моменты после ИМ позволяют биохимические показатели рассматривать как метрики здоровья, применительно к деятельности человека и его среде обитания. Важным научно-практическим результатом внедрения теории статистических моментов является систематизация метаданных и метаязыка, что позволяет формализовать их в единое доказательное оценивание. Следует ИМ рассматривать как исследования по совершенству и развитию Р 2.1.10.1920-2004 [31] – руководства, по оценке риска.

### Библиографический список

1. Бухтияров И. В., Денисов Э. И., Еремин А. Л. Основы информационной гигиены: концепции и проблемы инноваций // Гигиена и санитария. - 2014. - № 4. - С. 5 - 9
2. Еремин А.Л. Информационная гигиена, гигиенически значимые параметры и благополучие интеллекта // Матер межвуз. научно-практ. Конф. - М.: Издательский дом «Русский врач», 2009. – С. 82-85.
3. Аугустинавичюте А. Модель информационного метаболизма // Соционика, ментология и психология личности. – № 1 – 1995
4. Кемпинский А. Психология шизофрении. пер. с польск. СПб.: 1998. – 294 с.
5. Чаттерджи С., Датта Д. Введение в индийскую философию. Ино. литер. 1955. – 376 с.
6. Кнапп С. Ведические предсказания. М., Философская книга. - 2000. – 192 с.
7. Аугустинавичюте А. Соционика: Введение. / Сост. Л. Филиппов. - М.: ООО "Фирма" Издательство АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 1998. - 448 с.
8. Креймер М.А. Желание учиться и желание учить. / Интег. образов. Простр. с реал. сектором экономики. Ч.: сб. матер. Междун. научно-мет. конф., 27 февраля-2 марта 2012 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГУГиТ, – 2012. – 321 с. – С. 308-313.
9. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения и дидактика обучения. // Вестник СГУГиТ. – 2012. – 4 (20). – С. 147-158.



10. Креймер М.А. Построение методологии научного познания. // Вестник СГУ-ГиТ. – 2013. – № 1 – С. 88 – 104.
11. Креймер М.А. Эрнст Геккель и экология // Вестник СГУГиТ. – 2013. – № 4 (24). – С. 126-142.
12. Креймер М.А. Построение университетского и академического образ. на универсальности математики и специфичности бытия. // Актуальные вопросы образования. 2014. № 1. С. 175-180.
13. Креймер М.А. Признание научности в эпистемологии правдоподобных рассуждений // Вестник СГУГиТ. – 2014. – № 4 (28). – С. 140 – 157.
14. Креймер М. А. Проблема метода в гуманитарных науках. / Философия, наука, гуманизм в эпоху глобальной турбулентности. Новосибирск. 2018 - с. 208 – 214.
15. Креймер М.А. Артур Шопенгауэр о наукометрии и индексе цитирования как о методах инновационного преобразования науки и образования. // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2016. – Т. 6. – № 1. – С. 260-265.
16. Креймер М. А. Тренды, формирующее непрерывное практико-ориентированное образование в России // Актуальные вопросы образования. 2019. Т. 2. С. 247-251.
17. Креймер М.А. Цифровое мышление в естественно-научном образовании // Актуальные вопросы образования. – 2020. – Т. 3. – С. 27-31.
18. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения в геоэкологических исследованиях // Интерэкспо 2011. Гео-Сибирь. – 2011. – Т. 4. – С. 282-286.
19. Креймер М.А. Семантический треугольник в экологии и природопользовании // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014. – Т. 6. – № 1. – С. 73-78.
20. Креймер М. А. Экология как метод упаковки природопользования / Актуальные вопросы образования. Роль универ. в формирующемся обществе: сб. матер. Междунар. научно-метод. конф., 29 января – 2 февраля 2018 года, Новосибирск. В 2 ч. Ч. 2 – Новосибирск: СГУГиТ, 2018. 244 с. Статья на стр. 137 – 141.
21. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения в экологии и природопользовании как паритет традиционного и цифрового образования // Актуальные вопросы образования. – 2022. № 2. – С. 190-197.
22. Креймер М.А. Оценка и управление рисками здоровью населения. Гигиенические медико-профил. Технол. Управ. рисками здоровью населения: матер. 2-й Всерос. Науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Пермь: Книжный формат, 2011. – 575 с. – С. 24 – 27.
23. Креймер М. А. О доказательности рассуждений в здравоохранении. Здравоохранение Российской Федерации. – 2011. – № 4. – С. 29.
24. Креймер М.А. Методологические проблемы примен. математики в здравоохранении // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 4. – С. 149-162.
25. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения в социально-экономических исслед. // Роль непрер. образов. в подготовке инновац. кадров для экономики Сб. матер Межд. Науч.-практ. конф, 13 сентября 2012 г. – Новосибирск: СГУГиТ, 2012 – 214 с. – С. 37-42.
26. Креймер М.А. Математика и философия цифровой экономики в освоении геопространства // Регулирование земельно-имуществ. отношений в России: прав. и геопространств. Обеспеч., оценка недвиж., экология, технол. решения. – 2019. – Т. 1. – С. 154-160.
27. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения в экономических исследованиях. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XV Междунар. науч. конгр., 24–26 апреля 2019 г., Новосибирск Сб. матер. в 9 т. 2019. Т. 3: Междунар. науч. конф. «Эконом. развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природополь., землеустр., лес., управл. недвиж». – Новосибирск: СГУГиТ. № 1. – 285 с. – С. 141 – 149.
28. Сперанский С. В. Да, скоро! – изд. 2-е испр. и допол. – Новосибирск: Изд-во «Ли Вест», 2004. – 350 с.
29. Сперанский С. В. О табличном оформлении результатов токсикологических исследований. // Гигиена и санитария. – 1974. – № 3. – С. 90 – 92.

30. Сперанский С. В. Содержание и перспективы объемной токсикометрии. // Бюллетень Сибирского отделения Академии медицинских наук. – 1983. - № 1. – С. 57 – 62.

31. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. – 179 с.

УДК 614.872.5

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ И КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО ОБМЕНА У БОЛЬНЫХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ

*К.В. Климкина, И.В. Лапко*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана»,  
Роспотребнадзора, г. Мытищи**

В статье представлены собственные результаты изучения показателей минеральной плотности костной ткани и кальций-фосфорного обмена у мужчин, испытывающих воздействие производственной общей и смешанной вибрации, в сравнении с мужчинами, работающими вне контакта с вибрацией. У лиц виброопасных профессий в большинстве случаев выявлены нарушения кальций-фосфорного обмена и костного метаболизма, характеризующие преобладание процессов костной резорбции, а также снижение минеральной плотности костной ткани. Сочетанное воздействие общей и локальной вибрации ассоциируется с более частым и выраженным остеопеническим синдромом по сравнению с влиянием только локальной вибрации. Необходима разработка алгоритмов лечебно-диагностических и профилактических мероприятий у работников виброопасных профессий, особенно при длительном профессиональном стаже.

*Ключевые слова:* локальная вибрация, общая вибрация, снижение минеральной плотности костной ткани, кальций-фосфорный обмен, остеопения, остеопороз.

## SOME INDICATORS OF MINERAL DENSITY OF BONE TISSUE AND CALCIUM-PHOSPHORUS METABOLISM IN PATIENTS WITH VIBRATION DANGEROUS PROFESSIONS

**K.V. Klimkina, I.V. Lapko**

**Federal Budgetary Establishment of Science Federal Scientific  
Center of Hygiene named after F.F.Erisman of the Federal Service for su-  
pervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing,  
Mytischki, Moscow region**

The article presents our own results of studying the indicators of bone mineral density and calcium-phosphorus metabolism in men exposed to industrial general and mixed vibration, in comparison with men working outside of vibra-

tion. In people with vibration-hazardous occupations, in most cases, violations of calcium-phosphorus metabolism and bone metabolism were revealed, which characterize the predominance of bone resorption processes, as well as a decrease in bone mineral density. The combined effect of general and local vibration is associated with a more frequent and pronounced osteopenic syndrome compared with the influence of only local vibration. It is necessary to develop algorithms for therapeutic, diagnostic and preventive measures for workers in vibration-hazardous professions, especially with long professional experience.

*Key words:* local vibration, general vibration, decrease in bone mineral density, calcium-phosphorus metabolism, osteopenia, osteoporosis.

Одним из приоритетных направлений современной профилактической медицины и охраны труда является изучение влияния вредных производственных факторов, которые ассоциированы с повышенным риском нарушения здоровья работников, инвалидизации и утраты профессиональной трудоспособности [1]. В 2021 году в Российской Федерации в структуре профессиональной патологии лидирующие позиции принадлежали профессиональным заболеваниям и их последствиям, обусловленных влиянием производственных физических факторов, доля которых составила 42,17% от всех впервые выявленных профессиональных заболеваний [2].

Одним из наиболее значимых неблагоприятных производственных физических факторов является вибрация. В структуре основных нозологических форм профессиональной патологии вследствие воздействия производственных физических факторов вибрационная болезнь составляет 46,82% [2]. Высокая частота профессиональной патологии, связанной с воздействием вибрации, обусловлена широким применением в современном производстве механизированных инструментов и оборудования, которые являются источниками локальной и общей вибрации – шлифовальные машины, перфораторы, отбойные молотки, виброрейки, вибротрамбовки, токарные и фрезерные станки и т.д., а также интенсивным использованием транспортных средств в разных сферах деятельности (рельсовый, речной, сельскохозяйственный транспорт, большегрузные машины и др.).

На сегодняшний день известно, что воздействие локальной и общей вибрации на производстве приводит не только к поражению периферической нервной и сердечно-сосудистой системы, но и повышает риск развития остеопении и остеопороза [3]. В условиях производственной вибрации снижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ) развивается за счет нарушения костного метаболизма с преобладанием резорбтивных процессов и угнетением костеобразования [4].

**Цель исследования** – изучить основные показатели МПКТ и кальций-фосфорного обмена у больных виброопасных профессий.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включены 120 мужчин в возрасте от 25 до 63 лет.

В 1-ю основную группу вошли 40 мужчин, испытывающих на рабочем месте воздействие общей вибрации – трактористы, машинисты экска-

ватора, водители дорожно-транспортных, сельскохозяйственных и большегрузных машин, станочники металло- и деревообрабатывающих станков. Средний возраст исследуемых составил  $54,6 \pm 2,3$  года (25-59 лет), профессиональный стаж –  $18,9 \pm 1,2$  года (5-25 лет).

Во 2-ю основную группу включены 40 мужчин, испытывающих на рабочем месте воздействие общей и локальной вибрации (смешанная вибрация) – проходчики, машинисты буровой установки, машинисты автокрана. Средний возраст –  $57,3 \pm 3,1$  года (32-63 лет), профессиональный стаж –  $21,5 \pm 2,6$  года (7-28 лет). Условия труда исследуемых основных групп соответствовали 3 классу, подклассам 3.3 и 3.4.

3-ю (контрольную) группу составили 40 мужчин, трудовая деятельность которых не была связана с воздействием общей и локальной вибрации (монтажники, слесари, грузчики) в возрасте 25-61 год (средний возраст –  $55,1 \pm 5,4$  года).

В исследование не включались мужчины с сопутствующими заболеваниями, которые могли привести к развитию вторичного остеопороза – эндокринная, ревматоидная, онкологическая патология, болезни желудочно-кишечного тракта и системы крови, злоупотребление алкоголем, глюкокортикостероидная терапия или прием других лекарственных препаратов, влияющих на метаболизм костной ткани.

Для оценки показателей МПКТ использовали двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (денситометрию, DEXA) на аппарате STRATOS DR фирмы DMS (Франция). Анализировали МПКТ в абсолютных величинах ( $\text{г/см}^2$ ), оценивали показатели T-критерия (отношение полученного показателя МПКТ к среднестатистическому показателю, принятому за норму, выражается в стандартном отклонении –SD) и Z-критерия (отношение МПКТ к возрастной норме в стандартном отклонении). Отклонение T-критерия от нормальных значений от 0 до  $-1,0$  SD рассматривали как нормальную МПКТ, значения от  $-1,0$  до  $-2,5$  SD – как остеопению, значения менее  $-2,5$  SD соответствовали остеопорозу (рекомендации ВОЗ, 1994). Измерения выполнялись в поясничном отделе позвоночника и в проксимальном отделе бедренной кости.

Для оценки состояния кальций-фосфорного обмена изучали уровень кальция (референсные значения  $1,98$ - $2,66$  ммоль/л) и фосфора (референсные значения  $0,81$ - $1,45$  ммоль/л) в сыворотке крови, экскрецию кальция (референсные значения  $2,5$ - $7,5$  ммоль/сут) и фосфора (референсные значения  $12,9$ - $42$  ммоль/сут) в суточной моче, уровень ионизированного кальция в сыворотке крови (референсные значения  $1,03$ - $1,33$  ммоль/л). Для оценки костного метаболизма анализировали активность щелочной фосфатазы (референсные значения  $70$ - $270$  ед/л).

Для статистического анализа полученных данных применяли программу Microsoft Excel для Windows. Результаты приведены в виде абсолютных и процентных значений. Для оценки связи между показателями использовали метод корреляционного анализа.

## Результаты и их обсуждение

Согласно результатам денситометрии, снижение МПКТ, соответствующее остеопении, было выявлено у 24 (60,0%) рабочих в 1-й основной группе, у 29 (72,5%) рабочих во 2-й основной группе и у 14 (35,0%) мужчин в 3-й (контрольной) группе. Остеопороз выявлен в 1-й основной группе в 6 (15,0%) случаях, во 2-й основной группе – в 10 (25,0%) случаях, в контрольной группе – у 2 (5,0%) мужчин.

Таким образом, костные поражения были определены у 75% рабочих, которые подвергались воздействию общей вибрации; у 97,5% рабочих, испытывавших воздействие общей и локальной вибрации; у 40,0% мужчин, работающих вне контакта с вибрационным фактором. Следует отметить, что у мужчин, испытывающих на рабочем месте действие смешанной вибрации, отмечено более частое выраженное снижение МПКТ. Частота остеопении и остеопороза во 2-й основной группе была в 1,3 раза выше, чем в 1-й основной группе, и в 2,4 раза выше, чем в контрольной группе. Различий между показателями МПКТ в поясничном отделе позвоночника и в проксимальном отделе бедренной кости у обследованных мужчин не отмечалось.

Полученные данные согласуются с результатами других исследований, в которых выявлено, что у работников виброопасных профессий достоверно чаще встречается остеопенический синдром, чем у практически здоровых лиц, трудовая деятельность которых происходит вне контакта с вибрацией [3-5].

Результаты оценки показателей кальций-фосфорного обмена и костного метаболизма в исследуемых группах представлены в табл. 1.

Таблица 1 – показатели кальций-фосфорного обмена и костного метаболизма у мужчин виброопасных профессий и у мужчин, не испытывающих воздействие вибрации на рабочем месте

Параметр	1-я группа (общая вибрация)	2-я группа (общая + локальная вибрация)	3-я группа (контроль)
Возраст, годы	54,6±2,3	57,3±3,1	55,1±5,4
Кальций, ммоль/л	2,67±0,06**	2,86±0,03**	2,1±0,04
Фосфор, ммоль/л	0,78±0,07**	0,71±0,02**	1,1±0,03
Кальций в суточной моче, ммоль/сут	8,1±3,1**	8,9±3,5**	4,7±2,3
Фосфор в суточной моче, ммоль/сут	45,0±4,4**	47,5±3,2**	28,9±5,7
Ионизированный кальций, ммоль/л	1,67±0,04*	1,89±0,03*	1,05±0,01
Щелочная фосфатаза, усл. ед/л	68,4±14,3**	63,1±10,5**	105±15,8

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; по сравнению с контрольной группой

Фракция ионизированного кальция крови в 1-й и 2-й основных группах была выше референсных значений, что говорит о повышенной костной резорбции. Уровень кальция сыворотки крови в 1-й основной группе соответствовал верхней допустимой границе, а во 2-й основной группе превышал ее. Выявлено увеличение экскреции кальция в суточной моче в основных группах по сравнению с контрольной группой, что также свидетельствует об активности процессов костной резорбции. В основных группах содержание фосфора в сыворотке крови было снижено, отмечена фосфатурия. Уровень щелочной фосфатазы, которая является основным маркером костеобразования, был существенно ниже допустимых величин и показателей в контрольной группе.

Следует отметить, что среди обследованных мужчин в контрольной группе средние значения указанных биохимических показателей находились в пределах допустимых значений. Наиболее выраженные изменения кальций-фосфорного обмена отмечены у лиц, подвергающихся смешанному воздействию общей и локальной вибрации. Выявлена взаимосвязь показателей МПКТ, уровня щелочной фосфатазы и ионизированного кальция со стажем воздействия вибрационного фактора ( $r=0,71-0,84$ ). Риск нарушений здоровья вследствие вибрации существенно повышается при трудовом стаже более 11 лет [6].

Согласно литературным данным, сочетанное действие общей и локальной вибрации повышает риск снижения МПКТ [3]. Следует отметить, что остеопенический синдром продолжительное время не проявляется клинически до тех пор, пока не появляются патологические переломы, что говорит о тяжелой стадии заболевания [7]. Ввиду этого, выявление снижения МПКТ у лиц виброопасных профессий на доклинической стадии костно-деструктивных поражений является актуальной задачей [5,8].

Таким образом, воздействие производственной вибрации обуславливает нарушения кальций-фосфорного обмена и костного метаболизма по пути костной резорбции, что сопровождается снижением МПКТ. Сочетанное воздействие общей и локальной вибрации ассоциируется с более частым и более выраженным остеопеническим синдромом по сравнению с воздействием только локальной вибрации. Необходима разработка алгоритмов лечебно-диагностических и профилактических мероприятий у работников виброопасных профессий, особенно при длительном профессиональном стаже.

### **Библиографический список**

1. Буланова, А.В. Значение оценки профессиональных рисков в системе управления охраной труда [Текст] / А.В. Буланова, С.Л. Пушенко, Е.В. Стасева // Безопасность техногенных и природных систем. – 2019. – № 1. – С. 2-7.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад [Текст] / М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. – 340 с.

3. Сухова, А.В. Оценка состояния костной ткани у рабочих виброопасных профессий [Текст] / А.В. Сухова, Е.Н. Крючкова // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. – №6. – С. 542-546.

4. Климкина, К.В. Влияние производственных факторов риска на маркеры костного метаболизма у рабочих промышленных предприятий [Текст] / К.В. Климкина, И.В. Лапко // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100. – №9. – С. 964-968.

5. Жеглова, А.В. Ранняя диагностика поражений костно-суставного аппарата работников виброопасных профессий [Текст] / А.В. Жеглова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию медико-профилактического факультета Иркутского государственного медицинского университета «Окружающая среда и здоровье». Под редакцией А.И. Белых. – Иркутск, 2020. – С. 35-39.

6. Неволин В.С. Причины профессиональных заболеваний работников (по результатам социологического опроса) [Текст] / В.С. Неволин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Социально-гуманитарные науки. – 2021. – Т. 21. – №2. – С. 92-97.

7. Егудина, Е.Д. Физическая реабилитация пациентов с остеопорозом [Текст] / Е.Д. Егудина, О.С. Калашникова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2020. – Т. 97. – №2. – С. 81-88.

8. Жеглова А.В. Методология оценки профессионального риска работающих при воздействии физических факторов [Текст] / А.В. Жеглова // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100. – №9. – С. 975-979.

УДК 613

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА

*Н.Ю. Крючкова, И.И. Новикова*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Региональные особенности общей и первичной заболеваемости населения (по данным обращаемости за медицинской помощью населения старше 18 лет) изучались с помощью кластерного анализа, а также с построением Персентиль-профиля Омской области, отражающими характерные черты присущие изучаемому региону.

*Ключевые слова:* территории, заболеваемость, медицинская помощь, население, кластерного анализ.

## METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE MORBIDITY OF THE WORKING-AGE POPULATION

**N.Y. Kryuchkova, I.I. Novikova  
Novosibirsk Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk**

Regional features of the general and primary morbidity of the population (according to the data on the medical care of the population over 18

years old) were studied using cluster analysis, as well as with the construction of a Percentile profile of the Omsk region, reflecting the characteristic features inherent in the studied region.

*Keywords:* territories, morbidity, medical care, population, cluster analysis.

Группировка территорий проведена по среднегодовым показателям (2011-2021 гг.) общей заболеваемости населения старше 18 лет болезнями системы кровообращения (по обращаемости за медицинской помощью), далее результаты представлены по группам территорий и соответствующим им средним значениям показателей по иным группам заболеваний. В результате все регионы Российской Федерации были сгруппированы в пять кластеров: первый кластер – распространенность болезней системы кровообращения в субъекте РФ «высокая» (значения выше 95-го перцентиля), второй кластер – «выше среднего уровня» (значения соответствуют диапазону от 75-го по 95-й перцентиль), третий кластер - «средняя» (от 25-го до 75-го перцентиля), четвертый кластер – «ниже среднего» (от 25-го до 5-го перцентиля), пятый кластер – «низкая» (значения ниже 5 перцентиля) В качестве ключевого признака группировки субъектов Российской Федерации был использован показатель, характеризующий среднегодовые показатели (2011-2020 гг.) распространенности болезней системы кровообращения (рис. 1,2).

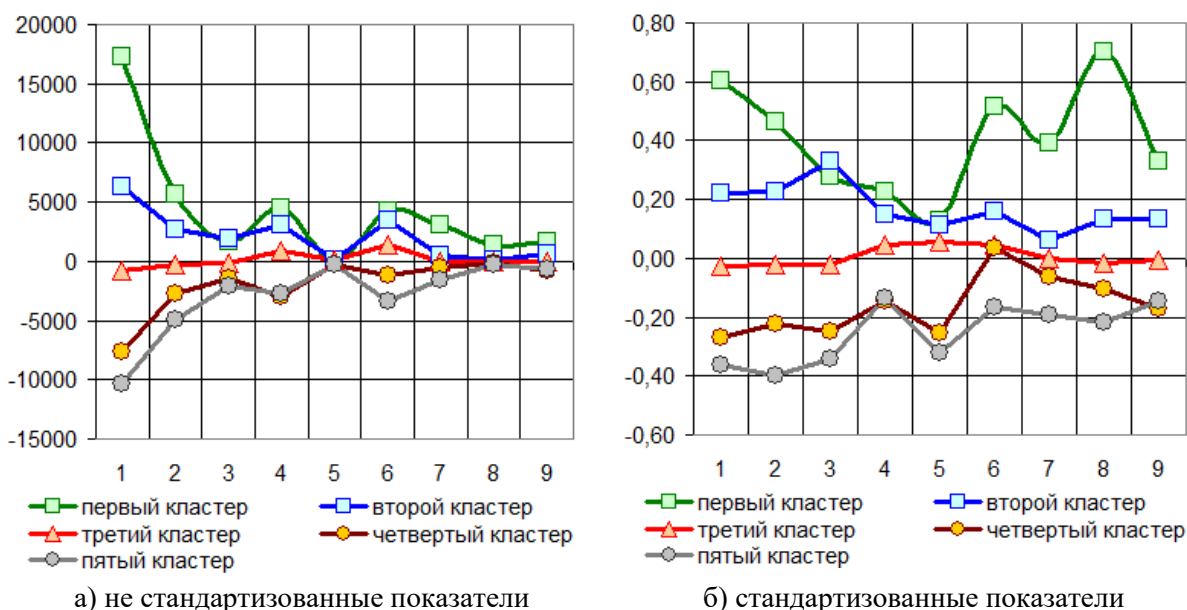


Рисунок 1 - Группировка территорий по среднегодовым показателям (2011 -2021 гг.) **общей** заболеваемости населения старше 18 лет болезнями системы кровообращения (по обращаемости за медицинской помощью) и соответствующие данным группам показатели по иным группам заболеваний

**Примечание:** 1 – болезни системы кровообращения; 2 – болезни, связанные с повышенным артериальным давлением; 3 – ишемическая болезнь сердца; 4 – болезни органов дыхания; 5- бронхиальная астма, 6 – болезни органов пищеварения; 7 – болезни эндокринной системы; 8 – ожирение; 9 – болезни нервной системы



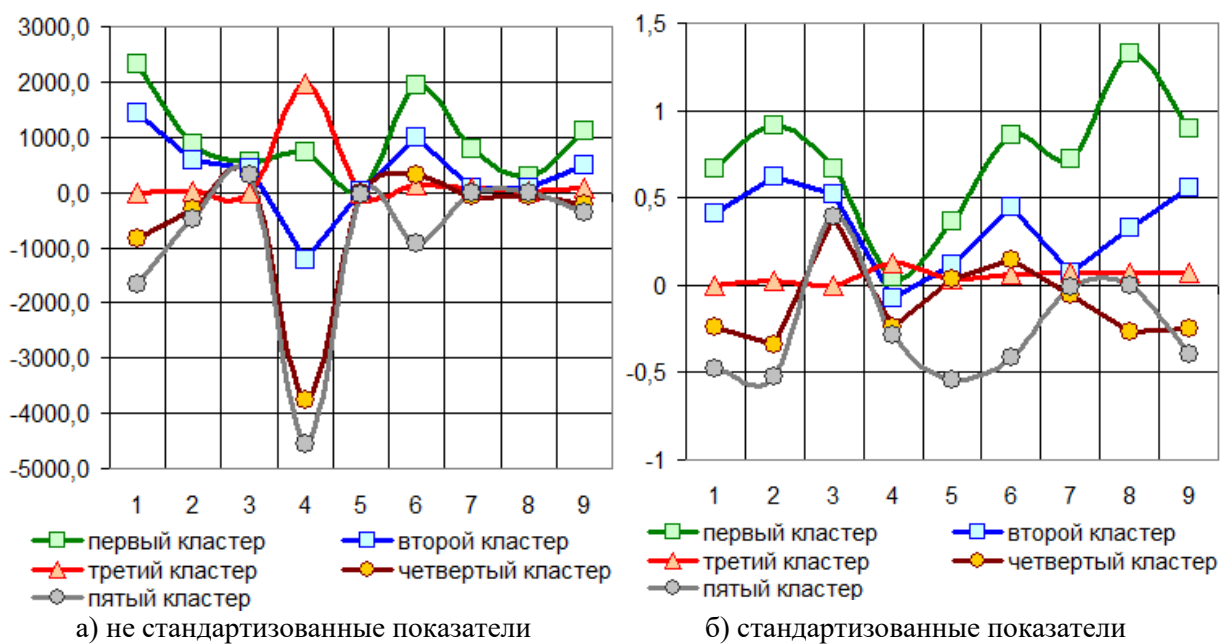


Рисунок 2 - Группировка территорий по среднегодовым показателям (2011 -2021 гг.) **первичной** заболеваемости населения старше 18 лет болезнями системы кровообращения (по обращаемости за медицинской помощью) и соответствующие данным группам показатели по иным группам заболеваний

Примечание: 1 – болезни системы кровообращения; 2 – болезни, связанные с повышенным артериальным давлением; 3 – ишемическая болезнь сердца; 4 – болезни органов дыхания; 5- бронхиальная астма, 6 – болезни органов пищеварения; 7 – болезни эндокринной системы; 8 – ожирение; 9 – болезни нервной системы

По показателям общей заболеваемости с помощью кластерного анализа территории были сгруппированы в кластеры:

1) Первый кластер «высокая распространённость болезней системы кровообращения» был представлен следующими территориями: Новгородская область, Р. Крым, г. Севастополь, Чувашская Республика, Алтайский край.

2) Второй кластер «распространённость болезней системы кровообращения выше среднего уровня» был представлен следующими территориями: Белгородская область, Воронежская область, Липецкая область, Орловская область, Рязанская область, Тульская область, С-Пб, Кировская область, Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Омская область, Р. Алтай, Р. Карелия, Р. Башкортостан.

3) Третий кластер «распространённость болезней системы кровообращения, соответствующая среднему уровню» был представлен следующими территориями: Брянская область, Владимирская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Смоленская область, Тамбовская область. Тверская область, Ярославская область, Москва, Р. Коми, Архангельская область, Ненецкий автономный округ, Вологодская область, Мурманская область, Псковская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Ингушетия, Карачаево-Черкесская Республика, Республика

Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Пермский край, Нижегородская область, Курганская область, Тюменская область, Челябинская область, Республика Хакасия, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Камчатский край, Амурская область

4) Четвертый кластер «распространённость болезней системы кровообращения ниже среднего уровня» включает: Ленинградскую область, Республику Адыгея, Республику Калмыкия, Ставропольский край, Ханты-Мансийский авт. округ – Югра, Ямало-Ненецкий авт. округ, Приморский край, Хабаровский край, Сахалинскую область.

5) Пятый кластер «распространённость болезней системы кровообращения низкая» включены: Курская область, Московская область, Калининградская область, Астраханская область, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Респ., Республика Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Свердловская область, Республика Тыва, Томская область, Магаданская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.

По показателям первичной заболеваемости с помощью кластерного анализа территории Российской Федерации также были сгруппированы в 5 кластеров:

1) Первый кластер «высокая распространённость болезней системы кровообращения» был представлен следующими территориями: Краснодарский край, Пензенская область, Алтайский край.

2) Второй кластер «распространённость болезней системы кровообращения выше среднего уровня» был представлен следующими территориями: Белгородская область, Воронежская область, Новгородская область, Республика Адыгея, Ростовская область, Республика Ингушетия, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Оренбургская область, Саратовская область, Курганская область, Республика Алтай, Республика Хакасия, Иркутская область, Кемеровская область, Омская область, Камчатский край.

3) Третий кластер «распространённость болезней системы кровообращения, соответствующая среднему уровню» был представлен следующими территориями: Брянская область, Ивановская область, Костромская область, Липецкая область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Республика Карелия, Ненецкий автономный округ, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Псковская область, Республика Крым, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия – Алания, Ставропольский край, Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Перм-

ский край, Кировская область, Нижегородская область, Самарская область, Ульяновская область, Свердловская область, Тюменская область, Ямало-Ненецкий авт. округ, Челябинская область, Красноярский край, Новосибирская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Чукотский автономный округ.

4) Четвертый кластер «распространённость болезней системы кровообращения ниже среднего уровня» включает: Ханты-Мансийский авт. округ – Югра, Республику Тыва, Томскую область, Приморский край, Хабаровский край, Амурскую область, Сахалинскую область, Еврейскую авт. область.

5) Пятый кластер «распространённость болезней системы кровообращения низкая» включены: Курская область, Московская область, Москва, Кабардино-Балкарская Республика, Магаданская область.

Таким образом Омская область по среднемноголетним (2011-2021 гг.) показателям общей, и первичной заболеваемости населения старше 18 лет болезнями системы кровообращения, регистрируемой по обращаемости за медицинской помощью, стабильно входила во второй кластер, в котором региональные значения соответствовали диапазону от 75-го по 95-й процентиль, относительно всех субъектов Российской Федерации.

Следует отметить, что средние показатели, характеризующие особенности общей заболеваемости населения (18 лет и старше) по обращаемости за медицинской помощью по территориям, попавшим во второй кластер, имели следующие особенности:

1) показатели не имели статистически значимых различий ( $p \geq 0,95$ ) с уровнями, характеризующими первый кластер (распространенность болезней системы кровообращения в субъекте РФ «высокая») - по распространенности ишемической болезни сердца, болезней органов дыхания и заболеваемости бронхиальной астмой и были значимо ( $p \leq 0,95$ ) выше средних уровней, соответствующих третьему-пятому кластерам - по распространенности ишемической болезни сердца, четвертому-пятому кластерам - по распространенности болезней органов дыхания и бронхиальной астме;

2) показатели не имели статистически значимых различий ( $p \geq 0,95$ ) с уровнями, характеризующими третий-четвертый кластер и были значимо ниже ( $p \leq 0,95$ ) первого кластера по распространенности болезней органов пищеварения и эндокринной системы;

3) показатели были значимо ниже ( $p \leq 0,95$ ) в сравнении с первым кластером и значимо выше ( $p \leq 0,95$ ) в сравнении с третьим- пятым кластерами – по болезням, связанным с повышенным артериальным давлением, с ожирением, по заболеваниям нервной системы.

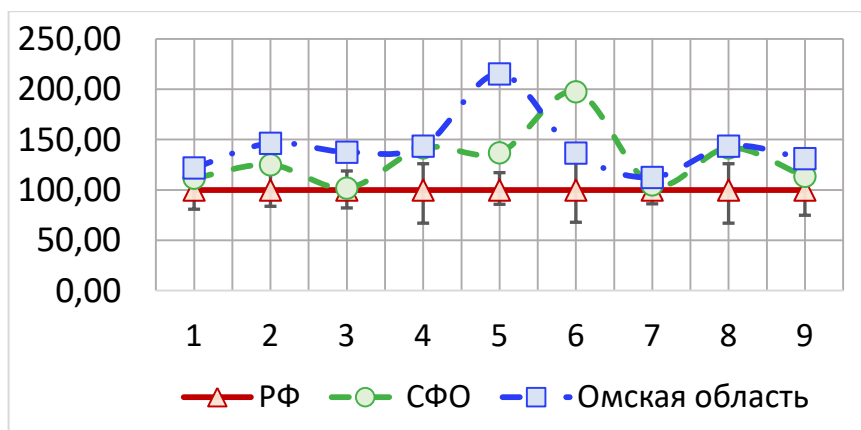
Средние показатели, характеризующие особенности первичной заболеваемости населения (18 лет и старше) по обращаемости за медицинской помощью по территориям, попавшим во второй кластер, имели следующие особенности:

1) показатели не имели статистически значимых различий ( $p \geq 0,95$ ) с уровнями, характеризующими первый кластер (распространенность болезней системы кровообращения в субъекте РФ «высокая») и были выше средних уровней, соответствующих третьему кластеру - по распространенности ишемической болезни сердца, четвертому-пятому кластерам - по бронхиальной астме;

2) показатели не имели статистически значимых различий ( $p \geq 0,95$ ) с уровнями, характеризующими третий-пятый кластер и были значимо ниже ( $p \leq 0,95$ ) первого кластера по распространенности болезней эндокринной системы;

3) показатели были значимо ниже ( $p \leq 0,95$ ) в сравнении с первым кластером и значимо выше ( $p \leq 0,95$ ) в сравнении с третьим- пятым кластерами – по болезням, связанным с повышенным артериальным давлением, по заболеваниям органов пищеварения, ожирению болезням нервной системы;

4) показатели были значимо ниже ( $p \leq 0,95$ ) в сравнении с третьим кластером и значимо выше ( $p \leq 0,95$ ) в сравнении с четвертым-пятым кластерами – по болезням органов дыхания.



а) профили многолетней заболеваемости Омской области и СФО относительно РФ

Рисунок 3 – Перцентиль-профили многолетней общей заболеваемости по обращаемости за медицинской помощью (2011-2021 гг.) населения Омской области и СФО (по возрастной группе 18 лет и старше)

**Примечание:** 1 – болезни системы кровообращения; 2 – болезни, связанные с повышенным артериальным давлением; 3 – ишемическая болезнь сердца; 4 – болезни органов дыхания; 5- бронхиальная астма, 6 – болезни органов пищеварения; 7 – болезни эндокринной системы; 8 – ожирение; 9 – болезни нервной системы

С целью детализации региональных особенностей среднемноголетних (2011-2021 гг.) уровней заболеваемости населения в возрастной группе 18 лет и старше с помощью метода «Перцентиль-профиль»<sup>6</sup> были построены профили многолетней заболеваемости (общей и первичной) населения Омской области и СФО относительно РФ (рис. 3 а, 4 а),

<sup>6</sup>Гудинова Ж.В., Жернакова Г. Н. Методика анализа данных «Перцентиль-профиль». ФГУП «Всероссийский научно-технический информационный центр». Св-во № 72200800022. 6с.

профиль СФО относительно РФ (рис. 3 б, 4 б), профиль Омской области относительно СФО (рис. 3 в, 4 в).

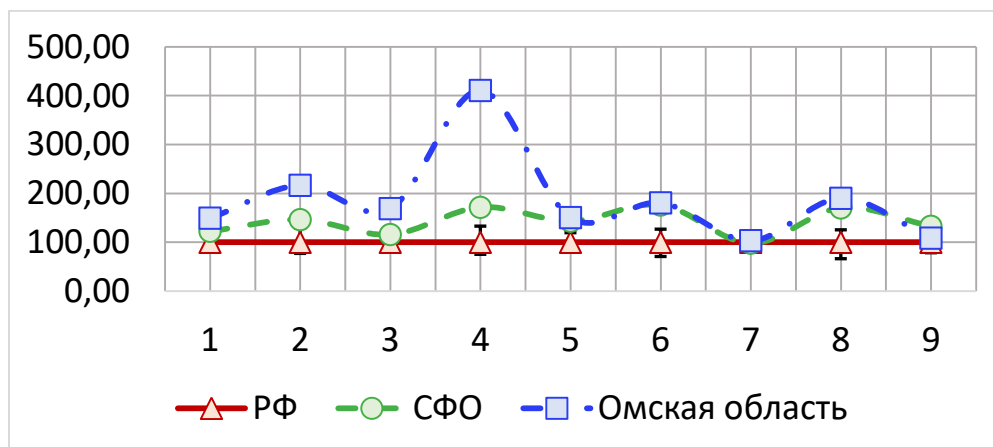
Перцентиль-профили многолетней общей заболеваемости Омской области и СФО, построенные относительно средних значений по РФ, позволили выявить следующие региональные особенности:

1) среднемноголетние показатели, регистрируемые по СФО по возрастной группе «18 лет и старше» были значимо выше РФ по среднемноголетним уровням заболеваемости болезнями органов дыхания, органов пищеварения, бронхиальной астме и ожирению ( $p \leq 0,95$ );

2) среднемноголетние показатели, регистрируемые по Омской области по возрастной группе «18 лет и старше» были значимо выше РФ по среднемноголетним уровням заболеваемости болезнями системы кровообращения (в т.ч. гипертонической болезни и ИБС), органов дыхания (в т.ч. бронхиальной астме), органов пищеварения и ожирения ( $p \leq 0,95$ );

3) среднемноголетние показатели, регистрируемые по Омской области по возрастной группе «18 лет и старше» были значимо выше СФО по среднемноголетним уровням заболеваемости ИБС и бронхиальной астме ( $p \leq 0,95$ ).

В результате оценки было установлено, что распространенность заболеваний, провокация обострений которых может быть обусловлена стрессовыми ситуациями, была существенно выше среди населения возрастной группы (18 лет и старше) в Омской области в сравнении со средними показателями по РФ и по СФО ( $p \leq 0,95$ ).



а) профили многолетней заболеваемости Омской области и СФО относительно РФ

Рисунок 4 – Перцентиль-профили многолетней первичной заболеваемости по обращаемости за медицинской помощью (2011-2021 гг.) населения Омской области и СФО (по возрастной группе 18 лет и старше)

**Примечание:** 1 – болезни системы кровообращения; 2 – болезни, связанные с повышенным артериальным давлением; 3 – ишемическая болезнь сердца; 4 – болезни органов дыхания; 5- бронхиальная астма, 6 – болезни органов пищеварения; 7 – болезни эндокринной системы; 8 – ожирение; 9 – болезни нервной системы

Персентиль-профили многолетней первичной заболеваемости Омской области и СФО, построенные относительно средних значений по РФ, позволили выявить следующие региональные особенности:

1) среднемноголетние показатели, регистрируемые по СФО в возрастной группе «18 лет и старше» были значимо выше РФ по среднемноголетним уровням заболеваемости болезнями, связанными с повышенным артериальным давлением; болезням органов дыхания (в т.ч. бронхиальной астмой), органов пищеварения и ожирению ( $p \leq 0,95$ );

2) среднемноголетние показатели, регистрируемые по Омской области по возрастной группе «18 лет и старше» были значимо выше РФ по среднемноголетним уровням заболеваемости болезнями системы кровообращения (в т.ч., связанными с повышенным артериальным давлением и ИБС), органов дыхания (в т.ч. бронхиальной астмой), органов пищеварения и ожирению ( $p \leq 0,95$ );

3) среднемноголетние показатели, регистрируемые по Омской области по возрастной группе «18 лет и старше» были значимо выше СФО по среднемноголетним уровням заболеваемости ИБС; болезням, связанным с повышенным артериальным давлением; болезням органов дыхания ( $p \leq 0,95$ ).

Таким образом, распространенность заболеваний, провокация обострений которых может быть обусловлена стрессовыми ситуациями, по показателям общей заболеваемости ИБС и болезням, связанным с повышенным артериальным давлением, была существенно выше среди населения возрастной группы (18 лет и старше) в Омской области в сравнении со средними показателями по РФ и по СФО ( $p \leq 0,95$ ).

Совокупность методических приемов кластерного анализа и персентиль профиля территории позволяют выявить региональные особенности многолетней заболеваемости.

УДК 613.2

## РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА РАЦИОНА ПИТАНИЯ, ОСНОВАННОГО НА ЧАСТОТЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Кудрявцева К.В.*

**ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва**

Традиционный анализ среднесуточного потребления энергии и пищевых веществ, а также критически значимых нутриентов основан на оценке адекватности химического состава и/или количестве потребления отдельных групп пищевых продуктов, а не на целостной оценке рационов питания. Химический состав рациона отражает характер питания человека не в полной мере в силу многочисленности параметров, представлен-

ных большим количеством показателей. Для оценки качества рациона питания по потреблению пищевых веществ и продуктов, а также объединения основных параметров, характеризующих фактическое питание, в единый информативный показатель, во всем мире разрабатывают индексы здорового питания. В данной работе представлена разработка интегрального показателя качества рациона питания человека, основанного на частоте потребления пищевых продуктов.

*Ключевые слова:* фактическое питание; частота потребления; пищевые продукты; индекс здорового питания (ИЗП); индекс качества питания (ИКП)

## DEVELOPMENT OF AN APPROACH TO FOOD QUALITY ASSESSMENT BASED ON THE PURITY OF FOOD CONSUMPTION

**Kudryavtseva K.V.**

**Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety,  
Moscow, Russia**

The traditional analysis of the average daily consumption of energy and nutrients, as well as critically important nutrients, is based on an assessment of the adequacy of the chemical composition and/or the amount of consumption of individual food groups, and not on a holistic assessment of diets. The chemical composition of the diet does not fully reflect the nature of human nutrition due to the multiplicity of parameters represented by a large number of indicators. In order to assess the quality of the diet by the consumption of nutrients and products, as well as to combine the main parameters characterizing the actual nutrition into a single informative indicator, healthy nutrition indices are being developed all over the world. This paper presents the development of an integral indicator of the quality of a person's diet based on the frequency of food consumption.

*Keywords:* actual nutrition; frequency of consumption; food products; Healthy Eating Index (HEI); Diet Quality Index (DQI)

Одними из основных факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний, а также распространённости избыточной массы тела и ожирения являются нарушения питания, а именно чрезмерное потребление продуктов с высокой калорийностью и избыточным содержанием критически значимых пищевых веществ (жиров, добавленных сахаров и соли/натрия) и недостаточное потребление овощей и фруктов [1].

Наряду с традиционной оценкой характера питания, основанной на анализе химического состава рациона и его продуктовой составляющей, широкое распространение получил индекс здорового питания (HEI или ИЗП), впервые разработанный в 2005 году в США [2,3]. Аналогичные индексы в последующем были разработаны в ряде европейских стран [4,5] и странах Азии [6,7,8]. Индекс HEI основан на национальных рекомендациях

по здоровому питанию и оценивает степень соответствия количества потребляемых нутриентов и пищевых продуктов рекомендуемому. Основным источником данных для разработки являются метод 24-часового (суточного) воспроизведения питания или метод непосредственной регистрации потребляемой пищи.

В Российской Федерации также предложен ИЗП на основе данных фактического питания, полученных методом 24-часового воспроизведения питания [9]. Он включал в себя количественные (весовые) характеристики рациона по основным группам пищевых продуктов и критически значимым компонентам, потребление которых необходимо ограничивать [10,11].

Только отдельные исследования в мировой практике основаны на анализе частоты потребления пищи. Среди них интерес вызывает индекс, разработанный странами, население которых придерживается средиземноморской диеты - MedeterianDietScore (MDS). Данный индекс оценивает частоту потребления 11 основных групп пищевых продуктов, характерных для средиземноморской диеты (нерафинированные зерновые продукты, фрукты, овощи, картофель, бобовые, оливковое масло, рыба, красное мясо, птица, молочные продукты и алкоголь) в баллах от 0 до 5 при отсутствии потребления, редком, частом, очень частом, еженедельном и ежедневном, соответственно. При потреблении продуктов, которые рекомендовано ограничить, баллы присваивали обратно пропорционально [12].

Следует отметить, что метод оценки фактического питания, основанный на анализе частоты потребления основных пищевых продуктов, имеет свои преимущества в силу относительной простоты, не требует столь тщательной подготовки интервьюеров, менее трудозатратен, а вопросник может заполняться самим респондентом. Частотный опрос широко используется в популяционных исследованиях в Российской Федерации, включая обследования Росстата и исследованиях в рамках национального проекта «Демография».

**Цель** данного исследования - разработка интегрального показателя качества рациона питания человека, основанного на частоте потребления пищевых продуктов, а также обоснование его компонентного состава по группам пищевых продуктов.

**Материалы и методы исследования.** В работе были использованы первичные материалы выборочного наблюдения рационов питания населения Российской Федерации, проведенного Росстатом на выборке 45 тыс. домохозяйств во всех субъектах РФ в 2018 г. [13]. Для анализа использовали данные, полученные методом анализа частоты потребления пищевых продуктов взрослым населением в возрасте 19-65 лет. Вопросник содержал оценку респондентами частоты потребления 27 групп продуктов по 4 фиксированным категориям частоты: ежедневно или несколько раз в неделю, 1 раз в неделю, несколько раз в месяц, 1 раз в месяц или реже, практически не потребляют. Статистический анализ данных проводился с помощью программы IBM SPSS Statistics 20.0, США.



**Результаты исследования.** Для конструирования ИКП были отобраны 9 наиболее значимых для здорового питания групп пищевых продуктов - источников макро- и микронутриентов, а также пищевых волокон: зерновые продукты, овощи и фрукты, большая группа продуктов-источников белка и микронутриентов - мясные продукты (мясо и птица), рыба и морепродукты, а также молочные продукты и яйца. Также были отобраны 10 групп, состоящих из продуктов-основных источников критически значимых нутриентов, т.е. пищевых веществ, избыточное содержание которых в составе пищевой продукции и рационов питания увеличивает риск развития ХНИЗ (пищевая соль, добавленные сахара, жиры, включая жиры, содержащие насыщенные жирные и/или трансизомерные жирные кислоты [14]). В целом, при расчете ИКП учитывали 19 групп продуктов.

Группа зерновых продуктов (группа 1) в данном обследовании была представлена крупами, рисом, макаронными изделиями, кашами, т.е. очень обширна и максимальный возможный балл за ее ежедневное употребление – 10. Во вторую группу были объединены овощи и фрукты – суммарно за их ежедневное потребление также присваивается 10 баллов (5 баллов за ежедневное потребление овощей и 5 баллов - фруктов). Максимальный балл за ежедневное употребление мяса (отварное, жареное, тушеное) и птицы (отварная, жареная) также составляет 10 баллов. Для более точного учета каждого вида мясных продуктов, максимальные 10 баллов присваивали за ежедневное их употребление (5 баллов за ежедневное потребление мяса и 5 баллов за ежедневное потребление птицы). Аналогичным образом построена балльная оценка частоты потребления молочных, кисломолочных продуктов и яиц (группа 4), а также рыбы (отварной, жареной) и морепродуктов (группа 5).

При расчете данного индекса было учтено потребление продуктов-основных источников критически значимых нутриентов, а именно продуктов с избыточным содержанием жира и соли – группы 6,7,8 и добавленных сахаров – группы 9 и 10. В группе 6 объединены копченые изделия из мяса и птицы, а также копченая или солёная рыба. В группе 7 объединены такие продукты, как спреды (маргарины), майонез, соусы и заправки на его основе. Снеки (картофельные чипсы, сухарики, крендельки и т.п.) выделены в группу 8, как источники пищевой соли. В группе 9 объединены продукты с избыточным содержанием добавленных сахаров, а в группе 10 напитки (сладкие газированные и энергетические). При отсутствии этих продуктов в рационе начисляли максимальный балл, равный 5 за каждую группу, а при ежедневном их употреблении - минимальный - 0. Таким образом, был сформирован максимальный 100-балльный индекс качества питания. Для оценки влияния составляющих индекса на сам ИКП был рассчитан коэффициент детерминации ( $R$  квадрат скорректированный), который равен 0,945, что означает, что полученный индекс качества питания хорошо описывает данные.

В результате расчетов были получены количественные балльные характеристики для всех групп-составляющих данного индекса. Далее была рассчитана общая сумма всех баллов, которые дают отобранные группы пищевых продуктов. Статистические параметры балльных оценок общего ИКП и его составляющих показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка индекса качества питания и его компонентов для взрослого населения 19-65 лет

№	Группы пищевых продуктов, составляющих ИКП	Средний балл (n= 64783)	Ср. балл группам	Средне-кв. откл.
1	Крупы, рис, макаронные изделия, каши	9,43	9,43	1,53
2	Овощи (за исключением картофеля)	4,42	8,39	1,07
	Фрукты свежие	3,97		1,38
3	Мясо (отварное, жареное, тушеное)	4,36	8,71	1,09
	Птица отварная, жареная	4,35		1,15
4	Молоко и кисломолочные продукты	4,26	8,65	1,34
	Яйца	4,39		1,08
5	Рыба отварная, жареная	3,42	4,08	1,54
	Морепродукты	0,66		1,14
6	Мясные изделия копченые	2,43	8,18	1,77
	Птица копченая	3,37		1,70
	Рыба соленая, копченая	2,38		1,62
7	Спреды (маргарины)	3,98	5,35	1,68
	Майонез, соусы и заправки на его основе	1,37		1,64
8	Картофельные чипсы, сухарики, крендельки	0,95	0,95	1,42
9	Торты, пирожные	2,43	3,93	1,53
	Шоколад, конфеты	1,50		1,55
10	Сладкие газированные напитки	3,24	7,84	1,84
	Энергетические напитки	4,60		1,13
	Общая сумма баллов (индекс)	65,52		8,12

Для оценки внутренней согласованности отобранных 19 пунктов опросника был использован расчет коэффициента альфа Кронбаха [15]. Известно, что величина альфа Кронбаха менее 0,5 интерпретируется как плохая; 0,6-0,7 - сомнительная, 0,7-0,8 – достаточная. Для данного опросника коэффициент альфа Кронбаха составил 0,73, что свидетельствует о достаточной согласованности используемых вопросов и надежности результатов исследований.

Был проведен анализ, величины разработанного ИКП взрослого населения России в зависимости от пола и возраста. Установлено, что средние величины ИКП увеличиваются с возрастом, что может свидетельствовать о существенных изменениях характера питания. Следует отметить, что ИКП у женщин был достоверно выше (значимость при расчете t-критерия Стьюдентар<0,05) в сравнении с мужчинами.

Таблица 2 – Индекс качества питания в зависимости от пола и возраста

Пол	Возрастные группы	ИНДЕКС КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ	
		Среднее	Среднеквадратичное отклонение
Мужчины	19-25	62,02	8,30
	26-35	63,20	8,00
	36-45	63,74	7,90
	46-55	64,69	7,85
	56-65	66,58	7,92
Женщины	19-25	64,99	8,61
	26-35	65,65	8,17
	36-45	65,72	7,97
	46-55	66,31	7,76
	56-65	67,94	7,81

**Вывод.** В данной работе были протестированы возможности разработки интегрального показателя качества рациона питания населения, основанного на оценке респондентами частоты потребления пищевых продуктов, а также обоснован его компонентный состав по группам пищевых продуктов и психометрические характеристики используемого вопросника.

Автор выражает благодарность профессору, д.м.н. Батурину А.К. и д.м.н. Мартинчику А.Н. за консультации при разработке индекса, выполнении расчетов, а также при оформлении данной статьи.

### Библиографический список

1. Батурин А.К., Мартинчик А.Н., Камбаров А.О. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий. Вопросы питания. 2020. Т. 89, № 4. С. 60–70. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-100.
2. Patricia M Guenther 1, Jill Reedy, Susan M Krebs-Smith Development of the Healthy Eating Index-2005 J Am Diet Assoc 2008 Nov;108(11):1896-901. doi: 10.1016/j.jada.2008.08.016
3. Jill Reedy, PhD, MPH, RD, Jennifer L. Lerman, MPH, RD, LDN, Susan M. Krebs-Smith, PhD, MPH, Sharon I. Kirkpatrick, PhD, MHSc, RD, Tusa Rebecca E. Pannucci, PhD, MPH, RD, Magdalena M. Wilson, MPH, Amy F. Subar, PhD, MPH, RD, Lisa L. Kahle, and Janet A. Toozе, PhD, MPH J Evaluation of the Healthy Eating Index-2015 Acad Nutr Diet. Author manuscript; available in PMC 2019 Sep 5. J Acad Nutr Diet. 2018 Sep; 118(9): 1622–1633. doi: 0.1016/j.jand.2018.05.019
4. Ángel Gil 1, Emilio Martinez de Victoria 2, Josune Olza 3 Indicators for the evaluation of diet quality // Nutr Hosp. 2015 Feb 26;31 Suppl 3:128-44. doi: 10.3305/nh.2015.31.sup3.8761
5. Nicole Dorrington, Rosalind Fallaize, Ditte Hobbs, Michelle Weech, Julie Anne Lovegrove. Diet Quality Index for older adults (DQI-65): development and use in predicting adherence to dietary recommendations and health markers in the UK National Diet and Nutrition Survey. Br J Nutr. 2022 Dec 14;128(11):2193-2207. doi: 10.1017/S0007114521005043. Epub 2021 Dec 22
6. Sungha Yun, Sohee Park, Sung-Min Yook, Kirang Kim, Jae Eun Shim, Ji-Yun Hwang, Kyungwon Oh Development of the Korean Healthy Eating Index for adults, based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey Nutr Res Pract 2022 Apr;16(2):233-247. doi: 10.4162/nrp.2022.16.2.233. Epub 2021 Aug 30

7. SunardTaechangam, UtumpornPinitchun, Chanida Pachotikarn. Development of nutrition education tool: healthy eating index in Thailand. Institute of Nutrition, Mahidol University. Salaya, Nakhon Pathom, Thailand // *sia Pac J Clin Nutr* 2008;17 (S1):365-367
8. Stookey J.D., Wang Y., Ge K., Lin H., Popkin B.M. Measuring diet quality in china: the INFH-UNC-CH diet quality index / *Eur J Clin Nutr* 2000 Nov;54(11):811-21. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601098
9. Мартинчик А.Н. Индексы качества питания как инструмент интегральной оценки рациона питания // *Вопр. питания*. 2019. Т. 88, № 3. С. 5–12. doi: 10.24411/0042-8833-2019-1002410.
10. Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Михайлов Н.А., Кешабянц Э.Э., Камбаров А.О. Разработка и оценка достоверности базового индекса здорового питания населения России // *Вопр. питания*. 2019. Т. 88, № 6. С. 34–44. doi: 10.24411/0042-8833-2019-10062
11. Мартинчик А.Н., Михайлов Н.А., Кешабянц Э.Э., Кудрявцева К.В. Оценка информативности и достоверности индекса здорового питания для характеристики структуры питания и пищевого поведения // *Вопросы питания*. 2021. Т. 90, № 5. С. 77–86. DOI: <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-5-77-86>
12. Demosthenes B Panagiotakos 1, Christos Pitsavos, ChristodoulosStefanadis. Dietary patterns: a Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of cardiovascular disease risk // *NutrMetab Cardiovasc Dis*. 2006 Dec; 16(8):559-68. doi: 10.1016/j.numecd.2005.08.006. Epub 2006 Feb 9
13. Выборочное наблюдение рациона питания населения (2018 г.). [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
14. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. - М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021.- 72 с.
15. Фомина Е.Е. Обзор методов оценки надежности измерительной шкалы в социологических исследованиях. . Научный журнал «Экономика. Социология. Право», 2018, №4(12)

УДК 613.644

## ИЗУЧЕНИЕ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*И.В. Лапко, А.В. Жеглова*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора**

Изучение состояния здоровья работников вредных производств свидетельствует о значительной распространенности сердечно-сосудистых и обменных заболеваний, ассоциированных с профессиональной деятельностью. Выявление взаимосвязей ряда соматических заболеваний с условиями труда, уточнение их влияния на сроки формирования и течения вибрационной болезни и нейросенсорной тугоухости позволили определить основные профилактические направления сохранения профессионального здоровья.

*Ключевые слова:* соматические заболевания, вредные производства, профессиональная патология, вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость

## THE STUDY OF SOMATIC HEALTH IN THE PREVENTION OF OCCUPATIONAL DISEASES OF WORKERS HARMFUL INDUSTRIES

**I.V. Lapko, A.V. Zheglova**  
**«Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman»**  
**Rospotrebnadzor**

The study of the health status of workers of harmful industries indicates a significant prevalence of cardiovascular and metabolic diseases associated with professional activity. The identification of the interrelationships of a number of somatic diseases with working conditions, the clarification of their influence on the timing of the formation and course of vibration disease and sensorineural hearing loss made it possible to determine the main preventive directions for the preservation of professional health.

*Keywords:* somatic diseases, harmful industries, occupational pathology, vibration disease, sensorineural hearing loss

Разработка новых профилактических направлений в сохранении здоровья работающего населения заслуживает в последнее время особого внимания, так как модификация условий, в которых осуществляют свою деятельность современные предприятия, приводит к необходимости выбора новой стратегии, обеспечивающей безопасность производственной среды. Очевидно, что наряду со снижением профессиональной заболеваемости, у рабочих отмечен рост соматических болезней, в развитии которых значение отводится и факторам рабочей среды [1].

Учитывая, что состояние здоровья работников – один из значимых индикаторов эффективной деятельности организации, приобретает актуальность внедрение технологий, направленных на повышение безопасности на рабочих местах и сохранения здоровья, работающих с учетом специфики деятельности организации и факторов рабочего процесса.

Трудовая деятельность рабочих горнодобывающих и машиностроительных предприятий осуществляется в условиях воздействия шумовибрационного фактора, дискомфортного микроклимата, запыленности, комплексное воздействие которых приводит к нарушениям функционального состояния организма, увеличивая риск развития профессиональной и профессионально обусловленной патологии [2].

Профессиональные болезни у рабочих вредных производств формируются при длительном воздействии производственных факторов и диагностируются обычно в возрасте 50-60 лет. Как правило, в этом возрасте у рабочих выявляются различные сердечнососудистые и метаболические за-

болеваний, такие как ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, дислипидемия, ожирение, сахарный диабет [3].

Представляет актуальность выявление у работающих во вредных условиях труда соматической патологии для определения направлений профилактики профессиональных заболеваний.

Изучение состояния здоровья 1483 рабочих машиностроительных и горнодобывающих предприятий при проведении периодического медицинского осмотра показало, что наиболее распространенными являются избыточная масса тела и ожирение (до 58%). Гипертоническая болезнь составила 38,9% (горнодобывающее производство) и 31,8% (машиностроение). Ишемическая болезнь сердца диагностирована у 12,5% горнорабочих и у 9,1% работников машиностроительных заводов.

Оценка липидного спектра у работающих в горнорудной и машиностроительной промышленности выявила высокую распространенность гиперхолестеринемии (у 65,3% и 57,4% соответственно) и гипертриглицеридемии (у 43,3%, и 45,1% соответственно).

Нарушение толерантности к глюкозе отмечалось у 12,5% горнорабочих и у 6,8% работников машиностроения. Сахарный диабет выявлен у 5,5% и у 2,4% рабочих исследуемых производств соответственно.

Исследование показало, что среди нозологических форм у работников машиностроения чаще диагностировалось сочетание ожирения, артериальной гипертензии и нарушений липидного обмена. У горнорабочих абдоминальное ожирение, гипертоническая болезнь и дислипидемия сочетались с нарушением углеводного обмена.

Углубленное обследование 405 работников подземных рудников, открытых карьеров и машиностроительных цехов позволило выявить производственную обусловленность ряда кардиоваскулярных и обменных заболеваний. Установлена высокая производственная обусловленность для артериальной гипертензии (горнодобывающие рудники и карьеры), средняя производственная обусловленность для артериальной гипертензии (машиностроение), дислипидемии (подземные рудники и карьеры), нарушений углеводного обмена (подземные рудники и карьеры), ишемической болезни сердца (подземные рудники).

Определена патогенетическая взаимосвязь стажевой дозы общей вибрации с инсулином ( $r=0,76$ ), с глюкозой ( $r=0,64$ ), содержанием атерогенных фракций липидов - ХС ЛПНП ( $r=0,87$ ). Выявлена корреляционная связь стажевой дозы локальной вибрации с содержанием ХС ЛПНП ( $r=0,89$ ), концентрацией эндотелина ( $r=0,81$ ), а также стажевой дозы шума с функциональными показателями сердечно-сосудистой системы ( $r=0,5$ ) и содержанием триглицеридов ( $r=0,68$ ).

Установлены темпы формирования профессиональных заболеваний у гипертоников: средний срок прогрессирования от начальных проявлений воздействия вибрации до выраженных клинических симптомов для работников карьеров -  $8,3 \pm 4,1$  лет, для подземных горнорабочих -  $9,8 \pm 4,2$  лет,

для работников машиностроения  $-10,2 \pm 4,6$  лет. Сопутствующая соматическая патология сокращает сроки развития вибрационной болезни: сахарный диабет (на 4,6 года), артериальная гипертензия (на 5,4 года), наличие избыточной массы тела (на 13,4 лет), гиперхолестеринемия (на 7,8 лет).

Средний срок прогрессирования признаков воздействия шума на орган слуха до сформировавшейся нейросенсорной тугоухости составил для рабочих подземных рудников  $-6,2 \pm 4,2$  лет, для работников карьера –  $9,4 \pm 3,7$  лет, для работников машиностроения –  $7,4 \pm 3,8$  лет. Кардиоваскулярные заболевания потенцируют действие производственного шума на орган слуха, повышая риск потери слуха в 1,5 раза. Коморбидное течение профессиональной тугоухости на фоне сосудистой патологии сокращает сроки развития и прогрессирования заболевания на 2-3 года, увеличивая частоту развития умеренных и выраженных форм тугоухости.

Организация медико-профилактического направления в профпатологии базируется на основе современных научно-технологических и инновационных технологий. Создание прогностических математических моделей, учитывающих условия труда, стажево-возрастные характеристики, индивидуальные особенности организма и сопутствующие соматические заболевания позволяет разработать современные подходы минимизации риска развития профессиональных заболеваний.

Внедрение организационно-управленческих решений направлено на совершенствование методологии оценки риска, выбор информативных биомаркеров ранней диагностики состояний, обусловленных условиями труда, на мониторинг за профессиональными и производственно-обусловленными заболеваниями.

Предложенные технологии позволяют определить персонифицированный риск развития, выделить комплекс показателей, влияющих на формирование профессиональной и соматической патологии, спрогнозировать течение заболеваний, ассоциированных с условиями труда. Ранняя диагностика и лечение соматических заболеваний у работников вредных производств является профилактическим направлением в сохранении профессионального здоровья.

### **Библиографический список**

1. Зеленко А.В., Синякова О.К., Семушкина Е.А., Щербинская Е.С. Профилактика профессионально обусловленных заболеваний и управление факторами риск их возникновения// Медицинский журнал. -2018.-№1.-С.131-134.
2. Духанина И.В., Хан А.И., Золотарева О.В., Архипов И.В. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье работающих//Фундаментальные исследования. -2015.-№ 9.-С.133-136.
3. Фисенко М.А., Рыбаков И.А., Комаров С.В. Социально-гигиеническое исследование влияния факторов образа жизни на здоровье работающих, занятых во вредных условиях труда// Здоровье населения и среда обитания.-2016.-№ 7.-С.23-27.

## ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID 19 В Г. НОВОСИБИРСКЕ

*К.В.Лихенко-Логвиненко, Л.А. Шпагина*

**ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава РФ, г. Новосибирск**

В работе рассматриваются условия труда работников медицинских учреждения (амбулаторно-поликлинических, многопрофильных стационаров), оказывающих помощь пациентам в том числе с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID 19, а также риск медицинских работников заболеть COVID 19.

*Ключевые слова:* рабочие места, условия труда, медицинские работники, COVID-19.

## PECULIARITIES OF WORKING CONDITIONS MEDICAL WORKERS DURING A PANDEMIC COVID 19 IN NOVOSIBIRSK

*K.V.Likhenko-Logvinenko, L.A.Shpagina*

**Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk**

The article discusses the working conditions of employees of medical institutions (outpatient clinics, multidisciplinary hospitals) that provide care to patients, including those with confirmed new coronavirus infection COVID 19, as well as the risk of medical workers to get sick COVID 19.

*Keywords:* work characters, working conditions, medical workers, COVID-19

**Актуальность:** По состоянию на 6 апреля 2023 г. по данным эпидемиологической сводки ВОЗ по COVID-19 (на глобальном и региональном уровнях), в мире число заболевших COVID-19 достигло 762 201 169 в 223 государствах и территориях мира; после заражения COVID-19 скончались 6 893 190 человек [1]. По мере роста числа случаев и потребности в оказании медицинской помощи, медицинские работники были признаны группой высокого риска заражения этой инфекцией [2]. В Китае, после информирования офиса Всемирной организации здравоохранения о случаях пневмонии неизвестной этиологии, выявленных в городе Ухань провинции Хубэй (11 февраля 2020 года), было инфицировано 1716 медицинских работников, 6 из которых умерли [3].

**Цель работы:** изучить условия труда медицинских работников в период пандемии COVID-19 в многопрофильных лечебных профилактических учреждениях (ЛПУ) и амбулаторно-поликлинических организациях.



Материалы и методы:

Дизайн исследования - закрытая популяция (4 лечебных учреждения выбраны случайным методом), целевая группа (врачи и средние медицинские работники).

Объект исследования – условия труда медицинских работников

Предмет исследования - безопасность условий труда медицинских работников в период пандемии COVID-19. Диагноз COVID-2019 считался верифицированным при наличии положительного результата лабораторного исследования на РНК SARS-CoV-2 (с применением методов амплификации нуклеиновых кислот) или антигена SARS-CoV-2 (с применением иммунохроматографического анализа) вне зависимости от клинических проявлений [4] и/или антитела класса IgA, IgM и/или IgG у пациентов с клинически подтвержденной инфекцией COVID-19 [5].

В основную группу мы отнесли 128 медицинских работников, перенесших COVID-19 и оказывающих медицинскую помощь пациентам с COVID-19 (на стационарном этапе – группа 1 (58 чел.), на амбулаторном этапе – группа -2 (70 чел.)), в группу *сравнения 1* - 491 чел.– занимающихся оказанием помощи пациентам, не имевшим признаков новой коронавирусной инфекции при поступлении (на стационарном этапе – группа 3 (74 чел.), на амбулаторном этапе – группа -4 (417 чел.)). В группу *сравнения 2* – группа 5 - 28 медицинских работников, оказывающих неотложную помощь на стационарном этапе (при этом у части пациентов, находившихся в отделениях неотложной помощи в первые 72 часа после поступления, был диагностирован COVID-19). Группы были сопоставимы по демографическим характеристикам: возраст основной когорты 45,27 (26–73) года, 89,80% женщин, в группах сравнения - возраст 49,73 (22–70) лет, 86,05% женщин. Стаж работы по профессии медицинского персонала составил 15 (5–21) лет. [7,8]

Аналитическим методом проведено исследование штатного расписания и 16 отчетов специальной оценки условий труда на 1251 рабочих местах (1845 медицинских работников, из которых 787 - врачи, 1058 – медицинские сестры) четырех медицинских организаций. При проведении специальной оценки условий труда оценивались: микроклимат (измерителем параметров микроклимата «Метеоскоп-М»), тяжесть трудового процесса (рулеткой измерительной металлической УМ5М, динамометром электронным ДИН-1-У, секундомером механическим СОПр-2а-3-000), напряженность трудового процесса (секундомером механическим СОПр-2а-3-000), шум, общая вибрация и вибрация локальная (анализатором шума и вибрации «АССИСТЕНТ» комплектации total), химический фактор (газосигнализатором Комета-5), ионизирующие излучения (дозиметр-радиометром ДКС-96).

Классы условий труда при действии биологического фактора на организм работника устанавливали согласно Р 2.2.2006-05 Руководству по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса [6]: допустимый (2 класс), вредный (классы 3.1, 3.2, 3.3) и опасный (4 класс).

Результаты: Установлено, что рабочие места врачей и медицинских сестер, перенесших COVID-19 и оказывающих медицинскую помощь пациентам на базе инфекционных госпиталей и в составе специализированных бригад по условиям труда (биологический, химический фактор, итоговый класс условий труда), относятся к вредному классу первой–третьей степени, а работников следует отнести к группам высокого профессионального риска по профессиональным заболеваниям, в том числе по новой коронавирусной инфекции.

При этом подтвержден значимо более высокий риск заболевания COVID-19 у всех медицинских работников, контактирующих с возбудителями инфекционных заболеваний (3 степенью 3 класса условий труда по сравнению 1 и 2 степенью 3 класса).

Выявлено, что врачи и медицинские сестры, занимающиеся оказанием помощи пациентам, не имевшим признаков новой коронавирусной инфекции, на рабочих местах которых уровни химических веществ соответствуют классу 3.1 имеют значимовыше вероятность заболеть COVID-19 от 11% (ОШ 1,98; 95% ОШ ДИ 1,10 - 3,56; 1,10 - 3,56) – минимум до 2,05 раза (ОШ 3,09; 95% ДИ ОШ ДИ 2,05 - 4,65) (по сравнению допустимыми условиями труда 2-го класса).

Заключение: Наше исследование показывает, что рабочие места врачей и медицинских сестер, перенесших COVID-19 и оказывающих медицинскую помощь пациентам на базе инфекционных госпиталей и в составе специализированных бригад, по условиям труда (биологический, химический фактор, итоговый класс условий труда) относятся к вредному классу первой–третьей степени, а работников следует отнести к группам высокого профессионального риска по профессиональным заболеваниям, в том числе по новой коронавирусной инфекции.

### Библиографический список

1. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Available at: <https://covid19.who.int/>
2. Koh D. Occupational risks for COVID-19 infection. *Occup Med (Lond)*. 2020;70(1):3-5. <https://doi.org/10.1093/occmmed/kqaa036/>
3. Channel News Asia. China Says 6 Health Workers Died from Coronavirus, 1,716 Infected. Available at: <https://www.channelnewsasia.com/news/asia/china-health-workers-died-from-coronavirus-thousands-infected-12435468>
4. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Версия 4. М.: 2020.
5. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Версия 7. М.: 2020.
6. 2.2. Гигиена труда: Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М.: 2005.
7. Лихенко-Логвиненко К.В., Шпагина Л.А., Шпагин И.С. и др. Оценка условий труда медицинских работников стационара г. Новосибирска, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, работающих в условиях пандемии COVID-19, в том числе в "красной зоне" (УТМРС). Официальный бюллетень Роспатента «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем». 2021;11:RU 2021622526.

8. Лихенко-Логвиненко К.В., Шпагина Л.А., Шпагин И.С. и др. Оценка условий труда медицинских работников амбулаторно-поликлинических учреждений г. Новосибирска, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, работающих в условиях пандемии COVID-19 (УТМРАПУ) Официальный бюллетень Роспатента «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем».2022;3: RU 2022620514

УДК 614.7:574.3

## ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТАХ, ПРОВОДИМЫХ НА ЛИКВИДИРОВАННОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ, НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

*Ю.С. Ликонцева*

**ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», г. Новокузнецк**

В статье представлены результаты оценки риска для здоровья населения, подвергающегося воздействию атмосферных выбросов при проведении рекультивационных работ, проводимых на ликвидированной угольной шахте города Новокузнецка.

*Ключевые слова:* ликвидированная угольная шахта, рекультивационные работы, атмосферные загрязнения, риск для здоровья

## IMPACT OF ATMOSPHERIC EMISSIONS DURING RECLAMATION WORKS CARRIED OUT AT A LIQUIDATED COAL MINE ON POPULATION HEALTH

*Yu.S. Likontseva*

**Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk**

The article presents the results of an assessment of the risk to the health of the population exposed to atmospheric emissions during reclamation work carried out at a liquidated coal mine in the city of Novokuznetsk.

*Key words:* liquidated coal mine, reclamation works, atmospheric pollution, health risk

Кузбасс является крупнейшим угледобывающим регионом России, уникальным по качеству угля и его запасам. Угледобыча играет важную роль в экономике региона и тесно связана с металлургической и энергетической отраслями промышленности, также широко представленными в Кемеровской области [1]. На долю Кузбасса приходится 44% добычи каменных углей в России. В области действуют 152 предприятия угольной промышленности, в том числе 39 шахт, 57 разрезов и 56 обогатительных фабрик [2]. Однако добыча угля сопряжена с рядом проблем, приводящих к экологическому риску и представляющих серьезную опасность для окружающей сре-

ды и здоровья населения [3, 4]. Негативное влияние угледобывающих предприятий на экологию региона проявляется в изъятии из землепользования и нарушении земель, загрязнении их отходами добычи и переработки угля. При закрытии нерентабельных шахт происходит изменение их антропогенного воздействия на природную среду с проявлением таких негативных явлений, как интенсификация сдвигения массива горных пород и земной поверхности, образование провалов и просадок [5, 6]. Нарушенные в результате разработки месторождений полезных ископаемых земли становятся источниками загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы, ухудшая условия жизни населения и увеличивая экологический риск. Поэтому проведение мероприятий по рекультивации нарушенных угледобычей земель является актуальной экологической задачей в регионе. Оценке влияния предприятий угледобычи на экологическую ситуацию в Кузбассе, загрязнению воздушной среды, проблемам деградации природных ресурсов региона, влиянию атмосферных выбросов угольных шахт на здоровье жителей области посвящено значительное количество научных работ. При этом проблеме оценки риска для здоровья населения от воздействия загрязняющих примесей, поступающих в атмосферу при проведении рекультивационных работ на ликвидированных угольных предприятиях, до сих пор не уделялось особого внимания, что определяет актуальность настоящего исследования.

Исследование проводилось на промплощадке ООО «Сибэнергоуголь», расположенной в Куйбышевском районе г. Новокузнецка. Производственной деятельностью ООО «Сибэнергоуголь» является рекультивация площадок угольных разрезов. Ближайшее жилье расположено на юге относительно территории промплощадки на расстоянии 150-190 м, и на востоке – ближайшие дома расположены на расстоянии 170 м.

В качестве источника исходных данных воздействующих веществ использовался том предельно допустимых выбросов ООО «Сибэнергоуголь» (том ПДВ). Расчеты максимальных и средних концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, создаваемых источниками загрязнения, выполнены с использованием программного комплекса УП-РЗА «ЭКОцентр–Стандарт» согласно «Методам расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» [7]. Максимальные концентрации зависят от следующих факторов: масса загрязняющего вещества в единицу времени, высота источника выброса, расход газовой смеси, разность между температурой выбрасываемой газовой смеси и температурой атмосферного воздуха, диаметр устья источника выброса, средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса, а также от дополнительных коэффициентов (коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы; безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания загрязняющих веществ; безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выброса из устья источника выброса; безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности).

Кратности превышения максимальной разовой и среднесуточной ПДК определялись согласно СанПиН 1.2.3.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»[8]. Расчет канцерогенного риска и индексов опасности выполнялся с использованием «Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04» [9]. Условной границей допустимого канцерогенного риска считаются величины пожизненного индивидуального риска  $1 \times 10^{-4}$ . Индекс опасности не должен превышать 1.

Индексы неканцерогенной и канцерогенной опасности вычислялись для 248405 чел. (в т. ч. пос. Листвяги – 4700 чел., пос. Южный – 7 чел., пос. Рассвет – 829 чел., пос. Бунгур – 581 чел., Куйбышевский район г. Новокузнецка – 77773 чел., Центральный район – 164515 чел.). В таблицах 1-2 представлены индексы опасности загрязняющих веществ.

Таблица 1 – Индексы неканцерогенной опасности выбросов по загрязняющим веществам

Загрязняющая примесь	Индекс опасности	Удельный вес, %
Углерод (сажа)	6623	66,35
Азота диоксид	2410	24,14
Азота оксид	395	3,96
Сера диоксид	242	2,43
Бенз(а)пирен	132	1,32
Углерод оксид	127	1,28
Пыль неорганическая: (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	53	0,53
Суммарно	10441	100

Таблица 2 – Индексы канцерогенной опасности выбросов по загрязняющим веществам

Загрязняющая примесь	Индекс опасности	Удельный вес, %
Углерод (сажа)	6623	99,80
Бенз(а)пирен	13	0,20
Суммарно	6636	100

В таблицах 3-4 представлены перечни загрязняющих веществ, отобранных для оценки риска.

Таблица 3 – Перечень загрязняющих веществ, отобранных для оценки неканцерогенного риска

Примесь	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	Класс опасности	RFC, мг/м <sup>3</sup>	ARFC, мг/м <sup>3</sup>
Азота диоксид	0,2	0,04	3	0,04	0,47
Азота оксид	0,4	0,06	3	0,06	0,72
Углерод (сажа)	0,15	0,05	3	0,05	-
Сера диоксид	0,5	0,05	3	0,05	0,66
Углерод оксид	5	3	4	3	23
Пыль неорганическая: (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,3	0,1	3	0,1	-

Таблица 4 – Перечень загрязняющих веществ, отобранных для оценки канцерогенного риска

Примесь	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	Класс опасности	SFI, (мг/(кг×сут)) <sup>-1</sup>
Углерод (сажа)	0,15	0,05	3	0,0155

Для оценки уровней неканцерогенного риска выбраны следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод оксид, серы диоксид, углерод (сажа), пыль неорганическая (SiO<sub>2</sub> 20-70%). Наибольшие индексы наблюдаются у углерода (удельный вес 66,35%). Для оценки канцерогенного риска отобран углерод (сажа), удельный вес которого составляет 99,80%.

В атмосферный воздух от источников промплощадки ООО «Сибэнергоуголь» поступает 4,10 т/год (1,87 г/с) загрязняющих веществ. Выбросы отдельных веществ в атмосферный воздух составляют от 0,01 т/год (0,01 г/с) до 2,33 т/год (1,66 г/с). Наибольший вклад вносит котельная, от которой наблюдается максимальный выброс углерода (сажа). На начальном этапе определения концентраций веществ выбрано 30 расчетных точек: пос. Листвяги (4 точки), пос. Южный (2 точки), пос. Рассвет (3 точки), пос. Бунгур (2 точки), Куйбышевский район (12 точек), Центральный район (7 точек). ТВК выбраны на основе климатической характеристики, которая включает в себя розу ветров.

Максимальные концентрации загрязняющих веществ находятся в диапазоне от  $2 \times 10^{-6}$  (пыль неорганическая с содержанием SiO<sub>2</sub> 20-70%) до 0,170 мг/м<sup>3</sup> (оксид углерода). Наибольшие максимальные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются у оксида углерода. Кратности превышения ПДК<sub>м.р.</sub> варьируются от  $1 \times 10^{-5}$  до 0,044 раза. Наибольшие кратности превышения ПДК<sub>м.р.</sub> наблюдаются у азота диоксида и углерода оксида в ТВК № 1 (Листвяги), которая расположена ближе всего к источникам воздействия. По всем веществам во всех точках воздействия не наблюдается превышений ПДК<sub>м.р.</sub> Наибольшие концентрации и кратности превышения ПДК<sub>м.р.</sub> наблюдаются в точках, расположенных в поселке Листвяги.

Средние концентрации загрязняющих веществ находятся в диапазоне от  $1 \times 10^{-7}$  (пыль неорганическая с содержанием SiO<sub>2</sub> 20-70%) до 0,014 мг/м<sup>3</sup> (оксид углерода). Наибольшие из средних концентраций наблюдаются у оксида углерода в ТВК № 1, что обусловлено расположением источников загрязнения. Кратности превышения ПДК<sub>с.с.</sub> неканцерогенных веществ варьируются от  $1 \times 10^{-6}$  до 0,027 раза. Наибольшие кратности превышения ПДК<sub>с.с.</sub> наблюдаются у азота диоксида в ТВК № 1, которая расположена ближе всего к источникам воздействия. По всем веществам во всех точках воздействия не наблюдается превышений ПДК<sub>с.с.</sub> Превышений ПДК<sub>с.с.</sub> по канцерогенным веществам не наблюдается. Наибольшие концентрации и кратности превышения ПДК<sub>с.с.</sub> наблюдаются в точках, расположенных в районе поселка Листвяги.

В таблицах 5-6 представлены коэффициенты и индексы опасности концентраций по точкам воздействия.

Таблица 5 – Коэффициенты и индексы опасности по точкам воздействия (для острых ингаляционных воздействий)

№ ТВК	Азота диоксид	Азота оксид	Сера диоксид	Углерод оксид	Индекс опасности
1	0,019	0,001	0,014	0,007	0,042
2	0,006	0,001	0,001	0,002	0,010
3	0,011	0,001	0,001	0,003	0,016
4	0,009	0,001	0,001	0,003	0,013
5	0,004	0,001	0,001	0,002	0,006
6	0,004	0,001	0,001	0,001	0,006
7	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003
8	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003
9	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003
10	0,001	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-4}$	0,003
11	0,001	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-4}$	0,003
12	0,001	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-4}$	0,002
13	0,001	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,002
14	0,001	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,002
15	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
16	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
17	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
18	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
19	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
20	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
21	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
22	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
23	0,001	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	0,001
24	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	0,000
25	$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	0,001
26	$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	0,001
27	$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	0,001
28	$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	0,001
29	$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	0,001
30	$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	0,001

Таблица 6 – Коэффициенты и индексы опасности концентраций по точкам воздействия (для хронического ингаляционного воздействия)

№ ТВК	Азота диоксид	Азота оксид	Сажа	Сера диоксид	Углерод оксид	Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	Индекс опасности
1	0,025	0,003	0,015	0,002	0,005	0,002	0,051
2	0,008	0,002	0,004	0,001	0,001	3×10 <sup>-4</sup>	0,016
3	0,013	0,002	0,006	0,001	0,002	3×10 <sup>-4</sup>	0,024
4	0,013	0,002	0,006	0,001	0,002	7×10 <sup>-4</sup>	0,024
5	0,005	0,001	0,003	4×10 <sup>-4</sup>	0,001	3×10 <sup>-4</sup>	0,011
6	0,005	0,001	0,003	4×10 <sup>-4</sup>	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	0,009
7	0,003	3×10 <sup>-4</sup>	0,002	2×10 <sup>-4</sup>	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	0,006
8	0,003	3×10 <sup>-4</sup>	0,002	2×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	0,005
9	0,003	3×10 <sup>-4</sup>	0,002	2×10 <sup>-4</sup>	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	0,006
10	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	0,003
11	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	0,003
12	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	0,002
13	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	5×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	0,002
14	0,001	2×10 <sup>-4</sup>	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	0,002
15	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
16	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
17	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
18	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
19	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
20	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
21	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
22	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
23	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
24	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,000
25	0,001	5×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
26	0,001	1×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	0,001
27	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-6</sup>	0,001
28	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-6</sup>	0,001
29	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-6</sup>	0,001
30	3×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-6</sup>	0,001

Наибольший индекс опасности наблюдается в ТВК № 1 (пос. Листвяги), что обуславливается близостью источников выбросов в атмосферный воздух. Коэффициенты опасности для острых и хронических ингаляционных воздействий по всем веществам не превышают единицу, что является допустимым. При таком уровне воздействия вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни несущественна. Наибольшее воздействие оказывается на органы дыхания.



Канцерогенный риск от воздействия сажи находился в пределах от  $1 \times 10^{-6}$  до  $5 \times 10^{-7}$  по выбранным ТВК (в долях единицы). Полученные значения канцерогенного риска не превышают приемлемый уровень, поэтому сажа не оказывает существенного канцерогенного воздействия на вероятность возникновения онкологических заболеваний среди населения.

Таким образом, атмосферные выбросы площадки рекультивации горных выработок не оказывают существенного воздействия на здоровье населения города Новокузнецка. При этом некоторое влияние оказывается на здоровье жителей поселка Листвяги, где выявлены наиболее высокие индексы опасности.

### **Библиографический список**

1. Савилов, Е.Д. Техногенное загрязнение окружающей среды и здоровье населения: анализ ситуации и прогноз [Текст] / Е.Д. Савилов, Е.В. Анганова, С.В. Ильина, Л.А. Степаненко // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 6. – С. 507-512.
2. Угольная отрасль Кузбасса в цифрах [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.murk42.ru/ru/industry/>
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2021 году [Электронный ресурс]. – URL: [http://ecokem.ru/wp-content/uploads/2022/04/doclad\\_2021.pdf](http://ecokem.ru/wp-content/uploads/2022/04/doclad_2021.pdf)
4. Копытов, А.И. Развитие угледобычи и проблемы сохранения экосистем в Кузбассе [Текст] / А.И. Копытов, Ю.А. Манаков, А.Н. Куприянов // Уголь. – 2017. – № 3. – С. 72-77.
5. Диколенко, Е.Я. Экологические проблемы угольной отрасли и пути их решения [Текст] / Е.Я. Диколенко // Уголь. – 2003. – № 1. – С. 25-27.
6. Харионовский, А.А. Рекультивация нарушенных земель в угольной промышленности [Текст] / А.А. Харионовский, М.Ю. Данилова // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2017. – № 3. – С. 72-77.
7. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [Текст]. – М: 2017. – 110 с.
8. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: СанПиН 1.2.3685-21 [Текст]. – М., 2021. – 469 с.
9. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04 [Текст]. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. – 162 с.

УДК 614.3

## **ДОБРОСОВЕСТНОСТЬ КАК НОВЫЙ КРИТЕРИЙ ОТНЕСЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) К КАТЕГОРИЯМ РИСКА**

*И.В. Май, Э.В. Седусова*

**Федеральное бюджетное учреждение науки  
«Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь**

В работе выделены изменения в законодательстве о государственном контроле (надзоре), обуславливающие необходимость учета добросовест-

ности при пересмотре нормативных правовых и методических актов, регламентирующих порядок отнесения объектов федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) к категориям риска; отражен опыт федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих контроль (надзор) в различных сферах деятельности. Выполнен обзор учета данного показателя различными федеральными надзорными органами. Подготовлены предложения по внесению изменений в Постановление Правительства РФ от 30.06.2021 N 1100 о федеральном государственном санитарно-эпидемиологическом контроле и подзаконные методические документы санитарной службы.

*Ключевые слова:* санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), добросовестность, плановые контрольные (надзорные) мероприятия, категория риска, контролируемые лица

## DILIGENCE AS A NEW CRITERION IN ASSIGNING A RISK CATEGORY TO OBJECTS UNDER SANITARY-EPIDEMIOLOGICAL CONTROL (SURVEILLANCE)

**May I.V., Sedusova E.V.**  
**Federal Scientific Center for Medical and Preventive  
Health Risk Management Technologies, Perm**

The article highlights alterations in the legislation on state control (surveillance) that stipulate the necessity to take diligence into account when revising regulatory legislative and methodical acts. These acts establish the procedure for assigning a risk category for objects under federal state sanitary-epidemiologic control (surveillance). Also, the article dwells on the experience gained by federal executive authorities responsible for control (surveillance) in different spheres and contains a revision of how this criterion has been considered by various federal surveillance authorities. We suggest some alterations into the RF Government Order issued on June 30, 2021 No. 1100 on the federal state sanitary-epidemiological control and into some subordinate legal methodical documents issued by the sanitary service.

*Keywords:* sanitary-epidemiological control (surveillance), diligence, scheduled control (surveillance) activities, risk categories, subjects under control

Риск-ориентированный подход в системе государственного регулирования начали применять с 2016 г. с введение дополнений в Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [1]. Документ вводил обязательность установления категорий риска для объектов контроля (от низкого до чрезвычайно высокого) и дифференциацию частоты и содержания плановых контрольных мероприятий в зависимости от категории объекта. Для практической реализации риск-ориентированной модели ор-

ганами Роспотребнадзора были разработаны методические рекомендации МР 5.1.0116-17 «Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий» [2].

С 1 июля 2021 г. в силу вступил Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [3]. Среди прочих изменений относительно 294-ФЗ новый закон вводит в систему категорирования объектов контроля в качестве дополнительного критерия показатель «добросовестность».

Применение понятия «добросовестность» в правовом поле не является законодательной инновацией. Модельные правила европейского частного права (DCFR) дают следующее определение данному понятию: «добросовестность и честная деловая практика означает стандарт поведения, характеризующийся честностью, открытостью и уважением интересов другой стороны сделки или соответствующего правоотношения». Принцип добросовестности включен в законодательную базу многих стран, но применяется в основном в сфере гражданского права [4].

Федеральный закон 248-ФЗ рассматривает добросовестность как наличие или сочетание следующих позиций:

- 1) поднадзорный объект выполняет мероприятия по минимизации (снижению) риска причинения вреда охраняемым законом общественным ценностям (в санитарном законодательстве – здоровью и жизни человека);
- 2) у поднадзорного объекта имеются внедренные и действующие системы внутреннего контроля в сфере его деятельности;
- 3) поднадзорный объект обеспечивает доступ регулятора к своим информационным ресурсам;
- 4) поднадзорный объект обеспечивает внешнюю независимую оценку соответствия своей деятельности или производственных объектов установленным законом обязательным требованиям;
- 5) поднадзорный объект имеет сертификацию, которая подтверждает требуемый уровень безопасности охраняемых законом ценностей.

Дополнительным условием может являться наличие у хозяйствующего субъекта договора добровольного страхования рисков причинения вреда (ущерба), вследствие нарушения им требований, установленных актуальным законодательством.

Внесение изменений в законодательство о государственном контроле (надзоре) обуславливает необходимость пересмотра подзаконных правовых и методических актов по вопросам организации плановых контрольных (надзорных) мероприятий и категорирования объектов контроля (надзора). Для реализации положений ФЗ-248 при осуществлении санитарно-эпидемиологического надзора было подготовлено положение о федеральном государственном санитарно-эпидемиологическом контроле (надзоре), утвержденное Постановлением Правительства РФ от 30.06.2021

№ 1100 [5]. К сожалению, положение не содержит упоминания понятия «добросовестности», из чего следует актуальность доработки документа. Аналогичных изменений требуют и методические документы службы.

Большинство федеральных органов исполнительной власти разработали критерии оценки добросовестности для изменения категории риска объекта контроля (надзора) или периодичности контрольных (надзорных) мероприятий. Например, в рамках государственного надзора в области промышленной безопасности показатели добросовестности учитываются при формировании системы плановых проверок. Показателями добросовестности в данной сфере являются:

- отсутствие на опасном производственном объекте в течение 5 лет до плановой проверки аварий, инцидентов, несчастных случаев;
- функционирование на опасном объекте системы управления промышленной безопасностью;
- страхование гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

Соответствие хозяйствующих субъектов критериям добросовестности дает возможность регулятору снизить частоту проверок [6].

Федеральный государственный ветеринарный контроль использует инструменты оценки добросовестности при повышении категории риска объекта надзора [7].

Положение о государственном пожарном надзоре рассматривает добросовестность при анализе индивидуальных социально-экономических характеристиках поднадзорного объекта, расчете индекса индивидуализации объекта, при первичном присвоении категории риска или ее изменении.

К критериям добросовестности регулятор в области пожарной безопасности относит:

- наличие положительного заключения внешнего аудита пожарной безопасности;
- обеспечение хозяйствующим субъектом доступа специалистов пожарного надзора к системам видеонаблюдения как инструмента дистанционного мониторинга состояния объекта;
- обеспечение поднадзорным объектом круглосуточного контроля со стороны персонала работоспособности автоматических систем противопожарной защиты;
- отсутствие сокрытия данных о пожарах.

Параллельно в качестве показателей, которые свидетельствуют об отсутствии добросовестного отношения к обеспечению пожарной безопасности, регулятор относит:

- наличие фактов административного наказания поднадзорного объекта в виде приостановления деятельности;
- ввод в эксплуатацию объектов при отрицательном заключении о пожарной безопасности или при отсутствии экспертизы и заключения;

- невыполнение хозяйствующим субъектом мер по устранению предписаний или предостережений регулятора;
- ненадлежащее содержание и функционирование на объекте систем противопожарной защиты;
- приостановление действия лицензии на техническое обслуживание и/или ремонт средств пожарной безопасности [8].

Учет опыта, накопленного в стране и за рубежом, позволил сформулировать критерии оценки добросовестности, которые могут быть использованы при организации санитарно-эпидемиологического контроля (надзора). Предлагается учитывать сведения о:

- выполнении поднадзорным объектом мероприятий по минимизации или предупреждению риска причинения вреда жизни и здоровью населения как основной охраняемым законом общественной ценности;
- наличии у хозяйствующего субъекта функционирующих систем внутреннего контроля, обеспечивающих соответствие деятельности и производственных мощностей установленным требованиям;
- информационной открытости поднадзорного лица, открытии им доступа к своим информационным ресурсам специалистам, осуществляющим контрольные мероприятия;
- наличии положительных заключений органов по независимой оценке соответствия деятельности и производственных мощностей обязательным требованиям;
- наличии документов о добровольной сертификации, подтверждающей необходимый уровень безопасности деятельности и производственных объектов (мощностей) для жизни и здоровья населения.

Представляется, что настоящий этап развития системы государственного управления в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения является крайне подходящим для нормативного закрепления и развития системы санитарного аудита как инструмента самопроверки, самодекларирования, а также внешних независимых оценок и подтверждения соответствия объектов надзора законодательно установленным обязательным требованиям [9, 10].

### **Выводы.**

Изменения в законодательстве о государственном контроле (надзоре), обуславливают необходимость пересмотра нормативных правовых и методических актов в сфере санитарно-эпидемиологического контроля (надзора), регламентирующих порядок отнесения объектов санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) к категориям риска с включением критериев добросовестности.

Целесообразным является использование опыта иных федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в части обоснования и установления критериев добросовестности.

Представляется, что создание, нормативное закрепление и развитие системы санитарно-эпидемиологического аудита в полной мере соответствует тенденциям развития отечественного законодательства в сторону снижения административных нагрузок, развития системы самооценок, самодекларирования и внешнего подтверждения объектом контроля соответствия установленным обязательным требованиям и критериям добросовестности.

### Библиографический список

1. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля: Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902135756> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий»: Методические рекомендации от 11.08.2017 № 5.1.0116-17 [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/555601296> (дата обращения: 27.03.2023).
3. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565415215> (дата обращения: 27.03.2023).
4. Филатова Е.В. Принцип добросовестности в гражданском праве России и зарубежных стран // Право и политика. 2009. № 4. С. 794-799.
5. О федеральном государственном санитарно-эпидемиологическом контроле (надзоре): Постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1100 [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/607148291> (дата обращения: 20.03.2023).
6. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности: Постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1082 [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902135756> (дата обращения: 20.03.2023).
7. О федеральном государственном ветеринарном контроле (надзоре): Постановление Правительства РФ от 30 июня 2021 года № 1097 [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/607148292> (дата обращения: 20.03.2023).
8. О федеральном государственном пожарном надзоре: Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 [Электронный ресурс] // Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902341612> (дата обращения: 20.03.2023).
9. Май И.В., Седусова Э.В. Санитарно-эпидемиологический аудит как инструмент повышения эффективности управления в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 1. С. 90–93.
10. Май И.В., Седусова Э.В., Лебедева Т.М. Санитарно-эпидемиологический аудит в России и за рубежом: проблемы и перспективы развития (аналитический обзор) // Анализ риска здоровью. 2016. № 4. С. 135–143.

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ  
ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

*И.И. Новикова, М.А. Лобкис, С.П. Романенко, Г.П. Ивлева, П.А. Вейних*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Представлены результаты исследований по модификации методических подходов к определению риска ущербов здоровью детей и подростков в зависимости от показателей санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций. В работе актуализированы, бальные шкалы оценки санитарно-эпидемиологического благополучия по общеобразовательным и дошкольным организациям. Бальная оценка субъектов контроля осуществлялась в соответствии со степенью исполнения требований действующих санитарных норм и правил по 8-ми группам факторов – территория, здание, оборудование и отделка помещений, тепловой режим, естественное и искусственное освещение, требования к водоснабжению и канализации, оборудованию медицинского кабинета, режимные вопросы организации педагогического процесса, организация питания. С помощью функции экспоненты осуществлен перевод безразмерных показателей риска, выраженных в баллах в размерный интервал от 0 до 1. Результаты оценки разделены на 6 классов УСЭБ и соответствующие им категории риска. Для каждой категории риска определены показатели, характеризующие потенциальный ущерб здоровью. Данные показатели представлены дополнительным к фоновой величине числом случаев нарушений здоровья у детей и подростков (число случаев часто болеющих детей, число нарушений осанки и зрения). Установлено, что для категории субъектов «чрезвычайно высокого риска» число часто болеющих детей дополнительно к фоновому уровню составляет 21,57 на 100 осмотренных; для категории «высокий риск» – 13,75 на 100 осмотренных; «значительный риск» – 9,40 на 100 осмотренных; категории «средний риск» – 4,17 на 100 осмотренных. Предложенные методические подходы, решают проблему индивидуализации и актуализации риска для конкретной образовательной организации; предусматривают возможность выработки активной позиции хозяйствующих субъектов в оценке ситуации и реализации профилактических мероприятий по фактическому снижению категории риска. Показатели числа дополнительных случаев заболеваний детей и подростков, обусловленные фактическим уровнем санитарно-эпидемиологического благополучия объекта, выраженного в баллах. Данные показатели рекомендовано использовать в оценке эффективности работы органов исполнительной власти субъектов РФ.

*Ключевые слова:* Роспотребнадзор, контрольно-надзорная деятельность, ущерб здоровью детей, санитарно-эпидемиологическое благополучие, образовательная организация.

## RISK-ORIENTIROVANNAYA MODEL OF IMPLEMENTATION OF CONTROL AND SUPERVISING ACTIVITY ON OBJECTS OF TRAINING AND EDUCATION

**I.I. Novikova, M.A. Lobkis, S.P. Romanenko, Ivleva G.P., P.A. Veinich**  
**FBUN "The Novosibirsk scientific research institute of hygiene"**  
**of Rospotrebnadzor, Novosibirsk**

Results of researches on modification of methodical approaches to determination of risk of damages to health of children and teenagers depending on indicators of sanitary and epidemiologic wellbeing of the educational organizations are presented. In work are staticized, ball scales of assessment of sanitary and epidemiologic wellbeing on the general education and preschool organizations. Ball assessment of subjects of control was carried out according to extent of execution of requirements of the operating sanitary standards and rules on 8 groups of factors – the territory, the building, the equipment and finishing of rooms, the thermal mode, natural and artificial lighting, requirements to water supply and the sewerage, equipment of a medical office, regime questions of the organization of pedagogical process, catering services. By means of function exhibitors a transfer of the dimensionless indicators of risk expressed in points in a dimensional interval from 0 to 1 is made. Results of assessment are divided into 6 classes USEB and categories of risk corresponding to them. For each category of risk, the indicators characterizing potential damage to health are defined. These indicators are presented by number of cases of violations of health, additional to background size, at children and teenagers (number of cases of often ill children, number of violations of a bearing and sight). It is established that for category of subjects of "extremely high risk" the number of often ill children in addition to background level makes 21,57 on 100 examined; for category "high risk" – 13,75 on 100 examined; "great risk" – 9,40 on 100 examined; categories "average risk" – 4,17 on 100 examined. The offered methodical approaches solve a problem of individualization and updating of risk for the concrete educational organization; provide a possibility of development of an active position of economic entities in assessment of the situation and realization of preventive actions for the actual decrease in category of risk. The indicators of number of additional cases of diseases of children and teenagers caused by the actual level of sanitary and epidemiologic wellbeing of the object expressed in points. It is recommended to use these indicators in assessment of overall performance of executive authorities of territorial subjects of the Russian Federation.

**Keywords:** Rospotrebnadzor, control and supervising activity, damage to health of children, sanitary and epidemiologic wellbeing, educational organization.

**Актуальность.** Работа органов и учреждений Роспотребнадзора в практике организации контрольно-надзорной деятельности за последние пять лет была перестроена с учетом внедрения риск-ориентированного метода планирования контрольно-надзорной деятельности [1, 10, 11]. Риск-



ориентированный метод планирования является логическим развитием бюджетирования, ориентированного на результат и достижение конкретных социально-значимых результатов [12, 13, 15]. Изменения в организации планирования, оценке эффективности деятельности, повышение роли мер профилактического характера, наряду с эффективным использованием средств массовой информации, должны обеспечить службе стабильно высокий уровень социальной значимости и эффективности деятельности [4, 7, 9].

В основе планирования контрольно-надзорной деятельности сегодня заложен принцип проведения проверок в отношении объектов, представляющих наибольший потенциальный риск для здоровья населения.

В методологическом плане, в соответствии с действующей методикой [8], величина риска определяется вероятностью обнаружения нарушений санитарного законодательства и законодательства в сфере защиты прав потребителей, которая в свою очередь базируется на данных отчетной формы «Сведения о результатах осуществления Федерального государственного надзора территориальных органов Роспотребнадзора», типах субъектов контроля и осуществляемых видов деятельности, а также, численности населения под воздействием. Т.е. методика не предусматривает возможность учета фактической ресурсной базы хозяйствующего субъекта, что обуславливает формирование ряда неопределенностей в оценке. Причиной неиспользования показателей санитарно-эпидемиологического благополучия, вероятно, является субъективизм оценки и отсутствие оцифрованности показателей по большинству типов субъектов контроля. Следует отметить, что по разделу гигиены детей и подростков разработан метод бальной пофакторной оценки условий воспитания и обучения [13, 14]. Данный подход в практике контрольно-надзорной деятельности широкого внедрения не нашел, хотя достаточно часто использовался как инструмент в научно-исследовательских работах [2, 3, 5, 9]. По сути, оцифрованные показатели уровня санэпидблагополучия – это управляемые индикаторные показатели, разложенные на отдельные составляющие, так называемые факторы риска.

Аргументом в пользу целесообразности использования показателей уровня санитарно-эпидемиологического благополучия в оценке потенциального ущерба здоровью, является возможность предоставления хозяйствующим субъектам участия в процедуре оценки и управления результатами оценки. Это позволит вовлечь субъект в процедуру и создаст условия для самостоятельного (без внешнего воздействия) влияния на величину потенциального риска ущерба здоровью за счет фактического изменения ресурсной базы, совершенствования режимных и прочих вопросов функционирования организации.

Таким образом, риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности для повышения своей эффективности, требует активного вовлечения хозяйствующих субъектов в оценочные мероприятия. Методика оцифрованной оценки санэпидблагополучия объектов воспитания и обучения, также требует актуализации с учетом, требований действующей

щих санитарных норм и правил и гигиенической значимости профилактических мероприятий. Это послужило основанием для экспериментальной проработки вопроса с целью совершенствования инструмента планирования по объектам гигиены детей и подростков, стандартизации контрольно-надзорной деятельности и разработки инструмента оценки социальной значимости профилактических мероприятий, направленных на улучшение санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации, сохранение и укрепление здоровья детей и подростков.

**Материалы и методы.** В работе использовались данные форм статистической отчетности по Российской Федерации и в разрезе субъектов Российской Федерации за период 2006-2015 гг. (ф. 9. «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии учреждений для детей и подростков» и ф. 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам»); собственные результаты – протоколы бальной оценки уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных учреждений (n=729) и результаты медицинских осмотров детей (n=248 589).

Для сбора информации были актуализированы шкалы оценки санитарно-эпидемиологического благополучия по школам и дошкольным организациям. Шкалы включали оценку по 8-ми группам факторов с максимальной суммарной итоговой оценкой в 1000 баллов. Модифицированная бальная оценка субъектов базировалась на результатах исполнения образовательной организацией обязательных и рекомендательных требований действующих санитарных норм и правил. В основе принципа группировки показателей, отражающих санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательной организации, была использована методика А.Г.Сухарева и Л.Я.Каневской [14]. Показатели были сгруппированы по 8-ми группам – территория (0-100 баллов), здание (0-100 баллов), оборудование и отделка помещений (0-200 баллов), тепловой режим (0-100 баллов), естественное и искусственное освещение (0-200 баллов), требования к водоснабжению и канализации, оборудованию медицинского кабинета (0-100 баллов), режимные вопросы организации педагогического процесса (0-100 баллов), организация питания (0-100 баллов). Гигиеническая значимость составляющих определена с помощью метода экспертной оценки. Оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия проводилась по каждому отдельному объекту контроля, далее, в случае если субъект включал в себя несколько объектов контроля, оценка проводилась по субъекту контроля в целом, посредством осреднения результатов бальной оценки по группам показателей уровня санитарно-эпидемиологического благополучия по всем объектам субъекта контроля [8].

С помощью функции экспоненты для определения потенциального риска ущерба здоровью, результаты бальной оценки, были переведены из безразмерных показателей в баллах в размерный интервал от 0 (минимум) до 1 (максимум). Категории «чрезвычайно высокий риск» соответствовал потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,600 (0-400 баллов); категории «высокий риск» – 0,599-0,500 (401-500 баллов); категории «значительный

риск» – 0,499 – 0,350 (501-650 баллов); категории «средний риск» – 0,349-0,200 (651 – 800 баллов); умеренный риск – 0,199- 0,100 (801-900 баллов); низкий риск – 0,099 -0,000 (901 -1000 баллов). В зависимости от установленной категории риска по субъекту контроля в целом определялась рекомендуемая форма государственного надзора, сроки проведения плановых проверок и объем лабораторно-инструментального контроля

По результатам социально-гигиенического исследования, проведенного с применением разработанных шкал оценки и фактических показателей здоровья обучающихся и воспитанников, была обоснована мера потенциального риска здоровью в виде числа дополнительных к фоновому уровню случаев нарушений здоровья. За фоновые уровни приняты показатели распространенности нарушений здоровья, соответствующие 95-му перцентилю распределения вариант итоговых значений уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием корреляционно-регрессионного анализа, с помощью программного средства «Statistica 6.0.».

#### **Результаты и их обсуждение.**

Расценивая нарушения осанки и зрения среди школьников, как побочные эффекты не рационально организованного учебно-воспитательного процесса, были изучены причинно-следственные связи между показателями удельного веса ученической мебели и искусственной освещенности рабочих мест школьников, не отвечающих гигиеническим требованиям и распространенности среди детей и подростков патологической пораженности. В ходе оценки были выявлены статистически значимые зависимости, построены уравнения регрессии показателей, позволяющие оценивать прогнозные величины изменений распространенности нарушений осанки и зрения в зависимости от изменений показателей среды обучения.

Статистически значимые коэффициенты корреляции были выявлены между: 1) удельным весом замеров мебели, не отвечающей росто-возрастным особенностям школьников, распространенностью нарушений осанки и зрения по возрастным группам № 3 (переход к предметному обучению) и №4 (15-ти летние школьники). 2) удельным весом замеров уровня искусственной освещенности, не отвечающих гигиеническим требованиям, распространенностью нарушений осанки и зрения - по возрастным группам №2 (окончание первого года обучения), №3 (переход к предметному обучению) и №4 (15-ти летние школьники). Коэффициенты корреляции составляли от 0,29, до 0,62 ( $p \leq 0,05$ ).

По уравнениям регрессии были определены прогнозные показатели увеличения распространенности патологической пораженности в зависимости от увеличения удельного веса замеров, не отвечающих гигиеническим требованиям. Так, увеличение на 1 % удельного веса замеров ученической мебели, не отвечающих росто-возрастным особенностям школьников, определяло по возрастной группе школьников №2 - увеличение

распространенности нарушений осанки на 0,36 на 100 осмотренных; по группе №3 - увеличение распространенности патологии зрения на 0,05 на 100 осмотренных и увеличение распространенности нарушений осанки на 0,44 на 100 осмотренных; по группе №4 - увеличение распространенности патологии зрения на 0,06 на 100 осмотренных и увеличение распространенности нарушений осанки на 0,51 на 100 осмотренных. Увеличение на 1 % удельного веса замеров искусственной освещенности, не отвечающих гигиеническим требованиям, определяло по группе школьников №2 - увеличение распространенности патологии зрения на 0,09 на 100 осмотренных, нарушений осанки – на 0,207 на 100 осмотренных; по группе №3 - увеличение распространенности патологии зрения на 0,21 на 100 осмотренных, нарушений осанки – на 0,252 на 100 осмотренных; по группе №4 - увеличение распространенности патологии зрения на 0,29 на 100 осмотренных, нарушений осанки – на 0,300 на 100 осмотренных.

На следующем этапе социально-гигиенического исследования, было изучены фактические показатели санитарно-эпидемиологического благополучия 729 образовательных организаций, в которых воспитывалось и обучалось 248 589 детей и подростков, изучены причинно-следственные связи в системе «среда-здоровье». Установлены три статистически значимые корреляционные связи. Коэффициент корреляции между суммарным количеством баллов, отражающим уровень санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации (от 0 до 1000 баллов) и численностью часто болеющих детей составил - 0,80 ( $p \leq 0,05$ ), что определило детерминацию признака аргументом в 64,0%. Коэффициент корреляции между двумя группами показателей – «оборудование помещений», «естественное и искусственное освещение» и распространенностью нарушений осанки составил - 0,88, ( $p \leq 0,05$ ), что определило детерминацию признака аргументом в 77,4%. Коэффициент корреляции между распространенностью нарушений зрения в зависимости от суммы баллов по двум группам показателей – «оборудование помещений» и «естественное и искусственное освещение» (от 0 до 400 баллов) составили соответственно -0,88, ( $p \leq 0,05$ ), что определило детерминацию признака аргументом в 77,4%.

По статистически значимым корреляционным зависимостям были построены уравнения регрессии, иллюстрирующие ожидаемые увеличения распространенности нарушений здоровья при сокращении фактического количества баллов, отражающих уровень санитарно-эпидемиологического благополучия субъекта на каждые 10 единиц. Т.е. получен инструмент прогнозирования и оценки эффективности профилактических мероприятий.

Было установлено, что сокращение в целом по образовательной организации суммарного количества баллов уровня санитарно-эпидемиологического благополучия на каждые 10 единиц, приводит к увеличению дополнительного количества часто болеющих детей на 0,48 на 100 осмотренных по категориям субъектов, имеющих потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,350 (рис.1).

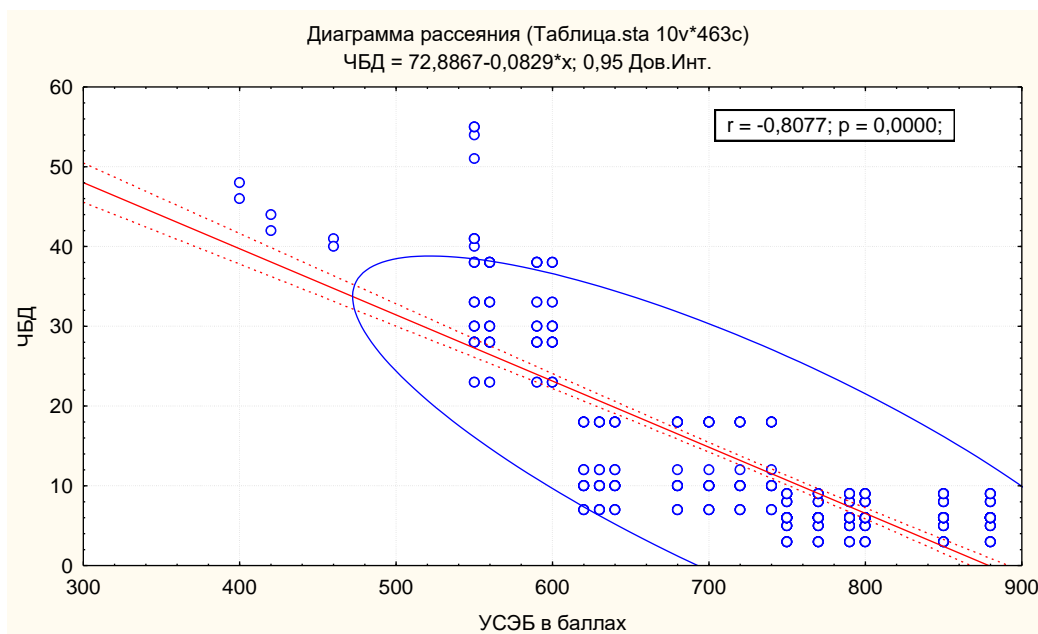


Рисунок 1 – Диаграмма причинно-следственных связей в системе «УСЭБ образовательной организации – число часто болеющих детей»

Результаты уравнения регрессии были приведены в табличную форму, позволяющую определить число дополнительных случаев численности часто болеющих детей (на 100 осмотренных) в зависимости от уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации (в баллах) – табл.1. Так, при УСЭБ в от 1000 до 760 баллов – дополнительных случаев числа часто болеющих детей к фоновой величине нет; далее при каждом шаге в 10 баллов, количество часто болеющих детей увеличивается на 0,48 на 100 осмотренных к фоновому значению показателя. Для категории субъектов «чрезвычайно высокого риска» число дополнительных случаев составляет 46,68 на 100 осмотренных; для категории «высокий риск» – 25,00 на 100 осмотренных; «значительный риск» – 13,94 на 100 осмотренных; категории «средний риск» – 2,88 на 100 осмотренных (табл.1).

Таблица 1 – Число доп. случаев часто болеющих детей (на 100 осмотренных) в зависимости от УСЭБ образовательной организации (в баллах)

№	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.	усэб	д.с.
1	800	0,00	650	7,48	670	5,64	520	19,00
2	790	0,00	640	8,40	660	6,56	510	19,92
3	780	0,00	630	9,32	500	20,40	350	33,76
4	770	0,00	620	10,24	490	21,32	340	34,68
5	760	0,00	610	11,16	480	22,24	330	35,60
6	750	0,48	600	11,64	470	23,16	320	36,52
7	740	0,96	590	12,56	460	24,08	310	37,44
8	730	1,44	580	13,48	450	25,00	300	37,92
9	720	1,92	570	14,40	440	25,92	290	38,84

10	710	2,40	560	15,32	430	26,84	280	39,76
11	700	2,88	550	16,24	420	27,76	270	40,68
12	690	3,80	540	17,16	410	28,68	260	41,60
13	680	4,72	530	18,08	400	29,16	250	42,52

*Д.с.* – число дополнительных случаев на 100 детей

*УСЭБ* – уровень санитарно-эпидемиологического благополучия в баллах

Сокращение в целом по образовательной организации суммы баллов по группе показателей «оборудование помещений» и «естественная и искусственная освещенность» (дающие суммарно в максимуме 400 баллов) на 10 единиц приводит к увеличению распространенности нарушений осанки у детей и подростков на 0,87 на 100 осмотренных по категориям субъектов, имеющих потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,350 (рис.2) и к увеличению распространенности нарушений зрения у детей и подростков на 0,96 на 100 осмотренных по категориям субъектов, имеющих потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,350 (рис.3).

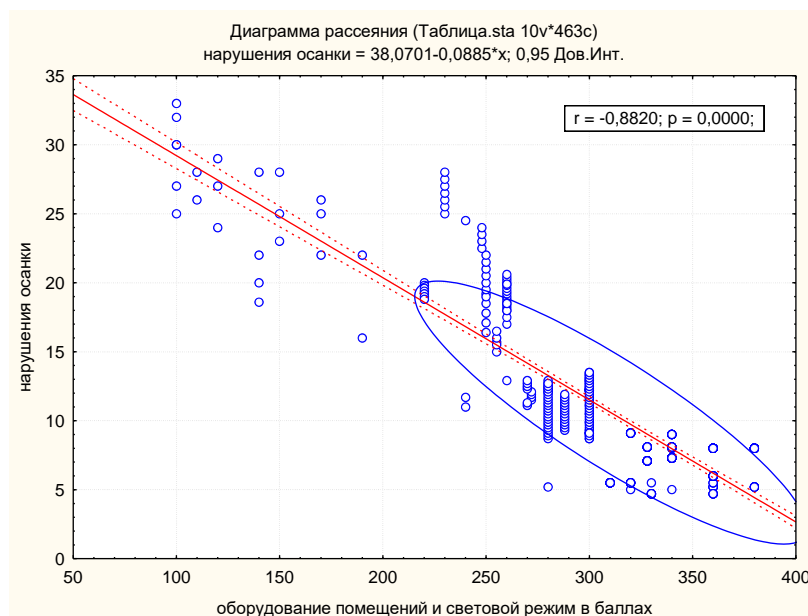


Рисунок 2 - Диаграмма связей в системах «оборудование помещений, естественное и искусственное освещение (в баллах) – нарушения осанки»

Результаты уравнения регрессии, приведенные в табличную форму, позволяют определить число дополнительных нарушений осанки (на 100 осмотренных) – табл.2 и число дополнительных нарушений зрения (на 100 осмотренных) – табл.2. Для категории субъектов «чрезвычайно высокого риска» число дополнительных случаев нарушений осанки в среднем составляет 21,57 на 100 осмотренных, нарушений зрения - 25,44 на 100 осмотренных; для категории субъектов «высокий риск» число дополнительных случаев нарушений осанки составляет 13,75 на 100 осмотренных, нарушений зрения – 16,80 на 100 осмотренных; для категории субъектов «значительный риск» число дополнительных случаев нарушений осанки составляет – 9,40 на 100 осмотренных, нарушений зрения – 12,00 на 100 осмотренных.

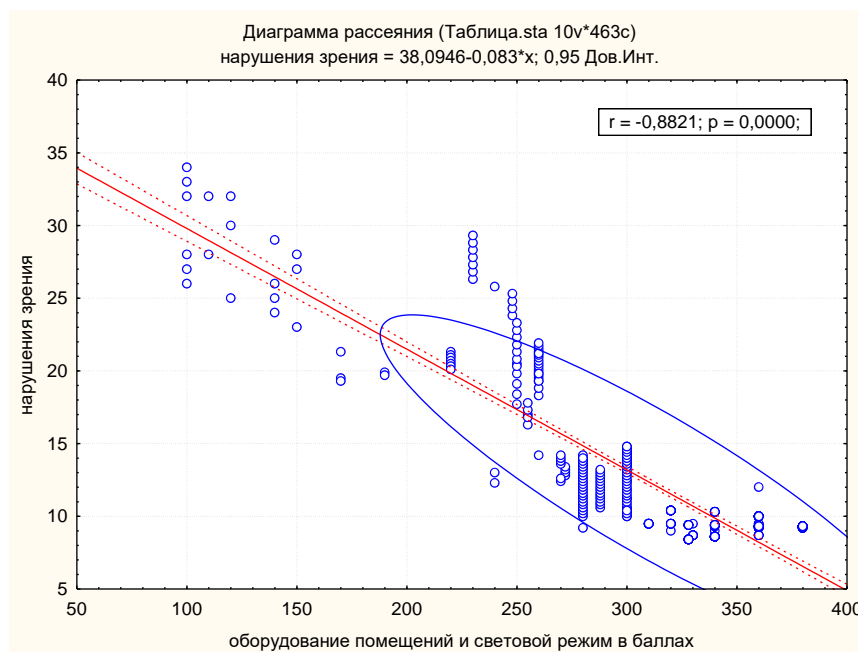


Рисунок 3 – Диаграмма связей в системе «оборудование помещений, естественное и искусственное освещение (в баллах) – нарушения зрения»

Таблица 2 – Число дополнительных случаев нарушений осанки и зрения у детей и подростков (на 100 осмотренных) в зависимости от УСЭБ по показателям, характеризующим оборудование помещений и освещение (в баллах)

№	усэб	ДС нарушений		усэб	ДС нарушений		усэб	ДС нарушений		усэб	ДС нарушений	
		осанки	зрения		осанки	зрения		осанки	зрения		осанки	зрения
1	400	0	0	320	2,61	2,88	240	8,09	10,56	160	15,05	18,24
2	390	0	0	310	2,74	3,84	230	8,96	11,52	150	15,92	19,2
3	380	0	0	300	3,61	4,8	220	9,83	12,48	140	16,79	20,16
4	370	0	0	290	3,74	5,76	210	10,7	13,44	130	17,66	21,12
5	360	0	0	280	4,61	6,72	200	11,57	14,4	120	18,53	22,08
6	350	0	0	270	5,48	7,68	190	12,44	15,36	110	19,4	23,04
7	340	0,87	0,96	260	6,35	8,64	180	13,31	16,32	100	20,27	24
8	330	1,74	1,92	250	7,22	9,6	170	14,18	17,28			

УСЭБ – уровень санитарно-эпидемиологического благополучия;

ДС – дополнительные случаи

**Заключение.** Предложенная методика отнесения субъектов контроля по разделу гигиены детей и подростков к классам потенциального риска причинения вреда решает проблему индивидуализации и актуализации риска с учетом фактического уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации; предусматривает возможность выработки активной позиции хозяйствующих субъектов в оценке ситуации и реализации профилактических мероприятий по фактическому снижению категории риска субъектов контроля. В ходе социально-гигиенического исследования был разработан инструмент прогнозирования и оценки эффективности и социальной значимости профилактических мероприятий, предложен алгоритм стандартизации контрольно-надзорной

деятельности по гигиене детей и подростков с использованием шкал оценки санитарно-эпидемиологического благополучия субъектов в качестве оценочных листов. Показатели числа дополнительных случаев заболеваний детей от фактического уровня санитарно-эпидемиологического благополучия объекта рекомендовано также использовать в оценке эффективности работы органов исполнительной власти субъектов РФ.

### Библиографический список

1. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. Анализ риска здоровью населения на современном этапе // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2013. – № 2. – С. 20–24.
2. Использование многомерных методов статистического анализа для определения программ лечебно-профилактической помощи медицинским работникам в современных условиях/С.Н. Кожевников, А.В. Денисов, И.И. Новикова, Ю.В. Ерофеев//*Вестник новых медицинских технологий*. -2013. -Т. 20. -№ 1. -С. 147-148.
3. Комплексная оценка воздействия окружающей среды на формирование здоровья школьников/Г.А. Оглезнев, И.И. Новикова, Л.В. Демакова, Д.М. Плесовских//*Омский научный вестник*. -2006. -№ 3 (37). -С. 263-268.
4. Концептуальные и методические аспекты повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности на основе оценки опасности объекта с позиций риска причинения вреда здоровью населения / Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов, А.С. Сбоев, Е.Е. Андреева // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2014. – Т. 261, №12. –С. 4-7.
5. Ляпин В.А. Комплексная оценка потерь здоровья детей и подростков на территории крупного промышленного центра: учебн.-метод. пособие/В.А. Ляпин. - Омск: М-во здравоохр. Омск. обл., 2007. -96 с.
6. Крига А.С. Здоровый образ жизни: приоритеты здравоохранения/А.С. Крига, Ю.В. Ерофеев, И.И. Новикова//*Санитарный врач*. -2012. -№ 8. -С. 58-61.
7. Методические подходы к расчету вероятности негативных ответов для оценки индивидуальных рисков здоровью человека / Н.В. Зайцева, П.З. Шур, Д.А. Кирьянов, В.М. Чигвинцев, О.В. Долгих, К.П. Лужецкий // *Профилактическая и клиническая медицина*. – 2015. – № 3 (56). – С. 5–11.
8. МР 5.1.0116-17 «Риск ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия».
9. Турбинский В.В., Крига А.С., Ерофеев Ю.В., Новикова И.И., Михеев В.Н. Методические подходы разработки управленческих решений по снижению риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды//*Здоровье населения и среда обитания: Ежемес. информ. бюллетень*. 2010. № 7 (208). С. 18-21.
10. Методические подходы к расчету фактических и предотвращенных медико-демографических и экономических потерь, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания / А.Ю.Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов // *Гигиена и санитария*. – 2015. – Т. 94, №7. – С. 95-99.
11. Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация видов деятельности и хозяйствующих субъектов по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий: методические рекомендации / А.Ю. Попова, И.В. Брагина, Л.М. Симкалова, О.В. Митрохин, М.В. Хмура, Н.В. Зайцева, И.В. Май, П.З. Шур, Д.А. Кирьянов, В.М. Чигвинцев, М.Р. Камалтдинов, Э.В. Седусова, А.В. Парфенов, К.В. Романенко, С.В. Кузьмин, О.В. Диконская, В.Б. Гурвич, А.С. Сбоев, В.А. Хорошавин, Л.Н. Акимова. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 69 с.
12. Социально-гигиенический мониторинг на современном этапе: состояние и перспективы развития в сопряжении с риск-ориентированным надзором / Н.В. Зайце-



ва, И.В. Май, Д.А. Кирьянов, Д.В. Горяев, С.В. Клейн // Анализ риска здоровью. – 2016. – №4. – С. 4–16.

13. Сухарев А.Г., Игнатова Л.Ф. Социально-гигиенический мониторинг детей как методология целевых профилактических программ // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – Т. 5, № 1. – С. 557.

14. Сухарев А. Г., Каневская Л.Я. Комплексная оценка воспитания и обучения детей и подростков в образовательном учреждении: Методическое пособие. – М., 2001. – 208 с.

15. Rowe C.A. Managing Risk in the Public Sector // Risk Management. – 2004. – Vol. 51 (11). – 52 p.

УДК 613.95.613.96/ 613.648

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

*И.И. Новикова, М.А. Лобкис, М.В. Семенихина, Н.А. Зубцовская,  
В.А. Щевелева*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

В статье представлены результаты масштабного социологического опроса, в котором приняли участие 64 228 респондентов Российской Федерации. Основной целью работы являлась гигиеническая оценка особенностей организации дистанционной формы обучения, реализованной общеобразовательными организациями в период пандемии COVID-19. Результаты исследования позволили выявить, что дистанционная форма обучения сопровождалась значительными изменениями привычного режима дня и обучения современных школьников, которые определяли существенные риски для здоровья и психоэмоционального состояния ребенка. Выявленные проблемы дистанционной формы обучения позволили обосновать недопустимость массового применения данной формы обучения у школьников, а также акцентировали необходимость изучения и обоснования требований и порядка организации дистанционной формы обучения.

*Ключевые слова:* дистанционное образование, пандемия, COVID-19, электронные средства обучения, образовательная среда, школьники.

## PECULIARITIES OF DISTANCE EDUCATION ORGANIZATION DURING THE COVID-19 PANDEMIC

*I.I. Novikova, M.A. Lobkis, M.V. Semenikhina, N.A. Zubtsovskaya,  
V.A. Scheveleva*

**FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" of the Federal Service  
for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing,  
Novosibirsk**

The article presents the results of a large-scale sociological survey, in which 64,228 respondents of the Russian Federation took part. The main pur-

pose of the work was a hygienic assessment of the features of the organization of distance learning, implemented by educational organizations during the COVID-19 pandemic. The results of the study revealed that distance learning was accompanied by significant changes in the daily routine and learning of modern schoolchildren, which determined significant risks for the health and psycho-emotional state of the child. The identified problems of distance learning made it possible to justify the inadmissibility of the mass use of this form of education among schoolchildren, and also emphasized the need to study and justify the requirements and procedures for organizing distance learning.

**Key words:** distance education, educational environment, schoolchildren, daily routine, pandemic.

Стремительный технологический прогресс определил цифровые технологии, как неотъемлемую часть жизни, досуга и образования детского населения [1]. Использование в системе образования информационно-компьютерных технологий на фоне ряда сильных преимуществ над классическими средствами организации учебного процесса [2] позволили создавать единую образовательную среду с возможностью для инклюзивного образования [3, 4]. Однако, широкое внедрение информационных технологий формирует среду обитания учащихся, характеризующуюся целым комплексом факторов риска, оказывающих негативное воздействие на несформировавшийся организм детей и подростков. К этим факторам относятся электромагнитные поля, существенная нагрузка на зрительный анализатор [5], центральную нервную систему, что выражается в выраженном утомлении и эмоциональном напряжении [6, 7, 8], сопровождается вынужденной статической позой [9], формирует дефицит двигательной активности [10] у современных детей и скрытую психологическую зависимость от электронных устройств. [8, 11, 12]. Комплексное воздействие перечисленных факторов формирует школьно-обусловленные нарушения и заболевания, среди которых ведущими являются нарушения зрения и осанки, деформации позвоночника, нарушения физического развития, заболевания органов пищеварения, психосоматические расстройства и другие сопутствующие патологии.

Несмотря на то, что по официально опубликованным данным Министерства здравоохранения Российской Федерации уровень первичной и общей заболеваемости детей и подростков (по обращаемости за медицинской помощью) за последние 10 лет (2012-2021 гг.) в целом по Российской Федерации имел тенденцию к снижению, в целом структура общей заболеваемости детского населения иллюстрирует стабильные позиции ряда школьно-обусловленных групп нозологий - «болезней глаз», «болезней костно-мышечной системы», что акцентирует внимание на сохранении тенденции формирования патологий риска в современной обучающей среде.

Именно поэтому активное внедрение в образовательный процесс и досуговые сферы деятельности информационных технологий делает актуальным обеспечение гигиенической безопасности жизнедеятельности детей и подростков для гармоничного роста и развития и формирования здоровья [13, 14].

Данный вопрос особо остро был обозначен в период пандемии COVID-19 в связи с массовым переходом на дистанционную форму образования в большинстве стран мира. Дистанционное обучение было организовано в 37 тысячах школ (94% школ России). В связи с пандемией все школы были вынуждены одновременно перейти на дистанционное обучение с использованием цифровых технологий. Необходимо отметить, что к данному формату обучения приступили в условиях отсутствия нормативно-методических актов, регламентирующих требования к организации обучения, гарантирующих безопасность для здоровья школьников и обеспечивающих успешность освоения ими школьной программы. При вынужденном внедрении дистанционного обучения отмечается факт отсутствия безопасных для здоровья технологий онлайн-обучения, которые не учитывают возрастные особенности детей и состояние их здоровья. На настоящий момент также остается открытым вопрос качества и эффективности понимания и усвоения учебного материала в сравнении с классической формой обучения, в связи с утратой эмоционально-личностной связи между учителем и учеником. В связи с этим изучение особенностей жизнедеятельности и самочувствия школьников, обучающихся в период эпидемии COVID-19, является чрезвычайно актуальным.

Цель настоящей работы заключалась в гигиенической оценке режима дня и обучения школьников в период дистанционной формы обучения, реализованной в период пандемии COVID-19.

Сбор информации предусматривал проведение масштабного онлайн-анкетирования школьников и их родителей по вопросам дистанционного обучения и очного обучения в общеобразовательной организации с применением электронных средств обучения (ЭСО) в формате разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора кросс-платформенного программного средства, позволяющего одновременно вводить информацию тысячам пользователей. Программа исследований предусматривала изучение изменений сложившихся стереотипов поведения у школьников, режима дня и питания, организации учебного процесса, двигательной активности и физической нагрузки, психоэмоционального состояния учеников как при дистанционном, так и очном обучении. Объект исследования – обучающиеся 1-11 классов 73 субъектов Российской Федерации всего 64 228 респондентов. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием стандартных программ Microsoft Office Excel 2016 и STATISTICA 10 (разработчик - StatSoft.Inc).

На момент проведения анкетирования по вопросам дистанционного образования в очном режиме обучались 35 735 человек (55,6%), на дистанционном обучении – 28 493 человек (44,4%), преимущественно это были ученики 5-9 класс – 85,4%.

В первую очередь, стоит отметить, что дистанционные условия обучения сопровождались факторами риска переутомления и формирования патологии зрительного аппарата в виду увеличившейся продолжительности среднесуточного суммарного экранного времени. Продолжительность

экранный времени при дистанционном обучении для более половины учеников ежедневно составила 4 ч. и более – 73,2% от числа обучающихся на дистанционном обучении, в том числе 19,8% этих детей проводили перед экраном более 7-ми часов. При этом отмечается, что даже при выполнении домашнего задания дети вынуждены были также использовать электронные средства обучения - рисунок 1.

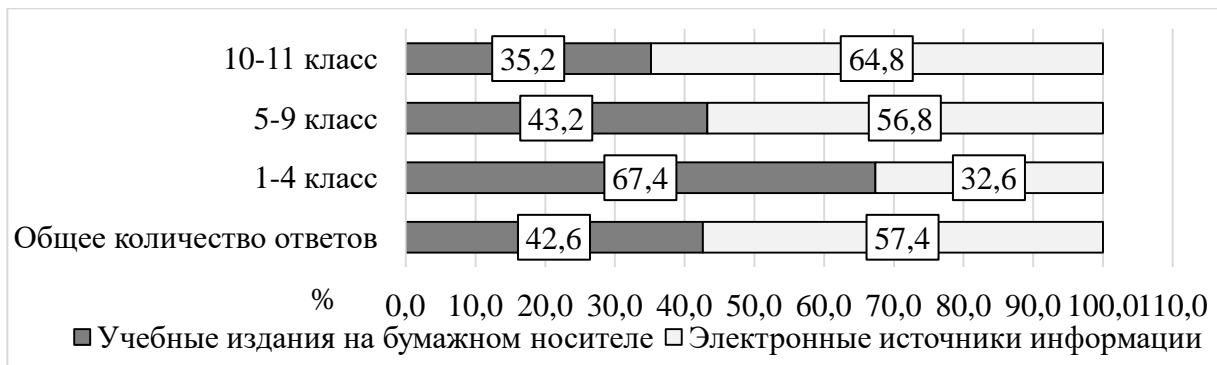


Рисунок 1 – Процентное соотношение учеников по виду используемых источников для подготовки домашнего задания при дистанционной форме обучения (в %)

Вынужденное пребывание перед экраном в свою очередь являлось и фактом длительной статической нагрузки с напряжением мышечного каркаса, что в свою очередь требовало организации регламентированных перерывов с двигательным динамическим компонентом. При этом, в ходе опроса 11,8% учеников указали на отсутствие перерывов (перемен) при дистанционном обучении в целом, что является грубым нарушением санитарно-эпидемиологических требований к современному процессу обучения. Выделяется и то, что при дистанционной форме образования 30,2% школьников во время перемен делали выбор в пользу гаджетов (в сравнении при очном обучении только 14,3%), а значит отсутствовала профилактика зрительного утомления и сохраняется статическая нагрузка. При это сравнительная оценка количества учеников, использующих гаджеты во время перемен в срезе классов обучения, выявила существенные различия в показателях, наиболее выраженные в младших классах ( $p \leq 0,05$ ) – рисунок 2.

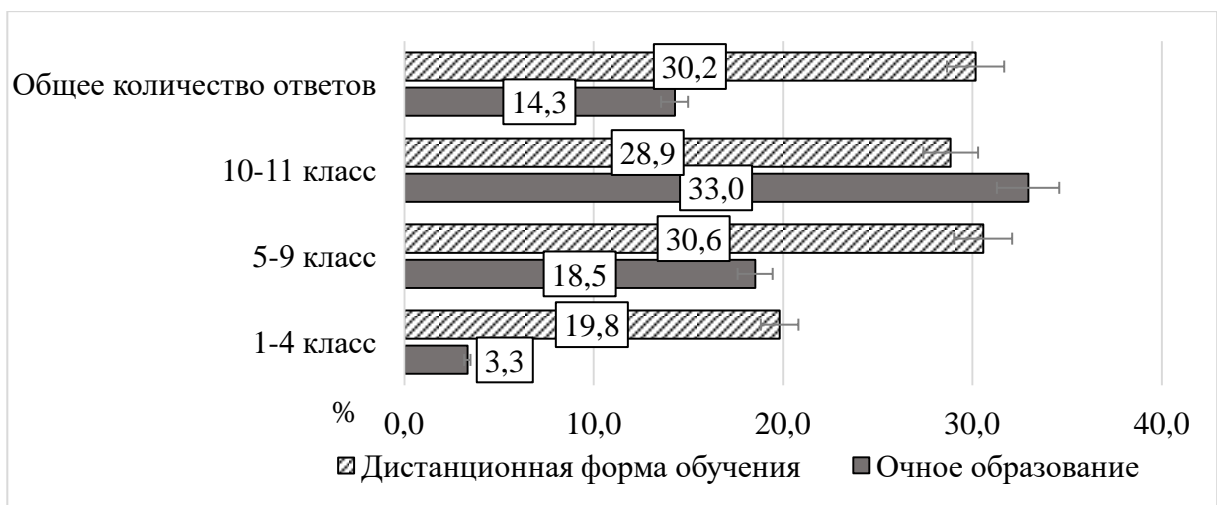


Рисунок 2 – Процентное соотношение учеников, использующих гаджет во время перемены (в %)

В ходе опроса обучающимся также была дана возможность отметить негативные эффекты, которые они отметили при смене формы образования. Так по мнению 75,4% опрошенных при дистанционной форме образования они чаще отмечали возникновение симптомов повышенного напряжения органа зрения и повышенного напряжения мышц спины и шеи – 74,7%. При этом при опросе дополнительно отмечался факт сокращения расстояния от объекта рассматривания до органа зрения как у учеников очной формы, так и при дистанционном обучении. Привычным расстоянием до книги во время чтения менее 30 см наблюдались у 43,3% респондентов, от монитора компьютера менее 50 см – у 69,5%, от экрана ноутбука менее 50 см – у 76,9% детей. Изучая общую осведомленность детей о базовых гигиенических аспектах профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата было определено, что за правильностью осанки в школе следит 65,4% респондентов, дома – 57,0%.

Необходимо акцентировать внимание что, главная роль за формированием навыков безопасного использования электронных устройств, соблюдением необходимых условий при электронном обучении, включая контроль за положением осанки во время работы, контроль за безопасным расстоянием от экрана до органа зрения, в стенах образовательных организаций, принадлежит непосредственно педагогам. Однако в ходе опроса определен достаточно низкий уровень инициативы и контроля выполнения данных упражнений со стороны образовательной организации не только в период дистанционного обучения, но и в стенах образовательной организации. На отсутствие рекомендаций со стороны школы в период дистанционного обучения указали 80,2% респондентов – таблица 1.

Таблица 1 – Результаты ответов учеников дистанционного формата обучения на предмет организации физкультминуток в течение учебного дня

Группа респондентов	Кол-во учеников на дистанционном обучении	Иницирует ли учитель проведение профилактических упражнений при дистанционном обучении?			
		абс.	%	абс.	%
			ответнет		ответда
Общее количество ответов	28493	22850	80,2	5643	19,8
1-4 класс	469	257	54,8	212	45,2
5-9 класс	24321	19608	80,6	4713	19,4
10-11 класс	3703	2985	80,6	718	19,4

Изучение особенностей организации дистанционного обучения позволил выявить явный дефицит знаний и самих школьников о профилактических мероприятиях и упражнениях. Менее половины школьников от общего числа обучающихся (64228 человек) как очно, так и дистанционно знали о возможности и необходимости выполнения профилактических упражнениях снимающий напряжение с органа зрения (30,6%), и мышц спины и шеи (24,6%) и менее 20% знали о существовании дыхательной гимнастики. При

этом самый низкий уровень гигиенических знаний оказался достоверно ниже у самой чувствительной группы учеников 1-4 классов – рисунок 3.

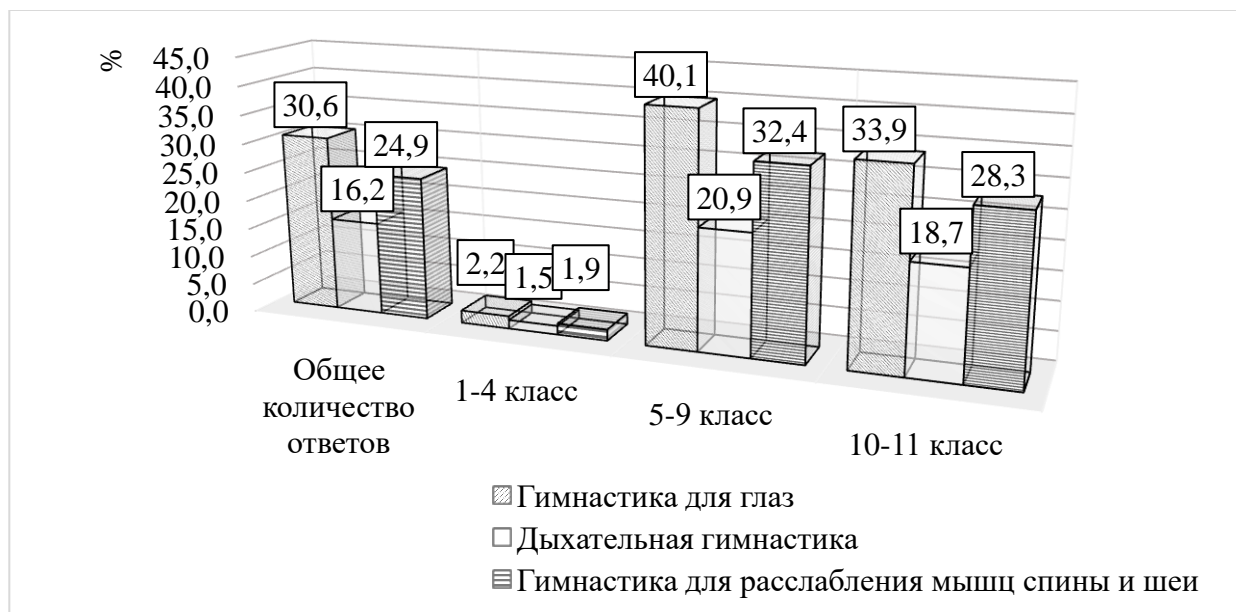


Рисунок 3 – Доля учеников, знающих о профилактических упражнениях (в %)

Из педагогических аспектов проблем дистанционной формы обучения выделяется проблема существенного снижения понятности изучаемого материала и его наглядности, появилась проблема привычного диалога с преподавателем. При изучении интегральных показателей дистанционного образования 76,3% респондентов отметили, что при переходе на дистанционное обучение существенно снизилась понятность изучаемого материала, снизилась наглядность изучаемого материала – 69,5% детей, а также 35,6% детей указали на недостаточную доступность справочного материала, что затрудняло подготовку домашних заданий. Ученики отметили, что при дистанционном формате снижается возможность диалога с преподавателем – 17,5% респондентов не имеют возможности задать уточняющие вопросы или проконсультироваться, что при очной форме не является проблемой.

При сравнении длительности подготовки домашних заданий при очной и дистанционной формах обучения 77,3% респондентов отметили, что при дистанционной форме обучения существенно увеличился объем задаваемых домашних заданий и 83,5% отметили увеличение времени, которое они тратили на подготовку домашних заданий. При переходе на дистанционное образование удельный вес детей, затрачивающих на выполнение домашних заданий 3 и более часа увеличился с 11,9% до 53,2%.

Стоит обратить внимание и на существенное изменение и нарушение привычного режима и образа жизни учеников, которые вынуждены были осваивать школьную программу в дистанционной форме. От общего числа опрошенных 86,2% учеников отметили данный неблагоприятный аспект данной формы обучения. В том числе 53,3% учеников, обучающихся дистанционно, стали испытывать трудности с утренним подъемом, 41,9% отметили трудности засыпания, 67,8% учеников акцентировали внимание на

том, что значительно сократилось их личное свободное время, а 84,5% указали на сокращение продолжительности прогулок на свежем воздухе.

Таблица 2 – Характеристика режима дня при переходе на дистанционный формат обучения (n=28 493)

Группа респондентов/ Group of respondents	Стал позже вставать и ложиться		Больше времени на вы- полнение домашних за- дач		Стал больше- гулять	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Общее количество ответов	6576	23,1	17069	59,9	925	3,2
1-4 класс	141	30,1	221	47,1	19	4,1
5-9 класс	5538	22,8	14671	60,3	809	3,3
10-11 класс	897	24,2	2177	58,8	97	2,6

При детальном изучении режима дня обучающихся в очном формате было определено, что только 28,8% детей указали, что испытывают трудности с утренним подъемом, в сравнении с дистанционным обучением, где 53,3% учеников стали испытывать трудности с утренним подъемом. При сравнении результатов опроса детей, обучающихся в дистанционном и очном формате, было подтверждено, что доля обучающихся, которые отмечают нарушение режима и испытывают трудность с пробуждением достоверно выше – рис. 2 ( $p \leq 0,05$ ,  $t = 3,30$ ). Обращает на себя внимание и недостаточное количество времени прогулок на свежем воздухе – только 15,5% проводят на улице более 2 часов в день.

В целом от общего числа 74,1% респондентов отметили, что им больше нравится заниматься в очной форме, нежели в формате дистанционного образования.

В целом, результаты проведенного исследования позволили сделать вывод о том, что прожитый опыт дистанционного обучения не обеспечивал должный уровень безопасности и профилактики нарушений здоровья учеников.

В процессе дистанционного обучения формировалось повышенное напряжение на орган зрения и мышечный каркас в виду вынужденного длительного использования электронных средств обучения как во время учебного процесса, так и во время регламентированных перерывов. Отмечено снижение двигательной активности во время регламентированных перерывов в виду наличия более привлекательного гаджета перед глазами для досуга и отсутствия необходимости смены вида деятельности, учитывая факт низкой вовлеченности педагогов и низкого уровня знаний самих учеников о необходимости организации и проведения элементов профилактически элементов для минимизации неблагоприятных эффектов.

В целом переход на дистанционное обучение сопровождался значительным изменением привычного режима дня и обучения современных школьников. В педагогическом аспекте данный формат оборвал контакт ученика с преподавателем, значительно снизил понимание

учебного материала, в следствии чего возникала сложность выполнения домашнего задания, увеличивая время на выполнение гораздо большего объема домашнего задания, по сравнению с очной формой обучения.

Выявленные проблемы позволили обосновать недопустимость массового применения данной формы обучения, а также необходимость детальной регламентации гигиенических требований к организации дистанционного обучения и необходимость формирования осознанности и важности выполнения профилактических мероприятий как у детей, так и педагогов, как ключевого компонента при формировании здорового образа жизни в условиях цифровизации.

### Библиографический список

1. Бобкова И.А. Цифровизация школы: школьная жизнь в условиях модернизации / И.А. Бобкова // Анализ и моделирование экономических и социальных процессов: Математика. Компьютер. Образование. – 2019. – Т. 26. - № 7. – С. 99-107.
2. Лаврова Е.В. Цифровизация общества как фактор развития инклюзивного образования в высших учебных заведениях России / Е.В. Лаврова, О.Е. Полякова // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: Труды II Международной научно-практической конференции. - Брянск, 2019. – С. 421-425.
3. Stenman S., Pettersson F. Remote teaching for equal and inclusive education in rural areas? An analysis of teachers' perspectives on remote teaching // The International Journal of Information and Learning Technology. – 2020.
4. Pearson V., Lister K., McPherson E., Gallen A.-M., Davies G., Colwell C., Bradshaw K., Braithwaite N., Collins T. Embedding and Sustaining Inclusive Practice to Support Disabled Students in Online and Blended Learning // Journal of Interactive Media in Education. – 2019. – Vol.1. - № 4. DOI: <http://doi.org/10.5334/jime.500>.
5. Lanca C., Saw S. M. The association between digital screen time and myopia: A systematic review // Ophthalmic and Physiological Optics. - 2020. - Vol. 40(2). - P. 216-229.
6. Dresch-Langley B. Children's Health in the Digital Age // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2020. – Vol. 17 (9). – P. 3240. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17093240>.
7. Odgers C.L., Jensen M.R. Annual Research Review: Adolescent mental health in the digital age: facts, fears, and future directions // Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 2020. – Vol. 61 (3). – P. 336-348. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpp.13190>.
8. Попов М.В. Оценка влияния гаджетов на психоэмоциональное состояние студентов / М.В. Попов, И.И. Либина, Е.П. Мелихова // Молодежный инновационный вестник. – 2019. – Т. 8. - N. 2. – С. 676-678. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39193099> (дата обращения: 20.09.2020).
9. Minghelli B. Musculoskeletal spine pain in adolescents: Epidemiology of non-specific neck and low back pain and risk factors // Journal of Orthopaedic Science. - 2020. - Vol. 25(5). - P. 776-780.
10. Raustorp A., Spenner N., Wilkenson A., et al. School-based study showed a correlation between physical activity and smartphone and tablet use by students aged eight, 11 and 14. // Acta Paediatrica. - 2020. - Vol. 109 (4).- P. 801-806.
11. Коваленко Л.А. Социально-психологические аспекты девайс-зависимости современных школьников и студентов / Л.А. Коваленко // International Journal of Medicine and Psychology. – 2020. – Т. 3. – N. 2. – С. 103-108. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42881002> (дата обращения: 20.09.2020).
12. Anshari M., Alas Y., Sulaiman E. Smartphone addictions and nomophobia among youth // Vulnerable Children and Youth Studies. – 2019. – Vol. 14 (3). – P. 242-247. DOI: <https://doi.org/10.1080/17450128.2019.1614709>.



13. Кузьменко М.А. Школьно-обусловленная патология органа зрения: причины и пути решения (аналитический обзор) / М.А. Кузьменко, А.В. Сорокина, Я.И. Онищук // Сибирский педагогический журнал. - 2020. - №1. - С.146-155.

14. Дознозологическая диагностика нарушений зрения. Значение для профилактики школьной близорукости / М.А. Кузьменко, И.И. Новикова, М.А. Лобкис, Г.П. Ивлева // Здоровье и окружающая среда: сборник материалов международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 207-209. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41486955>

УДК 612.66: 613.95

## ДИНАМИКА ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ЗА ПЕРИОД ИХ НАХОЖДЕНИЯ В ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

***Н.А. Зубцовская, И.И. Новикова, А.В. Сорокина***  
**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,**  
**г. Новосибирск**

Ухудшение показателей физического развития современных школьников в сравнении с их сверстниками предыдущих лет является актуальной проблемой на сегодняшний день и освещается в литературе многими авторами. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это один из существенных показателей физического развития ребенка, а его динамика на протяжении многих лет остается адекватным критерием оценки эффективности оздоровления. Цель данного исследования заключалась в выявлении особенностей динамики показателя жизненной емкости легких за период нахождения ребенка в летней оздоровительной организации. Материалы исследования – результаты медицинских осмотров, проводимых в организациях отдыха и оздоровления детей (n=29511). Оценка показателя ЖЕЛ и его динамики за период оздоровительной смены (21 день) проводилась отдельно у мальчиков и девочек с учетом возраста и принадлежности к группе физического развития. В процессе анализа выявлены особенности динамики ЖЕЛ детей за период их нахождения в оздоровительной организации, что предопределяет дифференцированный подход к применению критериев оценки эффективности оздоровления.

*Ключевые слова:* жизненная емкость легких, дети, оценка эффективности оздоровления.

## DYNAMICS OF VITAL CAPACITY OF LUNGS IN SCHOOL-AGED CHILDREN DURING THEIR STAY IN A HEALTH-IMPROVING ORGANIZATION

**I.I. Novikova, N.A. Zubtsovskaya, A.V. Sorokina**  
**FBUN "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" Rospotrebnadzor,**  
**Novosibirsk**

Many authors note a deterioration in the physical development indicators of modern children in comparison with their peers of previous years. Vital capacity

of the lungs is one of the significant indicators of the physical development of the child, and its dynamics has been an adequate criterion for assessing the effectiveness of health improvement for many years. The purpose of this study was to identify the characteristics of the dynamics of the vital capacity of the lungs over the period of the child's stay in the summer health organization. Study materials - results of medical examinations carried out in organizations of recreation and health improvement of children (n = 29511). The assessment of the VED and its dynamics over the period of the health shift (21 days) was carried out separately in boys and girls, taking into account the age and membership in the physical development group. The analysis revealed the peculiarities of the dynamics of children's housing during the period of their stay in a health organization, which determines the implementation of a differentiated approach to the use of criteria for assessing the effectiveness of health improvement.

**Keywords:** vital capacity of lungs, children, assessment of health improvement efficiency.

**Введение.** Жизненная емкость легких является важным показателем физического развития и здоровья человека. Этот функциональный показатель характеризует резервные возможности дыхательной системы и позволяет косвенно оценить величину площади дыхательной поверхности легких. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – объем воздуха, который исследуемый может выдохнуть максимально после глубокого вдоха. Многие авторы свидетельствуют, что в настоящее время у детей отмечается ухудшение показателей физического развития по сравнению с их сверстниками предыдущих лет, эта же тенденция характерна в том числе и для жизненной емкости легких [1-5]. Так, ученые Казахстана при сравнительном анализе данных физического развития школьников, отметили более низкие значения жизненной емкости легких и жизненного индекса (ЖИ) у школьников всех возрастных групп, обучающихся в 2018 году в сравнении со сверстниками 2005 года [6]. Динамика данного показателя используется в качестве критерия эффективности оздоровления детей в организациях отдыха и оздоровления на протяжении многих лет. Уровень ЖЕЛ зависит от ряда факторов: возраст, пол, тренированность организма, наличие хронических заболеваний, ежедневный объем физической нагрузки, вредные привычки.

**Цель** - Выявить особенности динамики жизненной емкости легких, как показателя эффективности оздоровления в организации летнего отдыха детей.

**Материалы и методы.** Материалами исследования явились результаты медицинских осмотров, проводимых в стационарных загородных организациях отдыха и оздоровления детей в начале и в конце оздоровительной смены (21 день) в летние кампании 2019, 2021 гг. Всего было обследовано 29511 школьников 7-17 лет. Соотношение мальчиков и девочек в выборке было одинаковым. Каждая половозрастная группа включала не менее 1000 детей. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 6.0 и редактора элек-

тронных таблиц Excel. Нормальность распределения данных в выборке оценивалась с помощью критерия Колмагорова-Смирнова (K-Stest). В зависимости от распределения количественных данных применялись непараметрические и параметрические методы статистического анализа. Непрерывные переменные представлены в виде медианы (Me)±стандартное отклонение ( $\sigma$ ). Показатели динамического ряда оценивались по средним величинам (M)±ошибка средней величины (m). Критический уровень значимости различий (p) принимали равным 0,05. Номинальные данные представлены в виде относительных частот объектов исследования (n (%)). Оценка достоверности различий номинальных данных проводилась по t-критерию Стьюдента (t-test).

Функция внешнего дыхания исследовалась с помощью медицинского портативного устройства - спиротест УСПЦ-1. В процессе измерения ЖЕЛ исследуемого просили выдохнуть в спирометр, предварительно сделав максимальный вдох и зажав нос. Каждый исследуемый проводил 2- 3 попытки, после чего максимальное значение записывалось в протокол.

Физическое развитие ребенка оценивалась по показателю индекса массы тела (ИМТ) (ВОЗ,2006<sup>7</sup>).

Жизненный индекс (ЖИ) - соотношение жизненной емкости легких к массе тела, характеризует возможности обеспечения организма кислородом в расчете на 1 кг массы тела. Уровень ЖИ может быть «низкий», «ниже среднего», «средний», «выше среднего» и «высокий», нормативные значения ЖИ зависят от пола и возраста.

**Результаты и их обсуждение.** При сравнительном анализе значений ЖЕЛ установлено, что за оздоровительную смену (21 день) отмечалось увеличение показателя ЖЕЛ у мальчиков и у девочек во всех возрастных группах. Критерий Вилкоксона для двух связанных выборок (Wilcoxon Matched Pairs Test) во всех возрастных группах обоих полов имел высокий уровень значимости ( $p < 0,05$ ), различия в ЖЕЛ в начале и в конце смены у мальчиков и у девочек являются достоверными.

При сравнении ЖЕЛ у мальчиков и девочек, установлено, что преимущественно во всех возрастах, кроме 11,13,14 лет средние значения ЖЕЛ мальчиков преобладают над аналогичными девочек. Различия между мальчиками и девочками в ЖЕЛ являются достоверными (U-Критерий Манна-Утти,  $p < 0,05$ ) во всех возрастах, кроме 7 лет. Наибольшие различия в ЖЕЛ отмечаются в подростковом возрасте (15-17 лет).

При сравнении показателей ЖЕЛ у мальчиков и девочек с учетом физического развития, отмечено, что у детей с нормальной массой тела показатели ЖЕЛ выше, чем у детей с дефицитом и недостаточной МТ в большинстве возрастов, и ниже, чем у детей с избыточной массой тела и ожирением, однако различия не во всех случаях являются достоверными.

---

<sup>7</sup>WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatr 2006;450

Таблица 1 – Средние величины ЖЕЛ (мл) у детей с разным физическим развитием (значения выделены жирным шрифтом при  $p < 0,05$ , U-критерий Манна-Уитни).

Мальчики					
Возраст	Дефицит	Недостаточная МТ	Нормальная МТ	Избыточная МТ	Ожирение
	Me±σ	Me±σ	Me±σ	Me±σ	Me±σ
7	1150±466,7	1300±367,4	<b>1200±395,04</b>	1300±470,5	<b>1380±386,0</b>
8	1300±385,7	1335±383,05	<b>1350±417,2</b>	1395±421,5	<b>1450±390,9</b>
9	1480±344,5	1380±427,2	1470±368,0	1450±336,9	1510±382,9
10	1532,5±252,8	1500±420,8	<b>1510±380,2</b>	<b>1600±380,0</b>	1600±405,8
11	1670±599,4	1700±519,1	<b>1700±464,6</b>	<b>1800±422,9</b>	<b>1800±438,6</b>
12	1780±561,9	1900±550,6	<b>2000±551,2</b>	<b>2065±529,1</b>	1900±503,5
13	2025±694,7	2040±671,3	<b>2075,5±532,2</b>	<b>2579,6±422,6</b>	2050±545,7
14	2085±664,1	2325±640,1	2400±658,3	2500±678,9	2300±713,5
15	2500±622,2	2600±667,6	<b>2600±699,4</b>	2700±757,8	<b>2700±749,9</b>
16	2750±730,2	2800±741,2	2990±784,8	3000±704,2	2700±640,7
17	3050±786,5	3000±837,4	3200±857,7	3000±911,2	3800±872,6
Девочки					
7	900±395,1	1250±401,9	1250±462,1	1250±397,1	1300±444,5
8	1300±332,6	1270±386,8	1300±357,3	1300±328,8	1300±336,4
9	1375±360,3	1405±408,1	1400±380,1	1450±370,8	<b>1500±372,2</b>
10	1400±419,8	1500±422,9	<b>1500±403,6</b>	<b>1600±382,1</b>	<b>1600±401,8</b>
11	1710±418,7	1635±490,6	<b>1700±444,1</b>	<b>1800±491,9</b>	<b>1800±497,6</b>
12	<b>1700±607,8</b>	<b>1800±525,6</b>	<b>1900±531,9</b>	<b>2000±501,3</b>	2000±552,9
13	2000±613,5	2057,5±686,6	<b>2100±547,1</b>	<b>2100±581,1</b>	2200±576,9
14	<b>2295±622,0</b>	<b>2200±641,2</b>	<b>2370±623,1</b>	<b>2500±670,2</b>	2570±615,6
15	2500±571,3	2300±626,8	2500±629,1	2330±679,5	2600±583,4
16	2500±699,7	2500±671,7	2600±709,4	2641,5±699,5	2750±643,0
17	2800±968,8	2500±777,5	2600±755,0	2500±737,1	3000±740,1

При оценке уровня ЖИ в начале смены установлено, что с высоким ЖИ было 5,08% мальчиков и 6,9% девочек, выше среднего уровня – 7,71% мальчиков и 8,7% девочек, со средним уровнем – 16,1% мальчиков и 17,6% девочек, с уровнем ниже среднего - 11,1% мальчиков и 15,6% девочек и с низким уровнем – 60,0% мальчиков и 51,2% девочек. Таким образом, у большинства детей: у 71,1% мальчиков и у 66,8% девочек, уровень ЖИ был ниже среднего. По окончании смены соотношение удельного веса детей в соответствии с уровнем ЖИ в среднем осталось таким же, но детей со средним, ниже среднего, выше среднего и высоким уровнем ЖИ стало больше (в среднем на 1,3%, 0,9%, 0,6%, 0,4%, соответственно), а с низким уровнем, наоборот, меньше (в среднем на 3,3%). Данная закономерность характерна практически для всех возрастных групп и для обоих полов, при этом различия в показателях удельного веса детей с

низким уровнем ЖИ в начале и в конце смены являются достоверными ( $t > 2$ ,  $p < 0,05$ ).

Средние значения динамики ЖЕЛ за период оздоровительной смены составили 101,9 мл у мальчиков и 98,64 мл у девочек, таким образом, средние величины прироста ЖЕЛ у мальчиков выше, чем у девочек, это характерно для большинства возрастов кроме 7,10-12 лет, однако различия не во всех случаях являются достоверными (Таблица 2).

Таблица 2 – Динамика ЖЕЛ за период оздоровительной смены у мальчиков и девочек (значения выделены жирным шрифтом при  $p < 0,05$ , U-критерий Манна-Уитни).

Возраст	Изменения ЖЕЛ (мл)	
	Мальчики	Девочки
	М±m	М±m
7	<b>94,81±2,59</b>	<b>105,53±3,0</b>
8	<b>106,52±4,49</b>	<b>103,18±1,96</b>
9	100,37±3,05	92,26±2,17
10	<b>96,58±2,52</b>	<b>100,74±2,35</b>
11	81,91±2,53	83,63±2,46
12	91,13±2,71	95,82±2,55
13	<b>95,87±2,87</b>	<b>91,13±2,57</b>
14	101,52±3,01	86,44±2,83
15	<b>114,17±3,05</b>	<b>111,61±3,12</b>
16	113,64±3,21	109,17±2,83
17	125,32±6,86	110,07±3,78
всего	101,91±1,03	98,64±0,79

Средние значения прироста ЖЕЛ за период оздоровительной смены выше у мальчиков, чем у девочек во всех группах физического развития, однако различия не являются достоверными (U-Критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ) (Таблица 3).

Таблица 3 – Сравнение величины прироста ЖЕЛ у детей за период оздоровительной смены

Пол	Дефицит	Недостаточная МТ	Нормальная МТ	Избыточная МТ	Ожирение
	М±m (мл)	М±m (мл)	М±m (мл)	М±m (мл)	М±m (мл)
Мальчики	111,54±5,4	108,85±3,9	101,46±1,4	96,89±2,1	103,91±3,2
Девочки	92,85±4,7	107,81±2,7	99,51±1,02	95,61±1,8	90,72±2,8

Как для мальчиков, так и для девочек величина динамики ЖЕЛ в зависимости от возраста характеризуется положительным трендом, при этом у мальчиков увеличение значения прироста ЖЕЛ является более интенсивным, начиная с 11-ти летнего возраста. (рисунок 1).

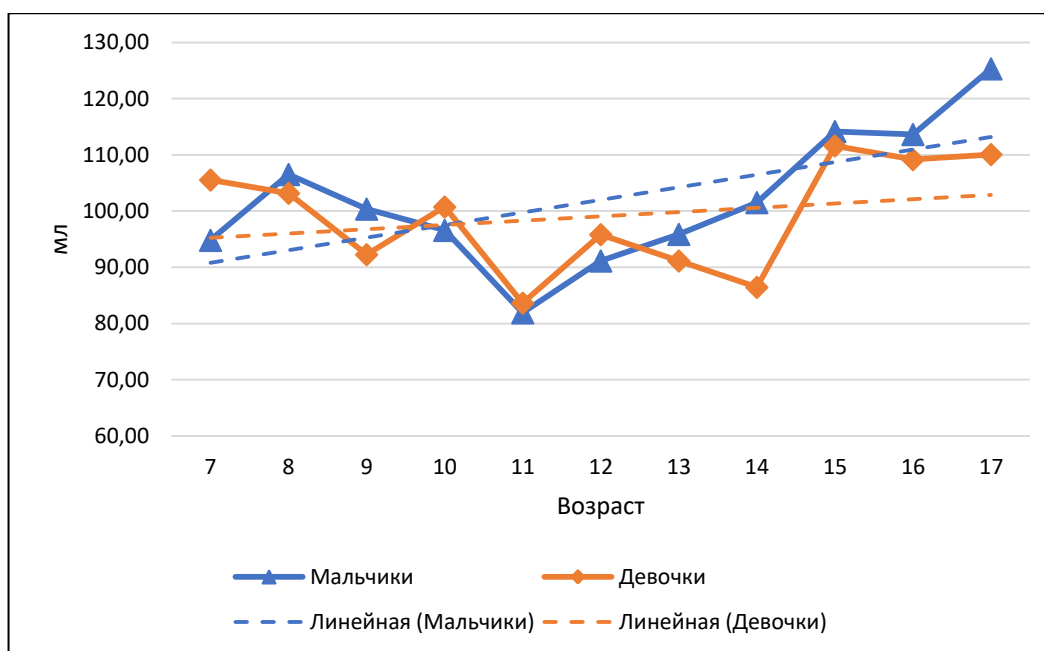


Рисунок 1 – Показатель динамики ЖЕЛ (мл) за период оздоровительной смены в зависимости от возраста ребенка (средние значения)

**Выводы.** Т.к. по окончании оздоровительной смены отмечается достоверная положительная динамика ЖЕЛ у детей, то можно судить о данном показателе, как об адекватном и наглядно демонстрирующем эффективность оздоровления. Высокая доля детей с жизненным индексом ниже среднего уровня отражает общую ситуацию ухудшения состояния физического развития современных школьников. Анализ динамики ЖЕЛ, как показателя эффективности оздоровления выявил следующие особенности: для большинства возрастных групп и всех групп физического развития показатели ЖЕЛ и их динамика выше у мальчиков, чем у девочек. У детей с нормальной массой тела показатели ЖЕЛ выше, чем у детей с дефицитом и недостаточной МТ в большинстве возрастов, и ниже, чем у детей с избыточной массой тела и ожирением, однако различия не во всех случаях являются достоверными. Выявленные особенности динамики значений ЖЕЛ с учетом возраста, пола и физического развития служат предпосылкой для использования дифференцированного подхода к применению критериев оценки эффективности оздоровления детей.

### Библиографический список

1. Петров С.Б., Токарев А.Н., Петров Б.А., Попова И.В. Взаимосвязь жизненной ёмкости лёгких с физическим развитием детей//Вятский медицинский вестник.2015.№4.С.21-25.
2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях // Вестник Российской академии медицинских наук. 2012. № 12. С. 35–40.

3. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Ямпольская Ю.А. Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8–15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2012. № 1. С.76–83.

4. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации / А.А. Баранов [и др.]. М.: «Педиатр». 2013. 192 с.

5. Чагаева Н. В., Попова И. В., Токарев А. Н. [и др.]. Сравнительная характеристика физиометрических показателей физического развития школьников // Гигиена и санитария. 2011. № 2. С. 72-75. EDN NTOXLT.

6. Мукатаева Ж. М., Кабиева С. Ж., Динмухамедова А. С., Айзман Р. И. Основные тенденции морфофункционального развития казахских школьников за последние 13 лет // ScienceforEducationToday. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 211-230. – DOI 10.15293/2658-6762.2003.12. – EDNCKIMQY.

УДК 613.162

## ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ

*Н.И. Назимкин*

**ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области»,  
г. Новосибирск**

В статье автор рассматривает основные механизмы неблагоприятного воздействия одного из параметров микроклимата - влажности на окружающую среду, на организм человека, в том числе в сочетании с другими факторами и перспективные направления исследований в данном направлении.

*Ключевые слова:* влажность, гигиеническая оценка, показатели микроклимата, производственный фактор.

## PHYSIOLOGICAL AND HYGIENIC VALUE OF HUMIDITY

**N.I. Nazimkin**

**FBUZ "Center of Hygiene and Epidemiology in the Novosibirsk region",  
Novosibirsk**

In the article, the author examines the main mechanisms of the adverse impact of one of the microclimate parameters - humidity on the environment, on the human body, including in combination with other factors and promising areas of research in this direction.

*Keywords:* humidity, hygienic assessment, microclimate indicators, production factor.

### **Актуальность.**

Онтогенез общества непременно ведет к изменению условий и образа жизни человека. Взрослый трудоспособный человек проводит в помещении большую часть времени [1]. Дети в свою очередь проводят значи-

тельную часть своего времени в школе. Образовательный процесс изменяется, происходит его усложнение, дифференциация, в результате чего возрастает нагрузка на школьников, что требует еще большего внимания к внутришкольной среде. Сохранение и укрепление здоровья детей, наиболее восприимчивой группы населения, имеет приоритет в Государственной политике Российской Федерации [2].

По мере изучения влияния микроклимата помещений на здоровье, влажность становится все более значимым параметром. Различают относительную и абсолютную влажность воздуха. Абсолютная влажность отражает общую массу водяного пара, в объеме воздуха. Относительная влажность является отношением парциального давления паров воды в воздухе к давлению насыщенных паров при данной температуре. Гигиенически значимой в санитарном законодательстве Российской Федерации считается именно относительная влажность воздуха [3].

**Дизайн исследования:** провести обзор литературы (отечественной и зарубежной) о влиянии на здоровье человека одного из параметров микроклимата – влажности.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить влияние изменения значений влажности на различные факторы окружающей среды;
- сделать вывод о влиянии влажности на окружающую среду и здоровье человека.

#### **Результаты.**

Исследования показывают, что влажность в помещениях, не оборудованных системами поддержания микроклимата, изменяется в широком диапазоне, и зачастую не соответствуют установленным санитарными правилами и гигиеническими нормативами значениям. Колебания влажности в таких помещениях зависят от погодных условий (температуры, облачности, влажности, осадков) [4,5].

От показателя влажность воздуха в помещении зависит восприятие комфортности микроклимата помещений. Р. Varret с соавторами в обзоре, основанном на исследованиях, проведенных в нескольких учебных заведениях, пришли к выводу, что при повышении температуры и влажности учащиеся чаще жалуются на увеличение дискомфорта, а их успеваемость и выполнение задач ухудшаются, также отмечено заметное снижение концентрации внимания. Авторы пришли к выводу, что поддержание оптимальных параметров микроклимата приводит к улучшению эффективности обучения учащихся [6].

В последнее десятилетие для всего мира возросла актуальность энергосбережения и защиты окружающей среды. Действия, связанные со снижением энергоемкости зданий, не всегда коррелируют с улучшением микроклимата в помещениях [7]. Влажность в помещениях зависит от используемой системы вентиляции, а также от выбора строительных и отделочных материалов, которые могут поглощать и выделять влагу. Ошибки в реализа-



ции программы энергоэффективности приводят к феномену синдрома больного здания. Так, повышение влажности способствует увеличению уровня эмиссии летучих вредных и радиоактивных веществ, а также приводит к стойкому росту грибков на внутренних ограждающих конструкциях [8,9].

По некоторым данным контроль показателей микроклимата, в частности относительной влажности может способствовать снижению частоты и распространенности ряда инфекционных заболеваний, таких как клещевой энцефалит, лептоспироз, коронавирусная инфекция [10,5]. Ряд исследований проведенных в США, Иране, Китае, Турции в связи с пандемией вызванной распространением коронавируса SARS-CoV-2 (COVID-19) доказали, что влажность играет важную роль в заболеваемости и смертности из-за COVID-19. Исследователи связывают это с тем, что в результате дыхания, инфицированные капли, в зависимости от влажности помещения испаряются или, наоборот, в некоторой степени, увеличиваются в размерах. По мнению ученых, кинетика испарения играет важную роль в выживаемости вирусов во взвешенных аэрозолях и в каплях. Так, увеличение абсолютной влажности на 1 г/м<sup>3</sup> в значительной степени влияет на уменьшение числа подтвержденных случаев [11].

Другие исследования также подтверждают связь показателей относительной влажности и скорость оседания капель в выдыхаемом воздухе. Низкая относительная влажность способствует увеличению времени оседания взвешенных частиц, а также влияет на расстояние перемещения тем самым, увеличивая вероятность попадания капель в дыхательные пути, усиливая передачу респираторных заболеваний [12].

Исследования свидетельствуют о корреляции стабильности зимних вирусов при низкой относительной влажности (от 20 до 50%) и летних или круглогодичных вирусов при высокой относительной влажности (80% и более). Отмечено, что зависимость жизнеспособности вирусов в ответ на относительную влажность, можно выразить в виде U-образной кривой. Так жизнеспособность вирусов снижается при снижении влажности менее 100%, но при снижении относительной влажности менее 50% отмечено восстановление жизнеспособности вирусов. Неблагоприятным для вирусов можно считать диапазон относительной влажности от 33 до 100%, при относительной влажности около 60% отмечена наиболее низкая жизнеспособность вирусов. Наиболее неблагоприятным диапазоном влажности для бактерий является диапазон от 40 до 60% [11,12].

При одинаковой относительной влажности, чем ниже температура, тем меньше плотность насыщенного водяного пара. Научные исследования, проведенные в районах крайнего севера, подтверждают отрицательное влияние низкой абсолютной влажности, на здоровье населения, а также свидетельствуют о роли низкой абсолютной влажности в развитии «синдрома полярного напряжения», при котором происходит нарушение газообменной функции легких [13, 14].

Абсолютное содержание влаги в атмосфере районов крайнего севера составляет в среднем 1–3 г/м<sup>3</sup>, в то время как физиологически оптимальными для дыхания значениями абсолютной влажности в атмосфере считаются 9,6 г/м<sup>3</sup>, а допустимыми – 5,7 г/м<sup>3</sup>. При этом вследствие низких температур, в районах крайнего севера, отмечается высокая относительная влажность воздуха (65-95%), что в сочетании высокими значениями скорости движения воздуха, усиливает охлаждающее действие низких температур на организм [14].

Опыт зарубежных исследований показывает, что температура наружного воздуха косвенно влияет на относительную влажность помещений. В зимний период, отопление батарей «высушивает» поступающий с улицы холодный воздух, что приводит к снижению относительной влажности помещений в сравнении с показателями относительной влажности летних месяцев [12].

Клинические, эпидемиологические и экспериментальные исследования свидетельствуют, что низкая влажность помещений способствует развитию синдрома «сухого глаза», а также влияет на мукоцилиарный клиренс органов дыхания, что в свою очередь увеличивает риск возникновения инфекционных и неинфекционных заболеваний [15].

Таким образом, исследование данных мирового опыта об отрицательном влиянии низкой влажности на здоровье влечет за собой необходимость не только соблюдения санитарных требований, но и создания оптимальных условий для работы.

### **Выводы.**

1. Исследование работ отечественных и зарубежных коллег позволяет сделать вывод, что относительная влажность вносит существенный вклад в внутреннюю среду помещений и тем самым влияет на здоровье, находящихся в этих помещениях людей. Учитывая тенденции развития современного строительства и обслуживания зданий в сторону энергосберегающих технологий, а также увеличивающееся время нахождения в помещениях контроль и изучение параметров микроклимата общественных и производственных помещений остается важной задачей для общества.

2. Безусловно данная тема требует дальнейшего детального изучения, в особенности в отечественной литературе мало освещены вопросы влияния на здоровье человека абсолютной влажности.

3. Немаловажным остается вопрос влияния параметров микроклимата, в частности влажности, на работоспособность, эффективность труда, что позволяет сделать вывод о необходимости инициации научных исследований, в части создания моделей позволяющих устанавливать и поддерживать условия, способствующие сохранению здоровья и высокой эффективности деятельности.

## Библиографический список

1. Xu Q. et al. Towards Personalization of Indoor Air Quality: Review of Sensing Requirements and Field Deployments //Sensors. – 2022. – Т. 22. – No 9. – С. 3444. <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/9/3444>.
2. Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 21.11.2011 N 323-ФЗ. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/bae330cb27c78f5d869019ad831c3027b8f97f30/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/bae330cb27c78f5d869019ad831c3027b8f97f30/).
3. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». /Постановление Роспотребнадзора от 28.01.2021 г. №2.
4. Селихова В. Д. Современное состояние обеспечения благоприятного микроклимата в медицинских и образовательных учреждениях в период пандемии // Биотехнические, медицинские и экологические системы, измерительные устройства и робототехнические комплексы - биомедсистемы – 2020: материалы XXXIII всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Рязань, 09–11 декабря 2020 года. – Рязань, 2020. - С. 112-115.
5. Бутаев Т.М., Цирихова А.С., Кабалоева Д.В., Кудухова Д.О. Эпидемиологические аспекты и профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19): Обзор литературы // Анализ риска здоровью. 2021. №3.
6. Mathews, E., Lippman, K. Design and evaluation of the physical environment of educational institutions for young children. *Early Childhood Educ J* 48, 171-180 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00993-x>.
7. Савич Д. В. ГОУ ВПО «ДОННАСА» Метод оценки параметров комфортности микроклимата //ББК 38.7-03я43 Э 65. – С. 31.
8. Волкова Н. Г., Цешковская Е. Ю. О необходимости разработки критериев оценки качества внутренней среды помещений. Качество воздуха, относительная влажность и акустические воздействия //Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2019 году. – 2020. – С. 143-151.
9. Карпин В.А. Современные экологические аспекты естественной эманации изотопов радона: обзор литературы // Экология человека. 2020. №6.
10. Лунык И. И. Обзор европейских исследований, связанных с влиянием современного изменения климата на здоровье населения //Окружающая среда, здоровье и изменение климата: опыт Европейского Союза. – 2020. – С. 18-27.
11. Srivastava A. COVID-19 and air pollution and meteorology-an intricate relationship: A review // *Chemosphere*. 2021 Volume 263 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653520324929#bib24>.
12. Božič, A., Kanduč, M. Relative humidity in droplet and airborne transmission of disease. *J Biol Phys* 47, 1–29 (2021) <https://link.springer.com/article/10.1007/s10867-020-09562-5>.
13. Пескова Е.В. Влияние климатогеографических факторов на состояние здоровья населения, проживающего в районах Крайнего Севера (обзор литературы).
14. Талыкова Л.В., Быков В.Р. Исследование эффектов профессионального воздействия в условия Арктической зоны (обзор литературы) // Российская Арктика. 2021. №3 (14).
15. PederWolkoff, Kenichi Azuma, Paolo Carrer, «Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: The role of indoor temperature, air humidity, and ventilation». *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Volume 233, 2021, 113709, ISSN 1438-4639, <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113709>.

РОЛЬ РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ОРГАНИЗАЦИИ  
ПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ  
В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПИТАНИЕМ  
(НА ПРИМЕРЕ ТИПИЧНОГО СИБИРСКОГО РЕГИОНА)

*И.И. Новикова, С.П. Романенко, С.М. Гавриш,  
А.В. Сорокина, Г.П. Ивлева*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Школьное питание должно обеспечивать восполнение энергии, затрачиваемой школьниками в условиях повышенных умственных и физических нагрузок, испытываемых ими в процессе обучения. Проведено интервьюирование 1068 школьников Новосибирской области разных возрастных групп. Статистический анализ проводился с использованием прикладных пакетов программы STATISTICA 10 и Microsoft Excel. критический уровень значимости  $p$  принимался равным 0,05. Показатель охвата горячим питанием школьников области составляет 82,8%. Уровень охвата горячим питанием детей с заболеваниями, требующими индивидуального ухода (95,5%), превышал показатель по Российской Федерации (82,9%). Выявлен низкий удельный вес общеобразовательных организаций, использующих при приготовлении блюд продуктов, обогащенных витаминами и минералами. Учет установленных региональных особенностей в организации питания в общеобразовательных организациях позволит снизить риск возникновения заболеваний, обусловленных пищевым фактором.

*Ключевые слова:* организация питания, общеобразовательные организации, ожирение, алиментарно-обусловленные заболевания, мониторинг питания.

THE ROLE OF REGIONAL MONITORING OF CATERING  
IN GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS IN THE PREVENTION  
OF NUTRITION-RELATED DISEASES (IN THE EXAMPLE  
OF THE NOVOSIBIRSK REGION)

**I.I. Novikova, S.P. Romanenko, S.M. Gavrish, A.V. Sorokina,  
G.P. Ivleva**

**FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk**

School meals should provide replenishment of the energy expended by schoolchildren in conditions of increased mental and physical stress experienced by them in the learning process. 1068 schoolchildren of the Novosibirsk region of different age groups were interviewed. Statistical analysis was carried

out with. using STATISTICA 10 and Microsoft Excel application packages. the critical significance level  $p$  was taken equal to 0.05. The coverage rate of schoolchildren with hot meals in the region is 82,8%. The coverage of hot meals for children with diseases requiring individual care (95,5%) exceeded the figure for the Russian Federation (82,9%). A low proportion of general educational organizations that use foodstuffs enriched with vitamins and minerals in the preparation of meals has been revealed. Taking into account the established regional characteristics in catering in educational institutions will reduce the risk of diseases caused by the food factor.

**Key words:** catering, educational organizations, obesity, alimentary-related diseases, nutrition monitoring.

Здоровье детей обусловлено многими факторами, важнейшим из которых является полноценное качественное питание. Нерациональное питание по данным ВОЗ является одной из причин высокой распространенности алиментарно-зависимых заболеваний. Наиболее распространенным отклонением в состоянии здоровья, связанным с питанием является ожирение [1,2,3], которое экспертами ВОЗ характеризуется как глобальная неинфекционная эпидемия [4]. Высокая распространенность ожирения характерна как для взрослого, так и детского населения всего мира [5-8]. На фоне избыточного веса и ожирения повышается риск возникновения системных хронических заболеваний [9,10]. Установлено, что ожирение у детей, во многом предопределяет ключевую причину смертности взрослого населения от болезней системы кровообращения, более высокие риски смертности в условиях пандемии COVID-19 [11-13]. Исследованиями в Российской Федерации выявлен рост распространенности ожирения среди детей и подростков. Среднегодовой темп прироста соответственно составил 8,7% среди детского населения и 6,7% - среди подросткового. Отмечался прирост заболеваемости сахарным диабетом. В особом внимании при организации питания нуждаются дети с заболеваниями, требующими индивидуального подхода, среди которых очным обучением охвачено 82,9% детей [14-15].

Проблемы здоровья детского населения диктуют необходимость организации детского питания в соответствии с основными требованиями, регулируемые на законодательном уровне. Важная роль в решении этой проблемы принадлежит школьному питанию, структура которого должна обеспечивать физиологические потребности детского организма в основных пищевых веществах. Кроме того, школьному питанию отводится важная роль в формировании здоровых пищевых привычек, выработке правильных стереотипов пищевого поведения [15]. Актуальность данного исследования обусловлена еще и тем, что дети проводят в общеобразовательных организациях значительную часть времени (от 6 до 8 часов ежедневно). При этом школьники испытывают повышенные нагрузки как умственные, так и физические, сопряженные с высоким расходом энергии,

восполнение которой должно обеспечиваться необходимым потреблением пищевых веществ [16].

**Цель исследования** – изучение региональных особенностей организации питания школьников в общеобразовательных организациях типичного сибирского региона.

**Материалы и методы исследования.** В процессе исследования использовались данные Минздрава Российской Федерации об уровнях заболеваемости детей и подростков по обращаемости за медицинской помощью, данные Минздрава региона о заболеваемости детей по обращаемости за медицинской помощью, материалы контрольно-надзорных мероприятий регионального Управления Роспотребнадзора, материалы анкетирования школьников и их родителей по оценке питания обучающихся в общеобразовательных организациях и материалы анкетирования руководителей общеобразовательных организаций, проводимых в рамках исследования в соответствии с задачами федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» [17] и национального проекта «Демография» [18]. Анкетирование проводилось в форме интервьюирования в on-line режиме в соответствии с программой социологического опроса, рекомендованной Федеральной службой Роспотребнадзора для изучения вопросов питания школьников в рамках Национального Проекта «Демография» [18].

Интервьюирование проведено по 60-ти общеобразовательным организациям изучаемого региона ( $n=1068$ ) в 2020-2021 гг. Проводился опрос родителей/законных представителей детей до 14 лет, после 14 лет опрос детей проводился в присутствии кураторов классов с получением информированного согласия. Питание в изучаемых общеобразовательных организациях оценивалось по циклическим меню, накопительным ведомостям о питании школьников и меню-раскладкам ( $n=32$ ) на предмет их соответствия действующим санитарным нормам и правилам [20].

Статистический анализ проводился с использованием прикладных пакетов программы STATISTICA 10 и Microsoft Excel. Использовались параметрические методы исследования. Проверка нормальности распределения проводилась с использованием метода Шапиро-Уилки, гипотез о равенстве генеральных дисперсий - с помощью критерия Левене. Для сравнения числовых данных двух независимых групп использовался t-критерий Стьюдента. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости  $p$  принимался равным 0,05.

Результаты исследования рассмотрены и одобрены локальным этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол № 2 от 29.04.2022).

**Результаты исследования.** Всего интервьюированием было охвачено 1068 школьников, в том числе по группе «1-4 класс» - 402 чел., по группе «5-9 класс» - 481 чел., по группе «10-11 класс» - 185 чел.

Показатель охвата горячим питанием школьников по данным анкетирования директоров школ составил 82,8%, в том числе в группе «1-4 класс» этот показатель составлял 99,6%, в группе «5-9 класс» - 70,0% и в группе «10-11 класс» - 61,2%, что существенно не отличается от показателей по Российской Федерации (соответственно 81,0%, 98,5%, 69,7% и 64,6%).

При рассмотрении структуры основного школьного питания (школьные завтраки и обеды) было установлено, что меню в полной мере соответствовало принципам здорового питания, не содержало запрещенных и не рекомендованных блюд и продуктов, было разнообразным, предусматривало ежедневную выдачу фруктов и (или) овощей, по показателям пищевой и биологической ценности соответствовало требованиям, регламентированным действующими санитарными нормам и правилам [20].

Анализ продолжительности пребывания в школе показал, что удельный вес респондентов, находящихся в школе ежедневно 6 часов и более, т.е. нуждающихся в 2-х разовом питании, составил 23,9%. Группу продленного дня посещали только 4,4% школьников, преимущественно, это респонденты возрастной группы «1-4 класса». Установлено, что 75,9% респондентов не имеют привычку задерживаться после занятий в школе и сразу уходят домой. Удельный вес респондентов, охваченных дополнительным образованием (кружки, студии, дополнительные занятия, занятия в спортивных секциях) в целом по группе наблюдения составил 48,6%, в том числе по группам: «1-4 класс» - 57,3%, «5-9 класс» - 51,2%, «10-11 класс» - 59,1%.

Существенная доля времени, в течение которого дети находятся в стенах общеобразовательных организаций требует организации полноценного питания школьников.

Следует отметить, что при нуждающихся в 2-х разовом питании 23,9% респондентов, им охвачено только 10,4%. Доля детей различных возрастных групп, пребывающих в школе более 6 часов, составила по возрастной группе «10-11 класс» 57,5%, по группе «5-9 класс» – 17,7%, «1-4 класс» – 5,5% (рис. 1).

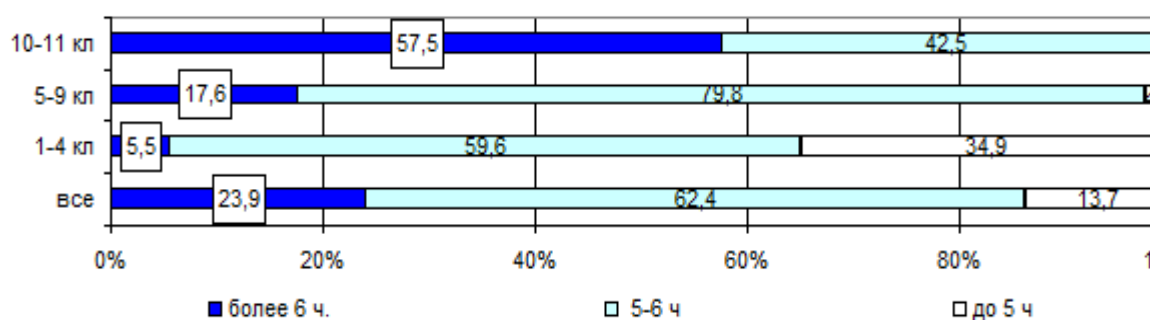


Рисунок 1 – Структура продолжительности ежедневного (в учебные дни) нахождения респондентов в общеобразовательной организации (в %)

Охват 2-х разовым питанием составил 3,4%, 7,9% и 14,2% соответственно в группах «10-11 класс», «5-9 класс» и «1-4 класс», что свидетельствует о значительно более низких показателях нуждающихся в 2-х разовом питании в группе старших школьников при полном обеспечении 2-х разовым питанием школьников группы «1-4 класс». Однако, в целом данный показатель существенно ниже, чем в среднем по стране (рис.2).

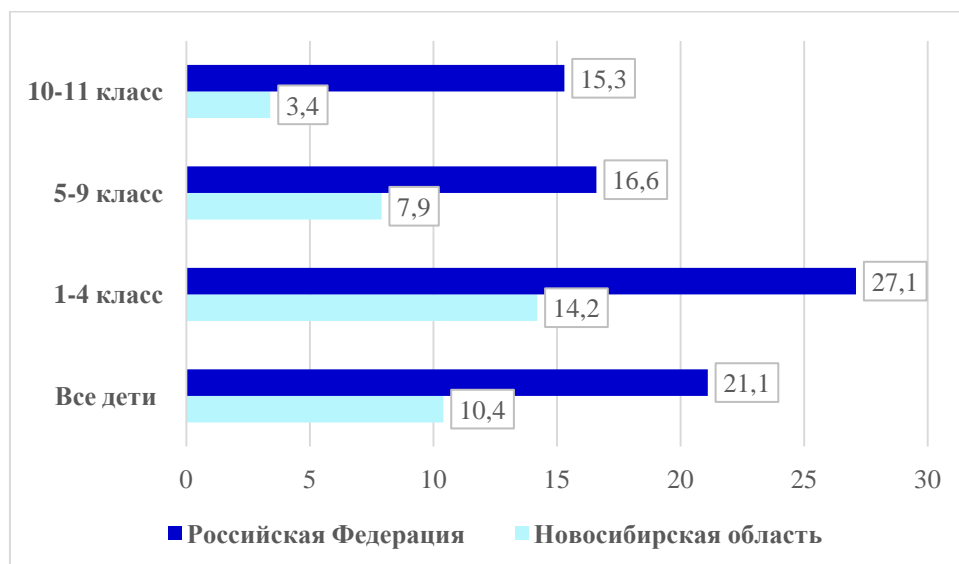


Рисунок 2 – Характеристика охвата 2-разовым горячим питанием школьников Новосибирской области в сравнении с Российской Федерацией

Изучение вопроса организации питания школьников с заболеваниями, требующими индивидуального подхода (сахарный диабет, пищевая аллергия, целиакия, муковисцидоз, фенилкетонурия) выявило, что распространенность таких заболеваний в изучаемом регионе составил 184,9 на 100 тысяч. Это в 1,5 раза ниже по сравнению с данными по Российской Федерации (269,8 на 100 тысяч). Анализ по возрастным группам показал, что наиболее высокий уровень заболеваний, требующих индивидуального подхода, регистрировался в группе «1-4 класс» (242,9 на 100 тысяч). Наименьший показатель выявлен в группе «10-11 класс» (110,7 на 100 тысяч).

Во всех общеобразовательных организациях, где обучаются дети с заболеваниями, требующими организации индивидуального подхода в организации питания, должны быть обеспечены условия для питания данной категории детей в соответствии с СанПиНом 2.3/2.4.3590-20 [20].

Показатель охвата горячим питанием этих детей в изучаемом регионе составил 95,5%, что в 1,2 раза выше по сравнению с общими данными по стране. Следует отметить, что в регионе довольно высокий процент детей, имеющих данные заболевания, из них обучаются очно 95,5% против 82,9% в целом по Российской Федерации.

Учитывая большое значение для гармоничного роста и развития восполнения с питанием физиологической потребности в витаминах и микроэлементах, изучен вопрос использования их в приготовлении школьных завтраков и обедов при организации питания в образовательных организациях.



По данным опроса установлено, что в регионе очень низкий удельный вес общеобразовательных организаций, использующих при приготовлении блюд продукты, обогащенные витаминами и микроэлементами (10,0% при приготовлении завтраков и 11,7% - обедов).

Восполнение физиологической потребности организма школьников в витаминах и минералах в условиях школьного питания позволяет организация дополнительного питания, позволяющего включать в меню специализированные, функциональные и обогащенные пищевые продукты, позволяющие устранить дефицит необходимых пищевых веществ [21]. В качестве дополнительного питания школьникам предоставлена возможность приобретать как комплексные обеды, так и блюда по выбору.

Оценка предпочтений школьников в выборе ассортимента дополнительного питания свидетельствовала о том, что в приобретении продуктов и блюд первые ранговые места занимали наряду с молочными продуктами и бутербродами (соответственно 16,8% и 11,0%) сладкие газированные напитки (9,6%), соки (7,0%) и сокосодержащие напитки с добавлением сахара (5,9%). В то время как на последних местах располагались фрукты (2,3%) и мясные и рыбные блюда (1,7%).

Изучены данные опроса по характеристике работы в образовательных организациях, касающейся формирования знаний, навыков к приверженности обучающихся здоровому питанию. По изучаемому региону 86,7% школ участвовали в реализации образовательных программ по здоровому питанию. В 20,0% школ, участвовавших в опросе, реализовывались санитарно-просветительские программы «Основы здорового питания», в 68,3% школ проводилась работа в формате «Разговоры о правильном питании», только в 1,7% школ осуществлялась программа «Школьное молоко», что значительно ниже показателя в среднем по России (17,7%).

Ведется работа по информации родителей о состоянии питания школьников, в частности, в 100,0% школ, участвовавших в анкетировании, информация размещается с использованием сайтов организации и стендов.

При оценке организации питания директорами школ общеобразовательных организациях как хорошую и отличную ее охарактеризовали 40,0% руководителей, 60,0% оценили организацию питания как удовлетворительную при отсутствии отрицательных оценок, что противоположно оценкам в среднем по стране в (соответственно 31,9 68,1%%). Оценка питания руководителями общеобразовательных организаций на хорошо и отлично близка к оценке, данной учащимися и родителями, и составляла 32,5%. Однако, удовлетворительную оценку питанию дали только 6,1%, а 64,7% респондентов оценили организацию питания как неудовлетворительную. Чаще неудовлетворительную оценку давали респонденты группы «1-4 класс», а хорошую и отличную учащиеся группы «10-11 класс».

Таким образом, проведенное исследование выявило некоторые региональные особенности организации питания школьников в общеобра-

зовательных организациях. Так, школьное питание на основании оценки циклического меню, накопительных ведомостей и меню-раскладок по структуре питания, отсутствию запрещенных и не рекомендованных блюд и продуктов, по показателям пищевой и биологической ценности соответствовало требованиям, регламентированным действующим санитарным законодательством. Показатель охвата горячим питанием школьников находился на общероссийском уровне. При этом выявлен низкий показатель охвата нуждающихся в 2-хразовом питании учащихся старших классов при полном обеспечении учащихся группы «1-4 класс». Установлен высокий уровень охвата горячим питанием детей с заболеваниями, требующими индивидуального подхода, уровень которого превышал аналогичный показатель в среднем по Российской Федерации. Отмечен низкий показатель использования общеобразовательными организациями при приготовлении блюд продуктов, обогащенных витаминами и минеральными веществами. При реализации возможности использования дополнительного питания около 10,0% учащихся отдают предпочтения сладким газированным напиткам, сокосодержащим напиткам с добавлением сахара, что не способствует восполнению физиологических потребностей в витаминах и минеральных веществах.

**Заключение.** Гигиеническая оценка организации питания, проведенная в рамках реализации мониторинга, предусмотренного федеральным проектом «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» и национальным проектом «Демография», позволила выявить некоторые региональные особенности, которые необходимо учитывать при разработке профилактических мероприятий, направленных на снижение риска формирования патологии, обусловленной фактором питания. Прежде всего это увеличение охвата 2-х разовым горячим питанием школьников, длительно находящихся в общеобразовательной организации; широкое использование при приготовлении блюд продуктов, обогащенных витаминами и минералами; проработка вопросов организации дополнительного питания, касающихся реализации продуктов с учетом принципов здорового питания; работа с детьми и родителями по популяризации здорового образа жизни и здорового питания.

### **Библиографический список**

1. Московская декларация. Первая глобальная министерская конференция по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям (Москва, 28-29 апреля, 2011 г.) // <https://www.who.int> [сайт]. - URL:- [https://www.who.int/nmh/events/global\\_forum\\_ncd/documents/moscow\\_declaration\\_ru.pdf](https://www.who.int/nmh/events/global_forum_ncd/documents/moscow_declaration_ru.pdf). (дата обращения 11.03.2021).
2. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень. Июнь 2016 г. // <http://www.who.int> [сайт]. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/> (дата обращения: 10.03.2017).
3. Wall, C. R. et al. Association between frequency of consumption of fruit, vegetables, nuts and pulses and BMI: analyses of the International Study of Asthma and Allergies

- in Childhood (ISAAC) / С. R. Wall, A. W. Stewart, R. J. Hancox [et al.] // *Nutrients*. – 2018. – Т. 10. – №. 3. – С. 316.)
4. Ожирение и избыточный вес – Текст электронный // Всемирная организация здравоохранения. – 09.06.2021. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата обращения: 05.11.2022).
  5. Дахкильгова Х.Т. Детское ожирение: современное состояние проблемы / Х.Т. Дахкильгова // *Вопросы детской диетологии*. – 2019. – Т. 17. – №5. – С. 47–53. DOI 10.20953/1727-5784-2019-5-47-53
  6. Бочарова О.В. Ожирение у детей и подростков – проблема здравоохранения XXI века / О.В. Бочарова, Е.Д. Теплякова // *Казанский медицинский журнал*. – 2020. – Т. 101, № 3. – С. 381–387. DOI: 10.17816/KMJ2020-381.,
  7. Bischoff SC, Boirie Y, Cederholm T, Chourdakis M, Cuerda C, Delzenne NM, Deutz NE, Fouque D, et al. Towards a multidisciplinary approach to understand and manage obesity and related diseases. *Clin. Nutr.* 2017; 36:917-938. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.11.007.
  8. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015; 385(9986): 2510-2520. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61746-3
  9. Драпкина О.М. Алиментарно-зависимые факторы риска хронических неинфекционных заболеваний и привычки питания: диетологическая коррекция в рамках профилактического консультирования: метод. рекоменд. / О.М. Драпкина[и др.] // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2021. – Т. 20, № 5. – Ст. 2952. – С. 273–334. DOI: 10.15829/1728-8800-2021-2952.
  10. Павловская, Е.В. Коморбидная патология при ожирении у детей: клинико-метаболическая характеристика, оценка эффективности диетотерапии: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.01.08 / Е.В. Павловская. – Москва, 2020. – 44 с.
  11. Baskin, B. High frequency of copy number variations (CNVs) in the chromosome 11p15 region in patients with Beckwith–Wiedemann syndrome / B. Baskin, S. Choufani, Y.A. Chen [et al.] // *Human Genetics*. – 2014. – Vol. 133. – P. 321–330. DOI: 10.1007/s00439-013-1379-z.
  12. Selvanayagam, T. Genome-wide copy number variation analysis identifies novel candidate loci associated with pediatric obesity / T. Selvanayagam, S. Walker, M.J. Gazzellone [et al.] // *European Journal of Human Genetics*. – 2018. – Vol. 26, № 11. – P. 1588–1596. DOI: 10.1038/s41431-018-0189-0.
  13. Turner, C. Schools race to feed students amid coronavirus closures / C. Turner, A. Kamenetz – Текст электронный // *NPR*. – 20.03.2020. – URL: <https://www.npr.org/2020/03/20/818300504/schools-race-to-feed-students-amid-coronavirus-closures> (дата обращения: 06.07.2021).
  14. Роль мониторинга качества организации питания детей школьного возраста в снижении риска заболеваний, связанных с пищевым фактором / И.И. Новикова, И.Г.Шевкун, Г.В. Яновская, С.М. Гавриш, А.В. Сорокина // *Здоровье населения и среда да.* – 2022. - № 2. - С. 31-36. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-2-31-36
  15. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации / Попова А.Ю., Новикова И.И. и др. // *Здоровье населения и среда обитания*. - 2022. - Т. 30. - № 2. - С. 7–12. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-7-12>
  16. Онищенко Г.Г. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России / Г.Г. Онищенко // *Гигиена и санитария*. 2008.- № 2.- С. 72-77.
  17. Паспорт федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек. Утвержден Советом при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 14 декабря 2018 года N 3). <https://docs.cntd.ru/document/564412400?section=text>
  18. Паспорт национального проекта «Демография» Утвержден Советом при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам

там. (протокол от 24 декабря 2018 г. N 16). <https://storage.strategy24.ru/files/project/201912/75b8f0ac116c6c1d21575a7d7a6ee5c1.pdf>

19. МР 2.3.0167-20 «Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях», утв. 20.03.2020 руководителем Федеральной службы Роспотребнадзора, главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой.

20. СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения»

21. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873р. [https://www.garant.ru\[сайт\]](https://www.garant.ru[сайт]). - URL:<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/>

УДК 613.96; 613.97

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У КУРСАНТОВ АВТОБРОНЕТАНКОВОГО ИНСТИТУТА

*И.И. Новикова<sup>1</sup>, В. В. Климов<sup>2</sup>, О.А. Савченко<sup>1</sup>, А.В. Сорокина<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

<sup>2</sup>**Филиал федерального государственного казенного военного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Филиал Военной академии материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А.В. Хрулёва» Министерства обороны  
Российской Федерации, г. Омске**

Современные научные исследования указывают на увеличение заболеваемости курсантов вузов Минобороны из числа старших курсов и выпускников. С целью выявления особенностей формирования хронической заболеваемости у курсантов автобронетанкового института изучена первичная острая и хроническая заболеваемость 234 курсантов в период с 2014 по 2018 год. Статистическая обработка осуществлялась с использованием методов универсальных пакетов прикладных программ Excel, StatisticaV 10. В структуре среднесуточной первичной заболеваемости по обращаемости ведущее место занимали болезни органов дыхания (42,9%). Выявлена тенденция к повышению уровня общей заболеваемости (темп прироста 13,1%), болезней уха и сосцевидного отростка (5,2%), органов пищеварения (12,7%), кожи и подкожной клетчатки (18,0%), мочеполовой системы (10,2%), что свидетельствует о необходимости акцентировать внимание на профилактических мероприятиях по снижению заболеваемости на каждом курсе обучения предметно и точно.

*Ключевые слова:* здоровье, курсант, институт, хроническая заболеваемость.

## FEATURES OF THE FORMATION OF CHRONIC MORBIDITY IN CADETS OF THE ARMORED VEHICLE INSTITUTE

**I. I. Novikova<sup>1</sup>, V. V. Klimov<sup>2</sup>, O.A. Savchenko<sup>1</sup>, A.V. Sorokina<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" of the Federal Service  
for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing,  
Novosibirsk**

**<sup>2</sup>Branch of the Federal State Treasury Military Educational Institution  
of Higher Professional Education "Military Academy of Material  
and Technical Support named after General of the Army A.V. Khrulev"  
of the Ministry of Defense of the Russian Federation in Omsk**

Modern scientific research indicates an increase in the incidence of cadets of universities of the Ministry of Defense from among senior courses and graduates. In order to identify the features of the formation of chronic morbidity in cadets of the Armored Institute studied the primary acute and chronic morbidity of 234 cadets in the period from 2014 to 2018. Statistical processing was carried out using the methods of universal application packages Excel, StatisticaV 10. In the structure of the average long-term primary morbidity, respiratory diseases (42.9%) occupied the leading place in terms of attendance. A trend towards an increase in the level of general morbidity (growth rate of 13.1%), diseases of the ear and mastoid process (5.2%), digestive organs (12.7%), skin and subcutaneous tissue (18.0%), and the genitourinary system was revealed. (10.2%), which indicates the need to focus on preventive measures to reduce morbidity in each course of study in a substantive and targeted manner.

**Key words:** health, cadet, institute, chronic morbidity.

Проблема здоровья курсантов вузов Минобороны привлекает все большее внимание ученых, врачей и преподавателей [1], что обусловлено ростом числа хронических заболеваний и функциональных нарушений у данного контингента обучающихся за период обучения в высших учебных заведениях [2-3].

Следует отметить, что частота острой (с временной утратой трудоспособности) и хронической заболеваемости колеблется в пределах от 42 до 77%, особенно во время профессионального обучения, когда начинаются первые контакты с факторами производственной среды [4-5].

Выявлены различия по классам болезней и структуре у курсантов вузов в регионах Российской Федерации. В Омске в структуре преобладали болезни органов пищеварения (20,1%), глаз (14,7%), костно-мышечной (14,9%) и эндокринной систем (13,6), заболевания ЛОР-органов (13,3%), болезни мочеполовой системы (10,8%) и кровообращения (4,5%), психические нарушения (2,9%).

Наибольшее влияние на здоровье студентов в период обучения оказывают социальные и гигиенические факторы. Субъективная оценка студентами вузов г. Омска своего образа жизни показала, что не придержи-

ваются режима дня 76%, недосыпают 24-40%, регулярно занимаются спортом 5,8%, курят 20,7%, не употребляют спиртные напитки лишь 12,2%, пробовали наркотики 9,7% опрошенных, при этом 44,1% - не удовлетворены бытовыми условиями [6].

Большинство опрошенных курсантов Омского автобронетанкового инженерного института (84,2%) считало, что их здоровье зависит, прежде всего, от них самих [7].

Курсанты военных академий, институтов и университетов составляют особую группу риска, так как на них дополнительно воздействует целый ряд неблагоприятных факторов. Многолетние исследования научных коллективов показывают, что за период обучения в институтах число лиц с хроническими заболеваниями постоянно возрастает. Результаты исследований свидетельствуют о значительном возрастании числа курсантов старших курсов и выпускников военных учебных заведений, имеющих хронические заболевания внутренних органов (с 7,8% на 3-м курсе до 9,8% - на 5-м курсе) [8-10].

Высокие психические и физические нагрузки, выполнение ответственных учебных задач, часто связанных с наличием боевого оружия, с одной стороны, требуют, как можно более ранней диагностики возникающих патологических состояний, а с другой стороны, оценка состояний здоровья только традиционными способами, при достаточно высоком его общем уровне, мало информативна [11].

Отсутствие профилактических мероприятий усугубляет влияние неблагоприятных условий обучения на здоровье курсантов, особенно в период их адаптации на начальных этапах обучения [12-13]. Некоторые заболевания у этого контингента возникают уже в период обучения в военных учебных заведениях [14], которые в дальнейшем могут прогрессировать, приводя в последствии к значительным трудопотерям, профессиональным заболеваниям и ранней инвалидизации [15]. Это определяет актуальность исследования по изучению влияния особенностей обучения и практической деятельности на их здоровье, является важной задачей в разработке профилактических мероприятий.

**Цель исследования.** Определить особенности формирования хронической заболеваемости у курсантов автобронетанкового института для разработки комплекса мероприятий, направленных на снижение заболеваемости и риска развития хронических заболеваний в процессе обучения.

**Материалы и методы.** Проведен анализ заболеваемости 234 курсантов в динамике обучения с 2014 по 2018 гг., с расчетом экстенсивных и интенсивных показателей заболеваемости на основе официальных статистических форм годовых отчетов 2/МЕД, 3/МЕД (2014-2018 гг.). Статистическая обработка осуществлялась с использованием методов универсальных пакетов прикладных программ Excel, StatisticaV 10.

**Результаты исследования.** При анализе данных из структуры средне-многолетней первичной заболеваемости по обращаемости у курсантов в пе-

риод с 2014 по 2018 годы установлено, что общая структура среднемноголетней первичной заболеваемости курсантов имеет особенности. Болезням органов дыхания принадлежит первое ранговое место в общей структуре первичной заболеваемости (42,9%). Болезни кожи и подкожной клетчатки и болезни органов пищеварения занимали второе и третье ранговые места в структуре обращений курсантов по поводу первичной заболеваемости в течение указанного периода наблюдений (10,0% и 2,9% соответственно). Следующие ранговые места принадлежали болезням мочеполовой системы (2,6%), болезням уха и сосцевидного отростка (2,5%). Доля перечисленной ведущей патологии в структуре среднемноголетней первичной заболеваемости у курсантов в период с 2014 по 2018 годы на этапе обучения составила 60,8%. Выявлена негативная тенденция показателей первичной заболеваемости по обращаемости курсантов по ведущим классам болезней (табл.1).

Таблица 1 – Уровень первичной заболеваемости по обращаемости курсантов в период с 2014 по 2018 годы по ведущим классам болезней (на 1000 человек)

Годы	Классы болезней					Общий уровень
	УШ	X	XI	XII	XIV	
2014	75,6	1404,8	113,4	353,2	70,6	2962,3
2015	107,5	2080,1	48,2	221,5	102,7	3519,8
2016	94,8	1692,9	94,8	355,9	101,4	2990,1
2017	110,3	1756,2	123,7	449,5	113,6	5873,6
2018	99,5	1509,5	142,1	593,7	116,8	4365,9
Темп прироста	5,2	-0,7	12,7	18,0	10,2	13,1

При оценке уровня первичной заболеваемости курсантов в период с 2014 по 2018 годы было установлено, что общий уровень заболеваемости имел тенденцию к повышению (темп прироста - 13,1%). Неблагоприятный прирост заболеваемости регистрировался по следующим классам болезней: болезни уха и сосцевидного отростка (темп прироста – 5,2%); болезни органов пищеварения (темп прироста – 12,7%); болезни кожи и подкожной клетчатки (темп прироста составил 18,0%); болезни мочеполовой системы (темп прироста составил 10,2%).

При сравнении показателей общей среднемноголетней острой и хронической первичной заболеваемости по обращаемости по исследуемым болезням курсантов 1-х, 3-х и 5-х курсов выявлены достоверные различия в снижении показателей острой заболеваемости и роста хронической заболеваемости ( $p < 0,001$ ) по болезням уха и сосцевидного отростка, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, органов пищеварения и мочеполовой системы. Выявленные достоверные различия в снижении острой заболеваемости и росте хронической заболеваемости ( $p < 0,001$ ) начинают регистрироваться с 3-го курса и значительно возрастают к 5-му курсу обучения.

Так установлено, что за период с 2014 по 2018 гг. неблагоприятный рост заболеваемости регистрировался по болезням уха и сосцевидного отростка в 4,6 раз, органов дыхания - в 20 раз, органов пищеварения - в 7,7 раз, кожи и подкожной клетчатки - в 8,6 раз, мочеполовой системы - в 15,2 раза (табл.2).

Таблица 2 – Уровень острой и хронической первичной заболеваемости по обращаемости курсантов 1, 3 и 5-х курсов в период с 2014 по 2018 годы (на 1000 курсантов)

Классы болезней	1 курс		3 курс		5 курс	
	Острая	Хроническая	Острая	Хроническая	Острая	Хроническая
Класс VIII. Болезни уха и сосцевидного отростка	184,2	16,3	131,4	35,7	38,8**	74,3**
Класс X. Болезни органов дыхания	4321,1	8,2	2621,2*	111,9*	1186,1**	163,2**
Класс XI. Болезни органов пищеварения	109,2	16,3	147,6	50,3*	124,4	116,4**
Класс XII. Болезни кожи и подкожной клетчатки	935,6	4,9	806,1	29,2*	151,9**	42,0**
Класс XIV. Болезни мочеполовой системы	123,9	4,9	209,2*	38,9*	51,7**	74,3**
Поведущим классам	5674,0	50,5	3915,5*	266,0*	1553,0**	470,3**
Итого по всем классам	8976,4	63,6	6308,0*	303,3*	3435,6**	526,8**

Оценка достоверности различий ( $p < 0,001$ ): \* - сравниваются группы курсантов 1 с 3 курсом; \*\* - сравниваются группы курсантов 1 с 5 курсом

Наше исследование подтверждает факт роста хронической патологии среди молодого контингента на примере курсантов автобронетанкового института. Следовательно, имеется острая необходимость в совершенствовании системы сохранения и укрепления здоровья курсантов с целью снижения показателей острой и хронической патологии с учетом специфики их обучения путем внедрения целенаправленной профилактической работы, одними из главных направлений которой являются:

- первичная профилактика, включающая в себя: раннее и активное выявление курсантов, склонных к заболеванию с применением донозологической диагностики; разработку и внедрение профилактических мероприятий конкретно на каждом курсе обучения в зависимости от условий и сложности обучения курсантов; снижение влияния вредных факторов окружающей среды; формирование здорового образа жизни; проведение иммунопрофилактики;

- вторичная профилактика, включающая в себя: обучение санитарно-гигиеническим знаниям; проведение медицинских осмотров с целью выявления заболеваний на ранних стадиях развития; динамическое диспансерное наблюдение за лицами, перенесшими острые заболевания, а также имеющими склонность к заболеванию; проведение курсов профилактического (противорецидивного) лечения;



- медицинский контроль за учебно-боевой деятельностью военнослужащих, который включает: наблюдение, оценку и прогнозирование состояния здоровья личного состава; установление причинно-следственных связей между особенностями учебно-боевой деятельности и заболеваемостью; учет заболеваний, обусловленных вредным воздействием факторов; проверку и оценку санитарного состояния мест проведения занятий; проверку выполнения мероприятий по профилактике травматизма, отравлений военнослужащих ядовитыми техническими жидкостями, пороховыми и отработавшими газами при выполнении стрельб и эксплуатации военной техники.

**Заключение.** Таким образом, с целью улучшения системы сохранения здоровья курсантов автобронетанкового института имеется необходимость акцентировать внимание на профилактических мероприятиях по ведущим группам хронических заболеваний на каждом курсе обучения предметно и точно. При этом особое внимание следует уделять адаптационному и послеадаптационному периодам, когда начинает формироваться хроническая патология. Снижение острой и хронической патологии среди курсантов автобронетанкового института значительно отразится на подготовке кадрового состава автомобильной и бронетанковой служб Вооруженных Сил Российской Федерации, что в свою очередь повысит обороноспособность и боевую готовность Вооруженных Сил Российской Федерации.

### Библиографический список

1. Филичкин Б.Е. Влияние доступности медицинской помощи на обращаемость в лечебно-профилактические учреждения курсантов балтийского военно-морского института и студентов очных отделений вузов Калининграда / Б.Е. Филичкин // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. - 2006. - № 1. - С. 20-24.
2. Агаджанян Н.А. Проблемы здоровья студентов и перспективы развития / Н.А. Агаджанян, В.В. Пономарева, И.В. Ермакова // Образ жизни и здоровье студентов: материалы I Всероссийской научной конференции. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 1995. – С. 5-9.
3. Передельский С.В. Медико-социальная характеристика курсантов военного университета Министерство обороны РФ и совершенствование организации оказания им медицинской помощи: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.33 / Передельский Сергей Владимирович; Гос. институт усоверш. врачей Министерства обороны РФ. - М., 2009. – 28 с. Доступно по: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003477243#?page=1>.
4. Мельникова И.П. Гигиенические аспекты здоровья курсантов учебного заведения морского профиля полузакрытого типа: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.25 / Мельникова Ирина Петровна; НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения – Владивостокском филиале Дальневосточного НИЦ физиологии и патологии дыхания СО РАМН. – Владивосток, 2002. – 28 с. Доступно по: [https://rusneb.ru/catalog/000200\\_000018\\_RU\\_NLR\\_bibl\\_554842/](https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_554842/).
5. Мельникова И.П. Социально-гигиенические аспекты состояния здоровья курсантов морских специальностей высшего учебного заведения / И.П. Мельникова, П.Ф. Кику // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2005. - №1(39). - С. 214-219.
6. Блинова Е.Г. Влияние условий среды жизнедеятельности на заболеваемость студентов высших военных заведений / Е.Г. Блинова, В.Р. Кучма // Гигиена и санитария. - 2012. - № 10. - С. 35-40.

7. Гигиеническая оценка значимости образа жизни в укреплении функциональных возможностей здоровья курсантов на этапе получения профессионального образования / О.А. Савченко, И.И. Новикова, Ю.В. Ерофеев, и др. // Наука о человеке: гуманитарные исследования. - 2014. - № 5(15). - С. 119-124.

8. Приходько П.Н. Педагогическое обеспечение здорового образа жизни курсантов военных авиационных вузов: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08 / Приходько Павел Николаевич; Воен. ун-т. - Москва, 2014. - 24 с. Доступно по: <https://dlib.rsl.ru/01005554756>.

9. Результаты исследования иммунного статуса военнослужащих в различные периоды службы / В.В. Колесников, К.С. Шипицын, Д.А. Жарков, и др. // Достижения науки и практики в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия Вооруженных Сил РФ: труды Третьего съезда военных врачей медико-профилактического профиля Вооруженных Сил РФ. Санкт-Петербург, 2010. - С. 69-70.

10. Психологические факторы эмоциональной дезадаптации у студентов / А.Б. Холмогорова, Н.Г. Гаранян, Я.Г. Евдокимова и др. // Вопросы психологии. - 2009. - № 3. - С. 16-25.

11. Воронин Р.М. Оценка состояния здоровья курсантов военных образовательных учреждений / Р.М. Воронин // Вестник новых медицинских технологий. - 2011. - Т. XVIII. - № 3. - С. 270-272.

12. Петрюк П.Т., Якущенко И. А. Психосоматические расстройства: вопросы дефиниции и классификации / П.Т. Петрюк, И. А. Якущенко // Вестник Ассоциации психиатров Украины. - 2003. - № 3-4. - С. 133-140.

13. Тарасов А.Ю. Медико-социальные показатели здоровья допризывной и призывной молодежи / А.Ю. Тарасов // Проблемы и перспективы формирования образовательного пространства в условиях становления информационного общества: материалы третьей научно-практической интернет-конференции. Иркутск, 2010. - С. 189-193.

14. Пискарев Ю.Г., Трофимов С.А. Влияние условий труда на состояние здоровья лиц с различным уровнем физической активности / Ю.Г. Пискарев, С.А. Трофимов // Фундаментальные исследования. - 2011. - № 3. - С. 114-118.

15. Донозологическая диагностика состояния здоровья курсантов / В.В. Климов и др. // IX Международная научно-практическая конференция молодых ученых, посвященная 58-ой годовщине полета Ю.А. Гагарина в космос: сборник научных статей. - Краснодар: ООО Издательский Дом – Юг, 2019. - С. 267-271.

УДК 613.2.03.

## ОСОБЕННОСТИ АТЕРОГЕННОЙ ДИСЛИПИДЕМИИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН У РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*О.А. Павлюк, А.В. Истомин, О.В. Ветрова*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, г. Мытищи**

В статье рассматриваются особенности распределения компонентов атерогенной дислипидемии у работников пылеопасных производств. Отмечен дефицит пищевых волокон в рационе большинства респондентов. Абдоминальное ожирение и атерогенная дислипидемия встречались у большинства обследованных.

*Ключевые слова:* атерогенная дислипидемия, ожирение, пищевые волокна, пылеопасное производство.

## FEATURES OF ATHEROGENIC DYSLIPIDEMIA AND DIETARY FIBER CONSUMPTION IN WORKERS OF DUST-HAZARDOUS INDUSTRIES

**Pavlyuk O.A., Istomin A.V., Vetrova O.V.  
Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman"  
Rosпотребнадзор, Mytishchi**

The article discusses the features of the distribution of components of atherogenic dyslipidemia in workers of dust-hazardous industries. The deficiency of dietary fiber in the diet of the majority of respondents was noted. Abdominal obesity and atherogenic dyslipidemia were found in the majority of the examined patients.

*Keywords:* atherogenic dyslipidemia, obesity, dietary fiber, dust-hazardous production.

**Введение.** В настоящее время ожирение имеет наиболее важное значение в патогенезе большинства хронических неинфекционных заболеваний. Стремительный рост ожирения в последние годы приобретает характер пандемии. Проблема распространения ожирения среди работающих в условиях воздействия вредных производственных факторов требует тщательного изучения [2].

По данным современных профпатологов, имеется взаимосвязь между профессиональной патологией органов дыхания и развитием ожирения [1].

Общеизвестно, что ведущую роль в развитии дислипидемии и ожирения играют пищевые пристрастия населения [3,4]. Одним из важных антиатерогенных компонентов питания считаются пищевые волокна (некрахмальные полисахариды), обладающие способностью связывать и удалять холестерин из организма. [5].

Вышеперечисленное представляет несомненный интерес для изучения ожирения у работников пылеопасных профессий.

**Цель.** изучение распространенности абдоминального ожирения, атерогенной дислипидемии и потребления пищевых волокон у работников пылеопасных производств.

**Материалы и методы:** на базе терапевтического отделения обследованы 65 работников пылеопасных производств, средний возраст обследуемых  $51 \pm 8,7$  года, средний стаж работы  $18,4 \pm 6,9$  лет. Для оценки фактического питания использовался частотный метод анализа, результаты опроса сопоставлены с нормальными значениями потребления МР 2.3.1.0253-21.

Проводилась антропометрия с измерением окружности талии (ОТ), Критерием абдоминального ожирения считалась окружность талии (ОТ) более 94 см.

Лабораторные исследования включали определение липидного спектра в биохимическом анализе крови: общего холестерина (ОХ), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), триглицеридов (ТГ). Атерогенная дислипидемия определялась как повышение ОХ > 5 ммоль/л, ЛПНП > 3 ммоль/л, ТГ  $\geq$  1,7 ммоль/л, ЛПВП < 1 ммоль/л.

**Результаты.** По результатам антропометрии у 46 человек (70,8%) определялось ОТ более 94 см, норма – у 19 (29,2%) респондентов.

При оценке липидного спектра у 42 работников (64,6%) отмечалось повышение ОХ, у 23 обследованных (35,4 %) уровень ОХ соответствовал норме. У 18 человек (27,7 %) определялось повышение ТГ, уровень ТГ в пределах нормы - у 47 человек (72,3 %). У 35 респондентов (53,8 %) было выявлено повышение ЛПНП, показатель ЛПНП в пределах нормы отмечался у 30 работников (46,2%). Нормальные показатели ЛПВП были выявлены у 51 человек (78,5 %), снижение ЛПВП – у 14 работников (21,5 %).

При оценке содержания пищевых волокон (некрахмальных полисахаридов) в рационе 63 обследованных (97 %) выявлено снижение концентрации данного нутриента, норма – у 2 человек (3%).

**Обсуждение.** Полученные данные свидетельствуют о выраженной распространенности абдоминального ожирения и дислипидемии среди работников пылеопасных производств. Отмечалось повышение уровня ОХ, ЛПНП у значительной части обследованных. Значения ТГ и ЛПВП в большинстве случаев определялись в пределах нормы. При оценке содержания некрахмальных полисахаридов в рационе обследованных выявлено снижение потребления данного нутриента большинством респондентов.

**Выводы.** Среди обследованных работников пылеопасных производств часто выявляется абдоминальное ожирение и атерогенная дислипидемия. В рационе большинства работающих мужчин имеется дефицит пищевых волокон. Выявленные факты требуют дальнейшего изучения.

### Библиографический список

1. Кузьмина, Л.П. Метаболический синдром при профессиональных заболеваниях органов дыхания. / Л.П. Кузьмина, А.Г. Хотулева. // Медицина труда и промышленная экология. – М.:ФГБНУ«Научно-исследовательский институт медицины труда им. ак. Н.Ф.Измерова», 2018. - № 12. - С.8-12.
2. Титова, Е.Я. Современные проблемы охраны здоровья сотрудников крупного промышленного предприятия, работающих в условиях профессиональных вредностей. / Е.Я. Титова, С.А. Голубь. // Анализ риска здоровью. - Пермь: Федеральное бюджетное учреждение науки Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, 2017.-№ 4.- С.83-90.
3. Нутрициология и клиническая диетология: национальное руководство / В.А. Тутельян; под. ред. В.А. Тутельяна, В.Б.Никитюка. // М: Гэотар, 2020 - С. 22-30.
4. Шендеров, Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома./ Б.А. Шендеров. - М.: ДеЛи принт, 2008 – С.9-10.
5. Цурумия, Д.Б. Пищевые волокна в коррекции дислипидемии. /Д.Б.Цурумия, Е.М. Приходько, Л.А. Тетерина [и др.]. // Врач. – М.: Русский врач, 2016. – № 9. – С. 29-37.

ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ И МОНИТОРИНГ ОТДАЛЕННЫХ  
МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ  
АНТРОПОГЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА  
НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*С.А. Песков<sup>1,2</sup>, Т.В. Михеенко<sup>1</sup>, А.Б. Масленников<sup>1</sup>, Ю.И. Бравве<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
Новосибирской области «Городская клиническая больница №1»,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Новосибирский государственный  
медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, г. Новосибирск

В статье показано, что при изучении отдаленных последствий воздействия радиационного фактора важнейшим аспектом является медицинский мониторинг и объективная оценка состояния здоровья потомства населения страны, подвергшегося воздействию радиации. Генетические эффекты радиационного воздействия на организм человека разнообразны и являются серьезными и сложными для прогнозирования.

Представлены результаты специализированной диспансеризации детей первого поколения, рожденных от участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, по данным Федерального детского научно-практического центра противорадиационной защиты, Российского Государственного медико-дозиметрического регистра и его областного подразделения – регистра Новосибирской области.

*Ключевые слова:* Антропогенный радиационный фактор, диспансеризация, мониторинг, отдаленные медико-генетические последствия, генетические синдромы, дестабилизация генома.

MEDICAL EXAMINATION AND MONITORING OF LONG-TERM  
MEDICAL AND GENETIC CONSEQUENCES UNDER THE INFLUENCE  
OF ANTHROPOGENIC RADIATION FACTOR ON THE HUMAN BODY

*S.A. Peskov<sup>1,2</sup>, T.V. Mikheenko<sup>1</sup>, A.B. Maslennikov<sup>1</sup>, Yu.I. Bravve<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>State Budgetary Healthcare Institution of the Novosibirsk region  
"City Clinical Hospital №1", Novosibirsk

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Novosibirsk State Medical University" of the Ministry of Health  
of the Russian Federation, Novosibirsk

The article shows that when studying the long-term effects of exposure to the radiation factor, the most important aspect is medical monitoring and objective assessment of the health status of the offspring of the population of the

country exposed to radiation. The genetic effects of radiation exposure on the human body are diverse and are serious and difficult to predict.

The results of specialized medical examination of children of the first generation born from participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident, according to the Federal Children's Scientific and Practical Center for Radiation Protection, the Russian State Medical Dosimetric Register and its regional subdivision – the register of the Novosibirsk region are presented.

*Keywords:* Anthropogenic radiation factor, medical examination, monitoring, long-term medical and genetic consequences, genetic syndromes, genome destabilization.

К группам риска развития наследственной патологии и отдаленных медико-генетических последствий от воздействия антропогенного радиационного фактора относятся не только работники профессионально контактирующие с источниками ионизирующего излучения по характеру своей деятельности, но и лица участвовавшие в ликвидации радиационных аварий, а также население подвергшееся облучению при таких авариях и/или проживающие на загрязнённых радионуклидами территориях. Как группу риска следует рассматривать и детей, родившихся в семьях лиц, подвергавшихся воздействию ионизирующего излучения. Облучение гонад и плода может приводить к широкому спектру патологических состояний от внутриутробной гибели и врожденных аномалий до различных заболеваний, проявляющихся у таких детей в более позднем возрасте с различной степенью тяжести клинических проявлений [1, 2].

Катастрофа на Чернобыльской АЭС, произошедшая в 1986 году, повлекла за собой разнообразные широкомасштабные экономические, социальные и эколого-медицинские проблемы, затрагивающие значительные территории и большие группы населения. За 37 лет, прошедшее после аварии на ЧАЭС, становится очевидным, что ее последствия являются более сложными и глубокими, чем предполагалось изначально, и приобретают все более возрастающее значение для состояния здоровья российской популяции. Прежде всего, это обусловлено проблемами, связанными с оценкой последствий радиационного воздействия на состояние здоровья населения и в первую очередь в детском и подростковом возрастах.

По данным официальной статистики в Российской Федерации уже зарегистрировано более 35 тыс. детей, рожденных в семьях лиц участвовавших в ликвидации последствий Чернобыльской аварии. В Новосибирской области в настоящее время на учете в лечебно-профилактических учреждениях находится более 500 детей ликвидаторов, из которых уже более половины старше 38 лет. На основании действующих норм Российского законодательства дети ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС всех поколений подлежат диспансеризации до конца их жизни.

В настоящее время известно, что радиационное излучение может индуцировать в организме человека развитие мутационных процессов и канцеро-

гене́за, что проявляется врожденными аномалиями (пороками) развития потомства и манифестацией новообразований и т.п. Радиационный фактор может модифицировать или существенно усиливать влияние на организм человека других экзогенных и эндогенных факторов [3]. При этом в настоящее время считается, что до 40% случаев детской смертности и 50-75% случаев самопроизвольных прерываний беременности связано с различными экзогенными вредностями, не исключая ионизирующее облучение [4].

Одним из важнейших аспектов при изучении отдаленных последствий воздействия радиации является мониторинг и объективная оценка состояния здоровья потомства населения страны, подвергшегося воздействию радиации. Генетические эффекты радиационного воздействия на организм человека разнообразны и являются серьезными и сложными для прогнозирования в плане отдаленных медицинских последствий. По данным Воробцовой И.Е. [5], для детей первого и второго поколений, рожденных от родителей, подвергшихся воздействию радиации, основными отдаленными последствиями радиационного воздействия являются именно генетические, среди которых можно выделить:

- Серьезные наследственные нарушения у потомства родителей, подвергшихся воздействию радиации, - прежде всего это врожденные пороки развития, в основе которых лежат хромосомные аномалии и тяжелые мутации.

- Физиологическая неполноценность потомства - снижение устойчивости к неблагоприятным воздействиям факторов внешней среды, функциональные и метаболические сдвиги, деструкция обменных биохимических цепей и генетического аппарата.

- Увеличение степени риска канцерогенеза у потомства родителей, подвергшихся воздействию радиации.

В последние десятилетия, по данным Всемирной Организации Здравоохранения и НКДАР ООН проблема прогнозирования здоровья будущих поколений, рожденных у родителей, подвергшихся воздействию радиации, является чрезвычайно актуальной в связи с расширением использования радиационного излучения в экономической и хозяйственной деятельности человечества. Однако, до настоящего времени практически отсутствуют объективные данные о состоянии здоровья второго поколения потомства облучившейся части популяции, хотя теоретические расчеты относительно последующих поколений после первого поколения, представленные в материалах НКДАР ООН (1993), указывают на возможное увеличение мутационных процессов и генетических заболеваний.

Результаты диспансеризации детей первого поколения, рожденных от участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС (далее - ликвидаторы), по данным Федерального детского научно-практического центра противорадиационной защиты, Российского Государственного медико-дозиметрического регистра и его областного подразделения – регистра Новосибирской области, свидетельствуют о наличии неблагоприятных тен-

денций в состоянии их здоровья [6-9]. При распределении этих детей по группам здоровья с годами чаще, чем у детей того же возраста по России в целом, отмечается снижение доли детей первой группы здоровья и увеличение третьей; фиксируется нарастание распространенности болезней крови и органов кроветворения, органов системы кровообращения, костно-мышечной и соединительной ткани, нервно-психических расстройств.

Показатели заболеваемости врожденными аномалиями и пороками развития в семьях ликвидаторов более чем в два раза превосходят аналогичные среднестатистические общероссийские показатели. Это превышение касается большинства основных локализаций пороков: в нервной системе и органах чувств, системы кровообращения и органов пищеварения, костно-мышечной системы [6, 10]. В тоже время, в Новосибирской области при анализе статистических данных за «послечернобыльские» годы таковой закономерности в семьях ликвидаторов не выявляется.

Результаты мониторинга состояния детей, рожденных у ликвидаторов, в Федеральном детском научно-практическом центре противорадиационной защиты [1, 2, 9] показали, что у детей отмечается преобладание патологии нервной системы (39% всех случаев). Данная патология проявляется астено-невротическими и гипертензионно-гидроцефальными синдромами, причем у каждого второго ребенка они сочетаются с вегето-висцеральными расстройствами (кардиопатия, дискинезия желчевыводящих путей, пароксизмальные состояния др.), задержкой психоречевого развития. Второе ранговое место занимают болезни органов пищеварения (21%), в основном хронические гастриты и дискинезии желчевыводящих путей. На третьем месте – психические расстройства, болезни органов дыхания и врожденные аномалии. Новообразования составили 1,6% и были представлены сосудистыми опухолями, различными опухолями головного мозга, нейробластомами, нефробластомами. Обращает на себя внимание пролиферативный тип иммунного ответа, что подтверждает возможность повышенного риска канцерогенеза у детей ликвидаторов. В Новосибирской области среди детей ликвидаторов следует отметить преобладание синдрома вегетативной дисфункции с ранним формированием (в возрасте до 5 лет).

Исследования, проведенные с целью уточнения факторов, определяющих состояние здоровья детей ликвидаторов [8, 10-12, 14] показали взаимосвязь заболеваемости у родителей и у их детей, что может быть результатом одинаковых социально-экономических условий и одинаковых уровней доступности медицинской помощи, а также наследственной предрасположенности к определенным видам патологии. В то же время, авторы проведенных исследований не смогли исключить возможность воздействия других экологических факторов, в том числе провоцирующей роли радиационного воздействия (хотя указали, что «в настоящее время вычленив чисто радиационную составляющую заболеваемости детей практически невозможно»).

Возможность отдаленных генетических последствий радиационного воздействия [6, 7, 13] доказывается наличием в наблюдаемой когорте от-



носителем большего числа детей с различными генетическими синдромами (синдром Аарского, Нейменгенский синдром, синдром Дауна, синдром Клиппеля-Треноне, синдром Штурге-Вебера, синдром кольцевой хромосомы 17 и др.).

Исследование [10, 11, 13, 14-16] цитогенетических характеристик, оценка белкового полиморфизма и репаративной активности ДНК у детей, рожденных от ликвидаторов (отцов) свидетельствует о наличии геномной нестабильности и снижении адаптивных возможностей у потомков, зачатых родителями в сроки не более года после возвращения с работ по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Репаративная способность ДНК достоверно не отличалась от группы контроля, что указывает на активную элиминацию «поломок» ДНК. Однако, авторы исследований [10-13, 15, 16] предполагают наличие качественных изменений репарационной способности ДНК у детей ликвидаторов – снижение пороговых величин устойчивости к воздействию экологических факторов, вызывающих дестабилизацию генома, что и может способствовать возникновению различной патологии.

В целом авторам исследований до настоящего времени не удалось получить точную «прямую» оценку риска развития патологических процессов у облученных и их потомков. Однако, выявленные неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья детей, рожденных в семьях участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, диктуют необходимость дальнейшего мониторинга состояния их здоровья и использования при проведении специализированной диспансеризации комплекса инструментально-лабораторных исследований, включая широкий спектр генетических исследований. При этом должен быть сделан упор на разработку индивидуализированных профилактических и реабилитационных программ, а также своевременное и полное выполнение рекомендованных в них мероприятий.

### Библиографический список

1. Бочков Н.П., Чеботарев А.Н. Наследственность человека и мутагены внешней среды. – М.: «Медицина», 1989. – 272 с.
2. Генетические опасности. // Материалы 42-й сессии НКДАР ООН. /АС.82/R.534. – Приложение Н. – 1993. – 104 с.
3. Бирюков А.П., Иванов В.К., Балева Л.С. и др. Здоровье детского населения России, рожденного от участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой, А.Д. Царегородцева. – М., 2001. – С. 131-135.
4. Балева Л.С. Радиационная экопатология детского возраста как актуальная проблема современной педиатрии // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой. – М., 2006. – С. 4-8.
5. Воробцова И. Е. Соматические и генетические последствия действия радиации (сравнительный аспект) // Радиобиология. – 1991. – № 4. – С. 168-170.
6. Балева Л.С., Соха Л.Г., Яковлева И.Н. Структура заболеваемости детей, родившихся от ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой, А.Д. Царегородцева. – М., 2001. – С. 135-140.

7. Бережанская С.Б., Афонин А.А., Ширинг В.А. и др. Оценка результатов состояния здоровья детей семей участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой, А.Д. Царегородцева. – М., 2001. – С. 144-148.

8. Бурлакова Е.Б. Перекисное окисление липидов мембраны и природных антиоксидантов // Успехи химии. – 1985. – Т. 54, № 2. – С. 1540-1558.

9. Зотова С.А., Сипягина А.Е., Сухотина Н.К., Генгер М.А. Клиническая характеристика нервно-психического статуса детей, рожденных родителями - ликвидаторами радиационных аварий // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой. – М., 2006. – С. 137-141.

10. Сипягина А.Е., Кузьмина Т.Б. Особенности формирования врожденных пороков развития у детей из семей ликвидаторов радиационной аварии // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2005. – № 2. – С. 53-56.

11. Шеменев М.А., Почивалов А.В., Денисенко В.С. и др. Анализ значимости факторов, определяющих состояние здоровья детей ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой, А.Д. Царегородцева. – М., 2001. – С. 149-151.

12. Сависько А.А. Эпидемиологический мониторинг и медико-генетические основы формирования здоровья детей участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции // Дисс. ... доктора мед. наук. – М., 2008. – 277 с.

13. Сипягина А.Е., Балева Л.С., Сусков И.И. и др. Особенности геномной нестабильности у детей различных сроков рождения от родителей – ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Здоровье детей и радиация: Актуальные проблемы и решения / Под ред. Л.С. Балевой, А.Д. Царегородцева. – М., 2001. – С. 172-175.

14. Сусков И.И., Кузьмин И.С., Сускова В.С. и др. Индивидуальные особенности геномной нестабильности у детей ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС (цитогенетические и иммунологические исследования) // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2008. – № 3. – С. 278-286.

15. Степанова Е.И., Вдовенко В.Ю., Мишарина Ж.А. Постнатальные эффекты у детей, облученных в период внутриутробного развития, в результате аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2007. – Т.47, № 5. – С. 523–529.

16. Балева Л.С., Сипягина А.Е., Карахан Н.М., Егорова Н.И. Медико-биологический мониторинг состояния здоровья поколений населения из регионов радионуклидного загрязнения // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: Материалы международной научно-практической конференции 23 – 26 сентября 2019 г. Севастополь: СевГУ, 2019. – С. 215–221.

УДК 613.62

## АНАЛИЗ ВЫЯВЛЯЕМОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СПИРОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

*В.В. Попова, М.В. Семенихина, П.Е. Свечкарь*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Около 10-15% всех случаев заболеваний бронхолегочного аппарата вызваны профессиональными факторами. Такие случаи вызываются многолетней работой в производственной среде с уровнями пыли и веществ

токсико-аллергенного действия, превышающими предельно допустимые концентрации. Большой проблемой является поздняя диагностика заболеваний бронхолегочной системы и, как следствие, отсутствие рационального трудоустройства. Поэтому важно раннее выявление заболевания и принятие мер позволяющих сохранить трудоспособность работников. Целью исследования было проанализировать выявляемость заболеваний бронхолегочной системы у лиц, работающих во вредных условиях труда в зависимости от стажа работы и вредных привычек. Сделаны выводы о необходимости проведения более тщательной диагностики для раннего выявления бронхолегочной патологии у работающих, с целью замедления прогрессирования заболевания.

*Ключевые слова:* спирометрическое исследование, хронические заболевания легких, факторы риска, профилактические мероприятия, пациенты.

ANALYSIS OF DETECTION OF DISEASES  
OF THE BRONCHOPULMONARY SYSTEM ACCORDING  
TO THE RESULTS OF SPIROMETRIC STUDIES IN PERSONS  
WORKING UNDER HARMFUL LABOR CONDITIONS

**V.V. Popova, M.V. Semenikhina, P.E. Svechkar**  
**Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,**  
**Novosibirsk**

About 10-15% of all cases of diseases of the broncho-pulmonary apparatus are caused by occupational factors. Such cases are caused by many years of work in an industrial environment with levels of dust and substances of toxic-allergenic action that exceed the maximum permissible concentrations. A big problem is the late diagnosis of diseases of the broncho-pulmonary system and, as a result, the lack of rational employment. Therefore, early detection of the disease and the adoption of measures to preserve the ability of workers to work are important. The aim of the study was to analyze the detection of diseases of the broncho-pulmonary system in persons working in hazardous working conditions, depending on the length of service and bad habits. Conclusions are drawn about the need for a more thorough diagnosis for the early detection of bronchopulmonary pathology in workers, in order to slow down the progression of the disease.

*Key words:* spirometry study, chronic lung diseases, risk factors, preventive measures, patients.

Хронические заболевания легких представляют собой глобальную медицинскую и социальную проблему, являясь одной из ведущих причин снижения качества жизни, работоспособности и инвалидизации населения [1-3].

В структуре бронхолегочной патологии преобладают такие заболевания, как хронический необструктивный (простой) бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), пневмокониоз, бронхиальная астма (БА). [4-5].

По данным литературных источников, около 10-15% всех случаев заболеваний бронхолегочного аппарата вызваны профессиональными факторами [6-7]. Такие случаи вызываются многолетней работой в запыленной, загазованной производственной среде с уровнями пыли и веществ токсико-аллергенного действия, превышающими предельно допустимые концентрации. [8-9].

Потенциально опасными производствами считают литейное производство, предприятия горнорудной, машиностроительной промышленности, сельское хозяйство [10-12].

Большой проблемой является поздняя диагностика заболеваний бронхолегочной системы, недостаточный контроль над течением заболевания и, как следствие, отсутствие рационального трудоустройства. В связи с этим чрезвычайно важны раннее выявление заболевания и принятие превентивных мер, которые позволят сохранить трудоспособность работников. [13-14].

Целью исследования было проанализировать выявляемость заболеваний бронхолегочной системы по данным спирометрических исследований у лиц, работающих во вредных условиях труда в зависимости от стажа работы и вредных привычек.

**Материал и методы.** В ходе работы был проведен ретроспективный анализ 660 медицинских карт пациентов, проходивших периодический медицинский осмотр в клинике ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора согласно Приказу Минздрава России от 28.01.2021 N 29н (ред. от 01.02.2022) "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277). [20]

Анализ медицинских карт осуществлялся с использованием созданной сотрудниками НИИ гигиены программы медицинских осмотров «Медик 3».

Пациенты были поделены на группы по полу, возрасту, наличию вредных привычек. Также оценивалось наличие вредных производственных факторов, таких как пыли, токсические вещества, аллергены. Учитывалась длительность стажа работы во вредных условиях труда. Всем пациентам проводилось спирометрическое исследование. Методика исследования, интерпретация результатов проводились в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии. [15-17]

**Результаты исследования.** В ходе исследования были выявлены следующие закономерности:

По данным 660 медицинских карт пациентов, проходивших периодический медицинский осмотр в клинике ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора 19 человек было отправлено на дообследование, что составляет 2.9 % от общего числа осмотров. Из них 11 женщин, 8 мужчин.

Медианный возраст среди женщин составлял 52 года, среди мужчин - 51 год.

Среди женщин 45% являлись курильщиками, причем 80 % из них имели длительный стаж курения. Среди мужчин 75% являлись курильщиками, причем все они имели длительный стаж курения.

Средний стаж работы во вредных условиях у женщин составлял 13 лет, у мужчин 15 лет.

Среди вредных производственных факторов преобладали работы, непосредственно связанные с применением легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, работы во взрыво- и пожароопасных производствах, работы на коксовой батарее на открытых производственных зонах (в 72% случаев - у женщин, в 25% случаев - у мужчин). Также встречались такие производственные факторы, как свинец и его неорганические соединения (в 18% случаев у женщин), антрацит и другие ископаемые угли и углеродные пыли (в 25% случаев у мужчин).

По данным спирометрического исследования у женщин в 27% случаев наблюдались легкие нарушения бронхиальной проходимости, в 36% случаев - умеренные нарушения, в 9.5% -выраженные нарушения, в остальных 21.5% случаев - значительные и резкие нарушения бронхиальной проходимости.

По данным спирометрического исследования у мужчин в 13% случаев наблюдались легкие нарушения бронхиальной проходимости, в 25% случаев -умеренные нарушения, в остальных 62% случаев - значительные нарушения бронхиальной проходимости.

Также следует отметить, что в структуре нарушений бронхиальной проходимости преобладал обструктивный тип (в 54% случаев среди женщин, в 75% случаев у мужчин).

В ходе дообследования, которое включало в себя повторное проведение спирометрического исследования и последующую консультацию пульмонолога, у одного пациента был установлен диагноз хроническая обструктивная болезнь легких. В последующем пациент был отправлен на экспертизу профессиональной пригодности.

**Обсуждение и выводы.** Проведенное исследование позволило определить степень влияния длительного стажа работы во вредных условиях труда на ухудшение параметров спирометрического исследования, а также частоту выявляемости заболеваний бронхолегочной системы у лиц, длительно работающих во вредных условиях труда. В большинстве случаев пациенты, отправленные на дообследование по причине отклонений, выявленных в ходе спирометрического исследования, имели длительный стаж работы во вредных условиях труда.

Показано отрицательное влияние длительного стажа труда во вредных условиях на функциональные показатели бронхолегочной системы.

Большая часть пациентов являлась злостными курильщиками. Отрицательное влияние курения на показатели работы бронхолегочной системы не вызывает сомнения.

Курение табака является наиболее частой причиной респираторных заболеваний, у курильщиков в 6 раз выше риск заболеть хронической обструктивной болезнью легких (у 9 курильщиков из 10 – развивается ХОБЛ). Каждый 10-й курильщик заболевает раком легких. В среднем курящие люди сокращают себе жизнь на 10-15 лет. [18-19]

В большинстве случаев при проведении спирометрического исследования были выявлены выраженные и значительные нарушения бронхиальной проходимости, что свидетельствует о низкой выявляемости бронхолегочной патологии среди пациентов, проходящих периодические медицинские осмотры.

Сделаны выводы о необходимости проведения более тщательной диагностики для наиболее раннего выявления бронхолегочной патологии у данного контингента пациентов, с целью замедления прогрессирования заболевания путем дальнейшего рационального трудоустройства.

### **Библиографический список**

1. Institute for Health Metrics and Evaluation. The Global Burden of Disease: Generating Evidence, Guiding Policy. Seattle, WA: IHME, 2015.
2. Adeloye D., Chua S., Lee C., Basquill C., Papan A., Theodoratou E., Nair H., Gasevic D., Sridhar D., Campbell H, Chan K.Y., Sheikh A., Rudan I. Global Health Epidemiology Reference Group (GHERG). Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. J Glob Health 2015;5(2):020415.
3. Chuchalin A.G., Khaltayev N., Antonov N.S., Galkin D.V., Manakov L.G., Antonini P., Murphy M., Solodovnikov A.G., Bousquet J., Pereira M.H. Demko I.V. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis 2014; 9: P. 963-974
4. Профессиональная патология. Национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 784с.
5. Профессиональные заболевания органов дыхания: национальное руководство \ под ред. Н.Ф. Измерова. , А.Г. Чучалина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 792с.
6. Пульмонология: национальное руководство / под ред. А.Г. Чучалина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 960с.
7. Эпидемиологические особенности профессиональной хронической обструктивной болезни легких / Сакольчик М.А., Горблянский Ю.Ю., Подмогильская К.В., Федякина В.В. // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. - № 7. – С. 51-55.
8. Потеряева Е.Л., Иващенко И.Е., Смирнова Е.Л. Профессиональная бронхиальная астма. 2020.С.5-7.
9. Клинические рекомендации – Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – 2021-2022-2023 (23.06.2021) – Утверждены Минздравом РФ.
10. Потеряева Е.Л., Иващенко И.Е. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких. 2020. С. 4-7.
11. Хроническая обструктивная болезнь легких: проблемы сегодняшнего дня / А.С. Белевский и др. // Практическая пульмонология. - 2015. - №3. – С.URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/hronicheskaya-obstruktivnaya-bolezn-legkih-problemy-segodnyashnego-dnya>.

12. МЗ РФ. Клинические рекомендации «Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких». Ассоциация врачей и специалистов медицины труда, 2021г.

13. World Health Organization. Evidence-informed policy-making. 2016. <http://www.who.int/evidence>.

14. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021,-С.114.

15. Федеральными клиническими рекомендациями Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии, 2014 г.

16. Функциональная диагностика. Национальное руководство под ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандрикова, С.И. Федоровой ГЭОТАР-Медиа, 2022 г.

17. Стручков П.В. Спирометрия: руководство для врачей / П. В. Стручков, Д. В. Дроздов, О. Ф. Лукина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 112 с.

18. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2020 <https://goldcopd.org/>

19. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chron Dis 1987;40(5): 373-383.

20. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 N 29н (ред. от 01.02.2022) "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277)

УДК 616.831-005.1:613.644-037

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНСУЛЬТА У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ

*Е.Л. Потеряева<sup>1,2</sup>, М.В. Яшникова<sup>1</sup>, В.Н. Максимов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Представлен способ разработки и применения математической модели прогнозирования развития инсульта у мужчин, работающих в условия воздействия производственной общей вибрации. Сформировано две группы: первая группа - 70 больных инсультом, вторая группа – 64 мужчин, которые не имели в анамнезе данных о перенесенном инсульте. Обследованные обеих групп были сопоставимы по профессиональному составу, возрасту и стажу работы. С помощью метода логистической регрессии построена мо-

дель выделения значимых показателей, вносящих достоверный вклад в развитие инсульта: возраст больного, стаж работы на момент развития инсульта, уровень общего холестерина, прием гипотензивных препаратов, наличие в анамнезе фактора курения. Значение  $p(X)$ , равное или превышающее 0,6 свидетельствует о высоком риске развития инсульта

*Ключевые слова:* инсульт, мужчины, общая вибрация, риск развития инсульта

## DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR STROKE PREDICTION IN WORKING PEOPLE UNDER GENERAL VIBRATION

**E.L. Poteryaeva<sup>1,2</sup>, M.V. Yashnikova<sup>1</sup>, V.N. Maksimov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

<sup>2</sup>Novosibirsk research Institute of hygiene" of the Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare, Novosibirsk

A method for developing and applying a mathematical model for predicting the development of stroke in men working under the influence of industrial general vibration is presented. Two groups were formed: the first group - 70 stroke patients, the second group - 64 men who had no history of stroke. The subjects of both groups were comparable in terms of professional composition, age and length of service. Using the logistic regression method, a model was constructed to identify significant indicators that make a significant contribution to the development of stroke: the patient's age, work experience at the time of stroke, total cholesterol, antihypertensive drugs, and a history of smoking. A  $p(X)$  value equal to or greater than 0,6 indicates a high risk of stroke.

*Keywords:* stroke, men, general vibration, stroke risk.

Одной из важнейших государственных задач Российской Федерации является проблема снижения сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) трудоспособного населения, на долю которого приходится около 60% популяции. ССЗ являются причиной больших экономических затрат, ложащихся на систему здравоохранения, при этом велики и экономические потери государства, обусловленные снижением производительности труда [1]. Одним из значимых путей снижения уровня сердечно-сосудистых заболеваний является их прогнозирование и профилактика.

В структуре первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения среди взрослого населения РФ 1 место занимает АГ (35%), 2-е – место – цереброваскулярные болезни (24%) [2].

К наиболее распространенными неблагоприятными факторами в промышленности являются вибрация и шум. Отрицательное влияние общей вибрации на человека усугубляется при сочетанном воздействии ее с другими вредными производственными факторами: статическими и динамическими нагрузками, вынужденной рабочей позой, неблагоприятным микроклиматом.



Первичным механизмом повреждающего воздействия вибрации считается дестабилизация клеточных мембран [3].

По данным проведенных исследований известно, что действие общей вибрации ведет к дисфункции эндотелия и патологии микроциркуляторного русла, изменению параметров гемостаза, ускорению процессов атерогенеза, изменению агрегационной активности тромбоцитов [4,5].

У лиц виброопасных профессий значительную долю занимает патология сердечно-сосудистой системы: артериальная гипертензия (АГ), ишемическая болезнь сердца (ИБС), метаболический синдром. В исследовании фенотипических особенностей АГ на модели пациентов в условиях преимущественного воздействия производственной вибрации, установлено, что фенотип АГ у данных лиц характеризуется большей частотой сопутствующих клинических состояний: ТИА (транзиторная ишемическая атака), ишемического инсульта, атеросклеротического поражения дистальных и проксимальных сосудов [6].

В этой связи особую значимость приобретает прогнозирование развития сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и инсульта, у работников с высоким профессиональным риском.

Целью работы явилось разработка способа прогнозирования развития инсульта у мужчин, работающих в условиях воздействия общей вибрации, и выявление индивидуального риска развития инсульта.

Для расчета прогнозирования вероятности развития инсульта у лиц с воздействием общей вибрации обследовано 2 группы мужчин в возрасте от 30 до 65 лет, профессиональный состав которых был следующим: водитель большегрузных машин, машинист экскаватора, машинист грузоподъемного крана. Класс условий труда – 3.1. Стаж работы составил от 5 лет и более.

Первую группу обследованных составили 70 мужчин, больных инсультом, имевших контакт с общей вибрацией. Средний возраст больных в данной группе составил ( $53,5 \pm 0,8$ ) года. Средний стаж работы на момент развития инсульта – ( $27,5 \pm 0,8$ ) года. Диагноз «инсульт» был поставлен в соответствии с Международной классификацией болезней X пересмотра. Верификация диагноза проводилась на основании данных комплексного клиничко-функционального и инструментального обследования (КТ или МРТ головного мозга).

Вторую группу составили 64 мужчины, контактирующие с общей вибрацией, проходившие лечение в клинике профпатологии ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора, и которые не имели в анамнезе данных о перенесенном инсульте. Средний возраст больных во второй группе составил ( $55,4 \pm 0,6$ ) года. Средний стаж работы – ( $29,5 \pm 0,6$ ) года. Исследуемые группы были сопоставимы по возрасту и стажу.

У больных первой и второй групп изучались следующие показатели: наличие артериальной гипертензии (АГ), степень АГ; прием гипотензивных препаратов; наличие в анамнезе ишемической болезни сердца

(ИБС), фибрилляции предсердий (ФП), уровень общего холестерина, наличие фактора дислипидемии (ДЛП), сахарного диабета (СД), факторов курения и злоупотребления алкоголем.

С помощью метода логистической регрессии была построена модель выделения значимых показателей, вносящих достоверный вклад в развитие инсульта у больных с воздействием общей вибрации. Выборка комбинации факторов риска развития инсульта проводилась с учетом большего числа предсказанных исходов. РОС-анализ был использован для вычисления пороговых значений чувствительности и специфичности. На основе регрессионной модели был создан калькулятор (формула), позволяющий оценить индивидуальный риск развития инсульта.

У мужчин, не перенесших инсульт и работающих в условиях воздействия общей вибрации, факторами, вносящими достоверный вклад в возможное развитие инсульта, оказались: возраст больного, стаж работы, уровень общего холестерина, прием гипотензивных препаратов, наличие фактора курения (см.табл.1)

Таблица 1 – Общая регрессионная модель оценки риска развития инсульта у мужчин, работающих в условиях воздействия общей вибрации

Факторы риска	β-коэффициент	χ <sup>2</sup> Вальда	p	Относительный риск	95,0% Доведительный интервал
Возраст (полных лет)	0,25	6,3	0,001	1,3	1,1-1,5
Стаж работы (полных лет)	-0,34	10,5	0,001	0,7	0,6-0,8
Уровень общего холестерина (ммоль/л)	1,2	19,1	0,001	3,3	1,9-5,5
Прием гипотензивных препаратов	-1,5	5,6	0,018	0,3	0,08-0,8
Фактор курения	1,3	5,1	0,024	3,7	1,2-11,8

На основании проведенного анализа была получена следующая формула логистической регрессии, определяющая вероятность развития инсульта:

$$p(X) = \frac{1}{1 + e^{-z(X)}}$$

где  $z(X) = 0,25 \times X_1 - 0,34 \times X_2 + 1,2 \times X_3 - 1,5 \times X_4 + 1,3 \times X_5 - 9,5$ ;

X<sub>1</sub> – возраст больного (полных лет);

X<sub>2</sub> – стаж работы в условиях воздействия общей вибрации (полных лет);

X<sub>3</sub> – уровень общего холестерина (ммоль/л);

X<sub>4</sub> – прием гипотензивных препаратов (прием гипотензивных препаратов X<sub>4</sub> принимает значение «1», при отсутствии – «0»);

X<sub>5</sub> – наличие или отсутствие в анамнезе фактора курения (при наличии фактора курения X<sub>5</sub> принимает значение «1», при отсутствии фактора – «0»).

Предложенная модель прогнозирования имеет практическую реализацию: у работника виброопасной профессии определяют значение ука-

занных параметров, а затем эти значения подставляют в соответствующую формулу. Вычисление значения  $p(X)$  может быть реализовано в табличном процессоре Excel.

Значение  $p(X)$ , равное или превышающее 0,6 свидетельствует о высоком риске развития инсульта. Это значение дает оптимальное соотношение (наиболее высокое) чувствительности и специфичности. Чувствительность предлагаемого способа составила – 81,4 %, специфичность – 76,6%.

*Примеры осуществления предлагаемого способа:*

*Пример 1.* Больной Д., 44 года. Работал машинистом экскаватора в течение 18 лет (класс условий труда – 3.1). Поступил в неврологическое отделение с диагнозом «геморрагический инсульт». В анамнезе – повышение АД в течение 3 лет до 230/120 мм рт. ст. АД на момент развития инсульта – 170/100 мм рт. ст. Гипотензивные препараты регулярно больной не принимал. Был осмотрен кардиологом, выставлен диагноз «Гипертоническая болезнь 3 ст., АГ 3 ст., риск 4». В анамнезе больного отсутствовал фактор курения. Уровень общего холестерина – 7,5 ммоль/л (см.табл.2).

Таблица 2 – Значения параметров X1-X5,  $z(X)$  и  $p(X)$  у больного инсультом, работавшего в условиях воздействия общей вибрации

Параметры	Значение
Возраст (лет) – X1	44
Стаж работы (лет) – X2	18
Уровень общего холестерина (ммоль/л) – X3	7,5
Прием гипотензивных препаратов – X4	0
Фактор курения – X5	0
$z(X)$	4,38
$p(X)$	0,987

Полученное значение  $p(X)$  превышает 0,6, что свидетельствует о высоком риске развития инсульта у больного из примера 1 (см.табл.2). Данный пример подтверждает целесообразность практического применения предлагаемого способа и совпадает с реальной ситуацией – развитием инсульта у данного больного.

*Пример 2.* Больной И., 59 лет. Стаж работы водителем большегрузного автомобиля составил 37 лет (класс условий труда – 3.1). Находился на лечении в клинике проф. патологии ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены». Был осмотрен неврологом, у больного отсутствовали данные анамнеза о перенесенном инсульте. На момент осмотра АД – 140/80 мм рт. ст. Повышение АД до 180/100 мм рт. ст. в течение 4 лет. Больной проводит контроль АД и регулярно принимает гипотензивные препараты. Осмотрен кардиологом, выставлен диагноз «Гипертоническая болезнь 3 ст., АГ 3 ст., риск 3». В анамнезе отсутствует фактор курения. Уровень общего холестерина – 4,6 ммоль/л (см.табл.3).

Таблица 3 – Значения параметров  $X_1$ - $X_5$ ,  $z(X)$  и  $p(X)$  у больного, работающего в условиях воздействия общей вибрации и не имеющего в анамнезе данных о перенесенном инсульте

Параметры	Значение
Возраст (лет) – $X_1$	59
Стаж работы (лет) – $X_2$	37
Уровень общего холестерина (ммоль/л) – $X_3$	4,6
Прием гипотензивных препаратов – $X_4$	1
Фактор курения – $X_5$	0
$z(X)$	-3,31
$p(X)$	0,035

Значение  $p(X)$  меньше 0,6, что свидетельствует о невысоком риске развития инсульта у больного из примера 3 (см.табл.3). Результат совпадает с реальной ситуацией – отсутствием инсульта у больного.

Таким образом, для лиц, работающих в условиях воздействия общей вибрации, прогностически значимыми факторами риска развития инсульта являются: возраст больного, стаж работы, уровень общего холестерина, прием гипотензивных препаратов, фактор курения.

Предложенный метод может быть использован в системе периодических медицинских осмотров для индивидуального прогнозирования риска развития инсульта. При установлении высокого риска развития инсульта необходимо проведение дополнительных профилактических мероприятий для коррекции модифицируемых факторов риска.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Библиографический список

1. Глущенко В.А. Сердечно-сосудистая заболеваемость - одна из важнейших проблем здравоохранения / В. А. Глущенко, Е. К. Иркиенко // Медицина и организация здравоохранения. – 2019. – Т. 4, № 1. – С. 56-63.
2. Савина А.А. Динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения взрослого населения Российской Федерации в 2007—2019 гг./ А.А. Савина, С.И. Фейгина // Социальные аспекты здоровья населения. – 2021. – Т. 67, №12. – С.1-4.
3. Кирьяков, В.А. Воздействие производственной вибрации на организм человека на молекулярно-клеточном уровне / В.А. Кирьяков, Н.А. Павловская, И.В. Лапков, И.А. Богатырева, Л.И. Антошина, О.А. Ошкодеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – №1. – С.34-43.
4. Бараева Р. А. Эндотелиальная дисфункция при вибрационной болезни [Электронный ресурс] / Р.А. Бараева, С.А. Бабанов // Современные аспекты здоровья сбережения: сб. материалов юбил. науч.- практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 55-летию мед.-проф. фак-та УО БГМУ. – Минск, 2019. – С.528 – 532. – Режим доступа: [http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/25964/528\\_532](http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/25964/528_532)
5. Кудяева И.В. Агрегационная функция тромбоцитов у лиц с вибрационной болезнью / И.В. Кудяева, Н.П. Чистова // Медицина труда и промышленная экология. – 2023. – Т.63, №1. – С.61-66.
6. Ермакова, М. А. Особенности течения артериальной гипертензии у лиц различных профессий в зависимости от индивидуальных психологических характеристик / М.А. Ермакова, Л.И. Афтанас, Л.А. Шпагина // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – Т. 34, №4. – С.30–35.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТЕРИ СЛУХА  
ПРИ СОЧЕТАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*Е.А. Преображенская, А.В. Сухова*  
**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, г. Мытищи**

Цель исследования - уточнение особенностей формирования профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ) при сочетании физических факторов производственной среды. Обследованы две группы работников: 1 группа (300 чел.) - работники обогатительных фабрик, имеющие контакт с шумом; 2 группа (300 чел.) – подземные горнорабочие, подвергающиеся сочетанному воздействию шума и вибрации. Комбинированное действие шума и вибрации увеличивает риск ПНСТ на 15-20% сравнительно с изолированным действием шума. У рабочих, подвергающихся сочетанному действию шума и вибрации, наблюдается более раннее и быстрое развитие ПНСТ с формированием характерных «двускатных» аудиометрических кривых (в 30% случаев), более частым выпадением акустического рефлекса (45%) и отсутствием ответа отоакустической эмиссии (25%) на частоте 4000 Гц.

*Ключевые слова:* сочетанное воздействие физических факторов, профессиональная нейросенсорная тугоухость, шум, вибрация

FEATURES OF THE FORMATION OF HEARING LOSS UNDER  
THE COMBINED INFLUENCE OF PHYSICAL FACTORS

**Preobrazhenskaia E.A., Sukhova A.V.**  
**The F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene  
of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection  
and Human Wellbeing, Mytishchi, Moscow region**

The purpose of the study is to clarify the features of the formation of professional sensorineural hearing loss (NST) with a combination of physical factors of the production environment. Two groups of workers were examined: group 1 (300 people) - workers of processing plants who have contact with noise; group 2 (300 people) – underground miners exposed to the combined effects of noise and vibration. The combined effect of noise and vibration increases the risk of PNST by 15-20% compared to the isolated effect of noise. In workers exposed to the combined effects of noise and vibration, there is an earlier and faster development of PNST with the formation of characteristic "gable" audiometric curves (in 30% of cases), more frequent loss of acoustic reflex (45%) and lack of response of otoacoustic emission (25%) at a frequency of 4000 Hz.

*Keywords:* combined effects of physical factors, professional sensorineural hearing loss, noise, vibration

Интенсивный производственный шум обуславливает развитие профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ), доля которой в структуре профессиональных заболеваний от воздействия физических факторов достигает 42-50%. Для большинства современных производств характерным является одновременное воздействие шума с другими, усугубляющими его действие факторами. Наиболее значимое влияние на развитие тугоухости оказывают сочетание шума с вибрацией, нервно-эмоциональным и физическим напряжением, нагревающим микроклиматом, токсическими веществами [1, 2, 3, 4].

**Цель исследования** - уточнение особенностей формирования ПНСТ при сочетании физических факторов производственной среды.

**Материалы и методы.** Проведено комплексное клинико-аудиологическое обследование 600 работников горнодобывающих предприятий с использованием современных методов исследования слухового анализатора: тональная пороговая аудиометрия, импедансометрия, отоакустическая эмиссия (ОАЭ).

Обследованные работники были разделены на две группы в зависимости от характера условий труда. **1 группу** (300 чел.) составили работники обогатительных фабрик (дробильщики, машинисты мельниц, слесари-ремонтники), приоритетным неблагоприятным фактором производственной среды у которых был шум интенсивностью 88-90 дБА (класс 3.2). **2 группа** (300 чел.) состояла из подземных горнорабочих (проходчики, машинисты ПДМ, бурильщики), подвергающихся комбинированному воздействию шума с эквивалентным уровнем 92-95 дБА (класс 3.2) и вибрации, превышающей ПДУ (класс 3.1.-3.2).

Контрольную группу составили лица в возрасте 35-50 лет, не контактирующие в процессе трудовой деятельности с шумом и вибрацией.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью Microsoft Excel, Statistica 10,0. Для оценки достоверности различий использовали критерий  $\chi$ -квадрат.

**Результаты исследования.** Оценка риска, проведенная на основе индекса профессиональных заболеваний (Ипз), учитывающего как вероятность развития, так и тяжесть заболевания, позволила установить риск развития ПНСТ «выше среднего» для подземных горнорабочих (Ипз=0,33-0,5), «средний» для работников обогатительных фабрик (Ипз=0,16).

Наибольшему риску профессионального поражения слухового анализатора, включая ПНСТ и признаки воздействия шума на орган слуха, подвергаются подземные горнорабочие (39,6% случаев). ПНСТ формируется у них после 10-15 лет работы (4,8%), «пик» заболеваемости приходится на стажевую группу 21-25 лет, где данная патология диагностируется у каждого третьего рабочего (29,5%). Средний стаж работы на момент развития ПНСТ составляет у проходчиков – 21,9±1,8 лет, бурильщиков - 23,8±1,4 лет, машинистов ПДМ - 23,6±1,6 лет.

У работников обогатительных фабрик профессиональная патология органа слуха встречается реже (24,0%), и сроки формирования ПНСТ существенно длиннее, наблюдается плавный прирост числа лиц с нарушением слуха на протяжении всего периода работы. Единичные случаи ПНСТ регистрируются в стажевой группе 16-20 лет (3,5%), наиболее значительные потери слуха приходятся на период 26-30 лет (15%). Средние сроки развития ПНСТ у рабочих фабрик, следующие: дробильщики –  $23,9 \pm 2,1$  года; слесари-ремонтники –  $27,1 \pm 2,3$  лет; машинисты мельниц и машинисты насосных установок –  $26,3 \pm 1,9$  лет.

В структуре ПНСТ преобладают легкие формы заболевания. Вместе тем у подземных горнорабочих выявляются случаи ПНСТ с умеренной и значительной потерей слуха (29,4%). У рабочих фабрик выраженные формы тугоухости первично не регистрируются, а доля случаев ПНСТ умеренной степени достоверно меньше (15,1%,  $p < 0,05$ ).

Особенностью поражения слухового анализатора у подземных горнорабочих поданным **тональной пороговой аудиометрии** является формирование «двускатных» аудиометрических кривых (в 30% случаев) с повышением тональных порогов как на высоких (3000-8000 Гц), так и низких (125, 250 Гц) частотах, что указывает на наличие патологического процесса в базальном и апикальном участках улитки.

У рабочих фабрик наблюдается преимущественно «изолированное» понижение слуховой чувствительности на одну из высоких частот (3000, 4000, 6000 Гц), которое встречается у них достоверно чаще, чем у подземных горнорабочих (45% против 25%,  $p < 0,05$ ).

Оценка данных **акустической рефлексометрии** показала нарушение адаптационного механизма внутриушных мышц, обеспечивающего биологическую защиту рецепторного аппарата внутреннего уха от интенсивных звуков. Об этом свидетельствует значимое снижение амплитуды акустического рефлекса (на 20-35%) вплоть до его «выпадения» на частоте 4000 Гц, нарастающие с увеличением стажа работы (рисунок 1).

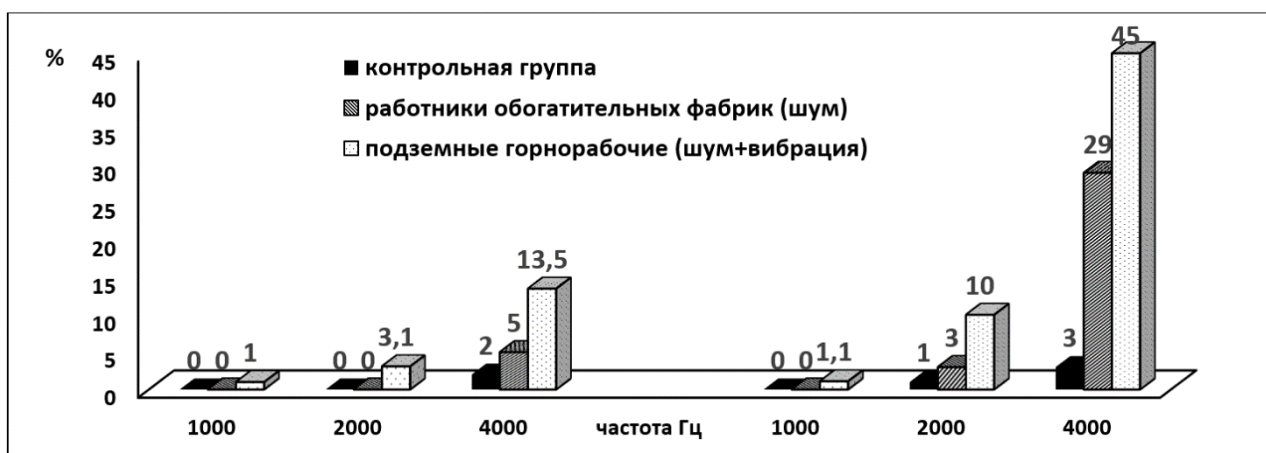


Рисунок 1 – Частота «выпадения» акустического рефлекса у обследованных лиц в зависимости от стажа работы

Частота «выпадения» акустического рефлекса на частоте 4000 Гц у подземных горнорабочих (29%) достоверно выше, чем у работников фабрик (17%) ( $p < 0,05$ ), что подтверждает потенцирующее действие вибрации на слуховой анализатор.

Регистрация *отоакустической эмиссии* (ОАЭ) показала, что с увеличением стажа работы отмечается снижение амплитуды ответного сигнала ОАЭ на частоте 4000 Гц вплоть до полной элиминации ответа, что свидетельствует о нарушении функции рецепторных клеток улитки. Наиболее выраженные изменения показателей ОАЭ выявлены в группе работников, подвергающихся комбинированному воздействию шума и вибрации (подземные горнорабочие): отсутствие ответа ОАЭ на частотах 4000 Гц отмечалось у них в 25% случаев против 11 % у работников обогатительных фабрик ( $p < 0,05$ ).

Анализ средних величин амплитуды ОАЭ в сравниваемых профессиональных группах выявил достоверно меньшие их значения у подземных горнорабочих (на частотах 4000 и 6000 Гц,  $p < 0,05$ ), что еще раз подтверждает более выраженное поражение слухового анализатора в этой группе (таблица 1).

Таблица 1 – Средние значения амплитуды ОАЭ (дБ) в зависимости от стажа работы, ( $M \pm m$ )

Частота, Гц	Работники обогатительных фабрик (шум)		Подземные горнорабочие (шум+вибрация)		Контроль
	стаж ≤ 15 лет	стаж > 15 лет	стаж ≤ 15 лет	стаж > 15 лет	
<b>1000</b>	10,1±0,6	9,36±0,68	9,94±0,66	8,19±0,76	9,4±0,82
<b>2000</b>	11,3±0,85	9,0±0,78	10,9±0,92	7,5±0,72	11,3±0,8
<b>4000</b>	4,6±0,72	-1,59±0,77	2,2±0,91*	-3,85±0,82*	11,8±0,9 2
<b>6000</b>	1,8±0,9	-5,51±0,88	-2,8±0,93*	-8,1±0,9*	4,2±0,82

\* -достоверные различия с аналогичной стажевой подгруппой рабочих обогатительных фабрик,  $p < 0,05$

Таким образом, направленность изменений слуховой чувствительности у работников сравниваемых групп одинакова и соответствует нейросенсорной тугоухости, понижение слуха прогрессирует с увеличением стажа работы, при этом наиболее значительные потери слуха наблюдаются в диапазоне высоких частот. Комбинированное действие этих факторов увеличивает риск развития ПНСТ на 15-20% сравнительно с изолированным действием шума. У рабочих, подвергающихся сочетанному действию шума и вибрации, наблюдается более раннее и быстрое развитие ПНСТ с формированием характерных «двускатных» аудиометрических кривых (в 30% случаев), более частым выпадением акустического рефлекса (45%) и отсутствием ответа отоакустической эмиссии (25%) на частоте 4000 Гц.

Наши исследования позволяют сделать вывод, что вибрация обладает способностью сенсibilизировать и потенцировать действие шума на ор-



ган слуха, хотя и не является адекватным раздражителем слухового анализатора.

**Заключение.** Специфика условий труда, определяемая интенсивностью, характером производственного шума, его сочетанием с другими усугубляющими физическими факторами, обуславливает различия в распространенности ПНСТ, выраженности степени снижения слуха, а также особенности аудиометрической картины у обследованных работников.

### **Библиографический список**

1. Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Курьеров Н.Н., Иммель О.В. Санитарно-гигиеническая оценка условий труда пилотов гражданской авиации // Гигиена и санитария. -2021. -Т.100. -№ 10. - С. 1084-1094.
2. Волгарева А.Д., Шайхлисламова Э.Р., Масыгутова Л.М., Каримова Л.К., Гимранова Г.Г., Мулдашева Н.А. Иммунологические механизмы профессиональной потери слуха у работников нефтедобывающей и нефтехимической отраслей экономики // Санитарный врач. -2021.- № 7.-С. 73-80.
3. Каменев В.И., Каменева О.В., Платунин А.В. Особенности профессиональной заболеваемости на предприятиях самолётостроения // Гигиена и санитария. -2018. -Т. 97. – № 8. – С. 731-736.
4. Терютин Ф.М., Пшенникова В.Г., Барашков Н.А., Тихонова М.П., Попова А.Г., Конникова Э.Э., Лебедева Н.А., Ветохин А.Л. Физические факторы риска при профессиональной нейросенсорной тугоухости // Якутский медицинский журнал. -2020. -№ 4 (72). -С. 65-69.

УДК616.1/.9

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ У РАБОТНИКОВ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. НОВОСИБИРСКА И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Е.Ю. Радоуцкая, Я.И. Онищук, Потеряева Е.Л.***

**ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт  
гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск**

Выявлено, что заболевания позвоночника у водителей большегрузных автомобилей, машинистов экскаваторов, машинистов электромостовых кранов протекают в виде рефлекторных и компрессионно-ишемических синдромов, при первичной экспертизе при подозрении на вибрационную болезнь в большинстве случаев диагностируется сразу 2 степень вибрационной болезни, формирование вертеброгенной патологии находится в прямой корреляции с длительностью воздействия производственных факторов, увеличение стажа работы способствует нарастанию неврологического дефицита от рефлекторных синдромов до радикулопатий, наиболее часты-

ми изменениями при проведении электронейромиографии верхних и нижних конечностей являются поражения вегетативных и сенсорных волокон периферических нервов и спинномозговых корешков.

*Ключевые слова:* условия труда, вибрационная болезнь, вертеброгенная патология, машинисты экскаваторов, водители большегрузных автомобилей, машинисты кранов.

FEATURES OF PROFESSIONAL PATHOLOGY FROM THE EFFECTS  
OF PHYSICAL OVERLOAD AND FUNCTIONAL OVERVOLTAGE  
IN WORKERS OF SOME PROFESSIONS OF LARGE INDUSTRIAL  
ENTERPRISES OF THE CITY OF NOVOSIBIRSK  
AND THE NOVOSIBIRSK REGION

**E.Yu. Radoutskaya, Ya.I.Onischuk, N.L.Trufanova, E.L. Poteryaeva**  
**FBUN "Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene"**  
**Rospotrebnadzor, Novosibirsk**

It has been revealed that spinal diseases in drivers of heavy trucks, excavator drivers, electric bridge crane drivers occur in the form of reflex and compression-ischemic syndromes, in a primary examination of suspected vibration disease, in most cases, the degree of vibration disease is diagnosed immediately, the formation of vertebral pathology is in direct the correlation with the duration of exposure to production factors, an increase in work experience contributes to the increase in neurological From deficits from reflex syndromes to radiculopathies, the most frequent changes when conducting electroneuromyography of the upper and lower extremities are lesions of the autonomic and sensory fibers of the peripheral nerves and spinal roots.

*Keywords:* working conditions, vibration disease, vertebral pathology, excavator drivers, drivers of heavy trucks, crane drivers.

**Цель исследования** – изучение особенностей профессиональной патологии от воздействия физических перегрузок и функционального перенапряжения у работников некоторых профессий крупных промышленных предприятий г. Новосибирска и Новосибирской области.

**Материалы и методы.** Обследовано 73 пациента, которым были установлены первичные профессиональные заболевания от воздействия общей вибрации, физических перегрузок и функционального перенапряжения в течение последних 5 лет (2014-2018 гг.) в клинике профессиональной патологии «Новосибирского НИИ гигиены».

Среди обследованных 51 человек мужского пола, 22 человека - женского. Возраст мужчин от 40 до 62 лет (средний возраст 54,5  $\pm$  5,1 года), возраст женщин от 43 до 62 лет (средний возраст 52,6  $\pm$  4,8 лет).

По профессиональному составу среди пациентов мужского пола 25 водителей большегрузных автомобилей и 26 машинистов экскаваторов; все

обследуемые лица женского пола - машинисты электромостовых кранов. Стаж работы в профессии составил у мужчин от 7 до 36 лет (средний стаж 23,8 ± 3,2 года), у женщин от 9 до 38 лет (средний стаж 25,5 ± 3,7 лет).

Профессиографический анализ медицинской документации пациентов включал изучение профессионального маршрута, санитарно-гигиенических характеристик условий труда обследуемых с выделением ведущих вредных факторов трудового процесса, данных периодических медицинских осмотров в течение трудового процесса.

Исследования проводились по общепринятым методикам.

В программе клинического исследования использовались соматическое, неврологическое, нейроортопедическое обследование. Всем пациентам были проведены нейровизуализация – магнитно-резонансное исследование шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, электронейромиография мышц и нервов верхних и нижних конечностей, а также полный комплекс общеклинических исследований.

Статистическая обработка результатов проведена с помощью электронных таблиц Microsoft и программы Statistica10.

**Результаты и обсуждение.** При анализе профессиональной патологии, установленной обследуемым, выявлено, что среди водителей большегрузных автомобилей почти у половины (48%) – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних и нижних конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня); у трети водителей (32%) – 2 заболевания – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, у двух (8%) – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня, у двух (8%) – сочетание вибрационной болезни от воздействия общей вибрации и мышечно-тонических синдромов шейного уровня, у одного пациента (4%) – 3 заболевания – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (полинейропатия конечностей), компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня.

Профессиональная патология у машинистов экскаваторов распределена следующим образом: 12 пациентов (46,2%) - 2 заболевания – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня 10 пациентов (38,5%) - вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних и нижних конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня), у двух пациентов (7,7%) - 3 заболевания – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (полинейропатия конечностей), компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, у двух (7,7%) - компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня.

Среди женщин у восьми пациенток (36,4%) было выявлено сочетание мышечно-тонических синдромов шейного и пояснично-крестцового уровней, у семи (31,8%) - вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних и нижних конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня), у пяти (22,7%) - 2 заболевания – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, у одной (4,5%) - 3 заболевания – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (полинейропатия конечностей), компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, и у одной (4,5%) - компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня.

Клиническая картина вертеброгенной патологии в 100% случаев была подтверждена данными нейровизуализации: у всех пациентов выявлены признаки спондилоартроза шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, чаще 2 степени, у 68 больных (93,2%) – пролабирование межпозвонковых дисков (протрузии, грыжи). 34 пациента (46,6%) имели стеноз позвоночного канала, обусловленный дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника.

Клинически выявленные вегетативно-сенсорная полинейропатия конечностей или корешковые синдромы шейного либо пояснично-крестцового уровней подтверждены изменениями при электронейромиографическом исследовании периферических нервов и спинного мозга.

Из сопутствующей соматической патологии у 72,6% обследованных диагностирована гипертоническая болезнь: 38 мужчин (74,5%) и 15 женщин (68,2%), на втором месте по частоте (58,9%) – патология суставов – деформирующие остеоартрозы, полиостеоартрозы: 27 мужчин (52,9%) и 16 женщин (72,7%).

При анализе санитарно-гигиенических характеристик условий труда выявлено, что основными условиями для формирования вертеброгенной патологии и патологии периферической нервной системы у машинистов экскаваторов, водителей большегрузных автомобилей и машинистов крана являлись воздействие общей вибрации и вредных производственных факторов, характеризующих тяжесть трудового процесса, таких как динамические физические нагрузки, фиксированная рабочая поза, а также неблагоприятный охлаждающий микроклимат. Общая вибрация классифицировалась как вредная 1 степени у 22 обследованных (30,2%) – 9 мужчин и 13 женщин, вредная 2 степени у 40 обследованных (54,8%) – 33 мужчины и 7 женщин, вредная 3 степени у 7 обследованных (9,6%) – все мужчины; у 2 мужчин и 2 женщин общая вибрация классифицировалась как 2 класс опасности. Тяжесть труда была вредной 1 степени у 19 обследованных (26%) – 4 мужчины, 15 женщин, вредной 2 степени у 43 обследованных (58,9%) – все мужчины; у 11 обследованных (4 мужчины, 7 женщин) класс опасности определен как 2.

Обращает внимание, что при первичном установлении диагноза вибрационной болезни от воздействия общей вибрации, диагностируется 2 степень, минуя первую. Это может свидетельствовать как о качестве проводимых периодических медицинских осмотров, так и о желании пациентов доработать в профессии до льготного стажа выхода на пенсию, в связи с чем работники скрывают истинное состояние, не предъявляя на осмотрах жалоб, а также занимаются самолечением.

При оценке течения заболеваний и клинической картины в зависимости от стажа выявлены следующие особенности - чем больше стаж работы, тем более часто диагностируются компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового и шейного уровня, при стаже от 10 до 17-20 лет – чаще рефлекторные синдромы этой же локализации.

#### **Выводы:**

1. Заболевания позвоночника у водителей большегрузных автомобилей, машинистов экскаваторов, машинистов электромостовых кранов протекают в виде рефлекторных и компрессионно-ишемических синдромов.

2. Согласно санитарно-гигиеническим характеристикам условий труда класс условий труда практически у всех обследованных по общей вибрации соответствует вредному 1, 2 и 3 степеней; по тяжести трудового процесса, включающего физические перегрузки, неудобную рабочую позу, соответствует вредному 1 и 2 степеней.

3. При первичной экспертизе пациента с подозрением на вибрационную болезнь в подавляющем большинстве случаев устанавливается сразу 2 степень вибрационной болезни.

4. Формирование вертеброгенной патологии находится в прямой корреляции с длительностью воздействия производственных факторов. Увеличение стажа работы способствует нарастанию неврологического дефицита от рефлекторных синдромов до радикулопатий.

5. Наиболее частыми изменениями при проведении электромиографии верхних и нижних конечностей являются поражения вегетативных и сенсорных волокон периферических нервов и спинномозговых корешков.

6. Выявленные клинические особенности профессиональной патологии у водителей большегрузных автомобилей, машинистов экскаваторов, машинистов кранов крупных промышленных предприятий позволят разработать методические рекомендации по проведению предварительных и периодических осмотров, профилактических и реабилитационных мероприятий.

#### **Библиографический список**

1. Андреева О.К., Нурбаева Д.Ж. Миофасциальный синдром в клинике профессиональных заболеваний. В кн.: «Материалы IX Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и IV Всероссийского съезда врачей-профпатологов». М.; 2010;25-26.

2. Жеглова А.В., Рушкевич О.П., Луценко Л.А. Система профилактики профессиональной и общей патологии на крупных промышленных предприятиях. Здоровье охранение РФ.2009;2:44-46.

3. Комлева Л.М. Заболевания опорно-двигательного аппарата среди основных профессий машиностроительной отрасли В кн.: «Материалы IV Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». М.: 2002; 186-187.

4. Оторбаева М.Б. Влияние производственных факторов на формирование сочетанной вертеброгенной патологии и вибрационной болезни у горнорабочих (обзор литературы). Медицина труда и пром. экология. 2003; 10: 13-16.

5. Якупов Р.Р. Состояние опорно-двигательного аппарата при хроническом функциональном перенапряжении у женщин работников физического труда. Медицина труда и пром. экология. 2007; 7: 37-39.

УДК 613.2

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*1А.А. Силантьева, 2И.И. Новикова, 3М.А. Шадрин*

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Омской области, г. Омск

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»,  
г. Омск

Обучение в высшем учебном заведении характеризуется высокой интенсивностью труда, а также разнообразием форм и методов обучения, в т.ч. с применением новых технических средств [3]. Дефицит свободного времени, гиподинамия, новая среда, информационные и эмоциональные стрессы могут стать причиной формирования неправильных моделей пищевого, соматического и психического поведения [1,2]. Это в значительной степени сказывается на адаптационных возможностях молодого организма, а в последующем может стать причиной возникновения и прогрессирования различных патологических состояний. Здоровье студенческой молодежи является залогом национальной безопасности страны и в значительной степени определяется его питанием [2, 4, 5].

Цель работы: провести гигиеническую оценку фактического питания и алиментарного статуса студентов ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет» (направления подготовки 19.03.01 – Биотехнология и 19.03.04 - Технология продукции и организация общественного питания), установить причинно-следственные связи между фактором питания и уровнем здоровья студентов.

Задачи исследования:

1. Изучить алиментарный статус студентов путём определения пищевого статуса.

2. Оценить адекватность питания студентов фактическим энергозатратам.

Материалы и методы. Материалами исследования явились показатели состояния здоровья и физического развития студентов, показатели су-

точной двигательной активности, сведения о потребляемой пище. Для осуществления задач исследования были использованы гигиенические, антропометрические методы, а также методы математической обработки данных. Для оценки суточных энергозатрат и уровня двигательной активности использовалась методика суточного хронометража.

Для оценки количественной адекватности питания вычислялся показатель «индекса массы тела» (ИМТ). Оценка полученных показателей проводилась в соответствии с нормативами, рекомендованными ВОЗ; в качестве критерия определения избыточной массы считался показатель ИМТ 25-30, для ожирения 1 ст– 30-35, для дефицита массы тела – 18,5 и менее; для нормы 18, 5-25.

Была проведена оценка фактического питания методом 24-часового воспроизведения- обучающиеся прошли анкетирование в программном средстве ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора.

Результаты.

Нормальную массу тела имеют (ИМТ) 88% опрошенных; ожирение 1 ст-1%; дефицит массы тела-1%; избыток массы тела-10% (в т.ч. из них только треть девушки).

Средняя затрата калорий составила 1583,9ккал, минимально-1019ккал; максимально- 4479ккал; средняя среди девушек-1507,4 ккал; средняя среди молодых людей 1958,4 ккал.

Среднее потребление калорий составило 1469,0 ккал (62г белка, 59г жиров, 171г углеводов, т.е. в соотношении 1:1:2,9); максимально 3748,6 ккал (б-134,3; ж-106,5; у-563,1); минимально 1020 ккал (б-42 ж-53 у-94). Среднее среди девушек 1454,4 ккал; среднее среди молодых людей 1418,6 ккал.

Только 1 завтрак употребили 8 человек, без полдника остались 3 человека, ужинали и обедали все.

При этом количество потребляемых калорий соответствовало энергозатратам только в 24%; в 32% было дефицитарным и в 44% избыточным.

Среди юношей оптимальное количество ккал потребили 26% опрошенных; недостаток отмечен у 5% (абс.1); а превысили энергозатраты 69%.

Среди девушек нормальное количество ккал потребили 23% опрошенных; недостаток отмечен у 38%; а превысили энергозатраты 39%.

Среди, потребивших лишнее количество ккал превысили норму на 10% -7% анкетированных юношей и 24% анкетированных девушек, на 20% -29% юношей и 9% девушек, на 30% -7% юношей и 21% девушек, на 40% -7% юношей и 9% девушек, на 50% -14% юношей и 9% девушек, на 60% -7% юношей и 6% девушек, на 70% -7% юношей и 3% девушек, на 80% -7% юношей и 3% девушек, на 90% -7% юношей и 3% девушек, а 5 из опрошенных превысил норму в 2 и более раз.

Среди девушек, потребивших меньшее количество ккал «не доели» на 10% -32% анкетированных, на 20% -24% анкетированных, на 30% -24% анкетированных, на 40% -12% анкетированных, на 50% -3% анкетированных, на 60% -9% анкетированных.

Анализ показал, что среднее потребление белка составило 61,4г при средней норме 45,8г из расчета 0,75г на кг массы тела. Недостаток потребления белка выявлен лишь в 5%. В ходе анализа установлено, что оптимальное количество жира из расчета 20-35% от суточной калорийности потребили лишь 49% опрошенных, 51% превысили норму.

Выводы: в ходе исследования установлено, что питание студентов ОмГТУ нерациональное. Потребление пищи в большинстве случаев не достигает или излишне перекрывает суточные энергозатраты. Поступление макронутриентов не сбалансировано- в большинстве случаев рацион характеризуется избытком жиров и дефицитом углеводов.

### **Библиографический список**

1. Т. Ш. Миннибаев, П. И. Мельниченко, В. И. Архангельский, Н. И. Прохоров, К. Т. Тимошенко, Г. А. Гончарова. Социально-гигиеническая и психолого-педагогическая адаптация студентов // Гигиена и санитария.-1/2012
2. Баранов А. А., Кучма В. Р., Намазова-Баранова Л. С. Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» // Гармонизация европейского и российского подходов к теории и практике охраны и укрепления здоровья подростков. – М., 2010.
3. Каштанова, С.Г. Особенности фактического питания студентов ВУЗа г. Оренбурга / С.Г. Каштанова // Материалы IV научно-практической конференции «Молодые ученые - гигиене детей и подростков». - Под редакцией чл.-корр. РАМН В.Р. Кучмы, д.м.н., проф. Л.М. Сухаревой. - Москва, 2013.
4. Герасименко, Н.Ф. Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы: монография: в 5 т. / под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. – Москва, 2020.
5. Говязина, Т.Н. Оценка основных поведенческих рисков в отношении здоровья студентов медицинского университета. / Т.Н. Говязина, Ю.А. Уточкин //Анализ риска здоровью, – №. 1. – 2017.

УДК 613.98: 314.06: 316.3:364.1:574.3

### **ОБРАЗ ЖИЗНИ – ЗДОРОВЬЕ – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ – КАЧЕСТВО ЖИЗНИ – ДОЛГОЛЕТИЕ (ДОЛГОЖИТЕЛЬСТВО)**

***О.А. Савченко 1,2, И.И. Новикова 1, Н.Ф. Чуенко 1,  
И.И. Костюк 2, С.С. Ступа 3, А.С. Павлова 1, С.П. Хозей4***

**<sup>1</sup> ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

**<sup>2</sup>Территориальный центр медицины катастроф, г.Омск**

**<sup>3</sup>Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области,  
г. Новосибирск**

**<sup>4</sup>Филиал Военной академии материально-технического  
обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева в г. Омске, г. Омск**

В статье дана оценка обзора современной литературы по проблеме формирования здоровьесберегающего мировоззрения и здорового образа



жизни, сохранения здоровья, предупреждения процессов преждевременного старения, повышения качества жизни, долголетия (долгожительства) всех членов российского общества. В работе осуществлена оценка роли образа жизни каждого человека (стиль жизни, характер поступков, поведения, межличностных отношений, основанных на нормах общечеловеческой морали), качество жизни (без болезней), соблюдение гигиенических норм и правил, режимов (труда и отдыха, питания, водопотребления), психо-эмоциональной стабильности и физической активности в формировании здорового общества, достижения творческого долголетия и долгожительства.

*Ключевые слова:* образ жизни, здоровье, демография, факторы риска, профилактические мероприятия, модель, качество жизни, население, здоровое старение, долгожительство.

LIFESTYLE – HEALTH – PREVENTION OF PREMATURE AGING  
PROCESSES – QUALITY OF LIFE – LONGEVITY (LONGEVITY)

**O.A. Savchenko<sup>1,2</sup>, I.I. Novikova<sup>1</sup>, N.F. Chuenko<sup>1</sup>,  
I.I. Kostyuk<sup>2</sup>, S.S. Stupa<sup>3</sup>, A.S. Pavlova<sup>1</sup>, S.P. Hosey<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>**Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk**

<sup>2</sup>**Territorial Center of Disaster Medicine, Omsk**

<sup>3</sup>**Center of Hygiene and Epidemiology in the Novosibirsk region, Novosibirsk**

<sup>4</sup>**Branch of the Military Academy of Logistics named after General of the  
Army A.V. Khruleva in Omsk, Omsk.**

The article evaluates the review of modern literature on the problem of forming a health-preserving worldview and a healthy lifestyle, preserving health, preventing the processes of premature aging, improving the quality of life, longevity (longevity) of all members of Russian society. The work evaluates the role of each person's lifestyle (lifestyle, character of actions, behavior, interpersonal relationships based on the norms of universal morality), quality of life (without diseases), compliance with hygienic norms and rules, regimes (work and rest, nutrition, water consumption), psycho-emotional stability and physical activity in formation of a healthy society, achievement of creative longevity and longevity.

**Keywords:** lifestyle, health, demography, risk factors, preventive measures, model, quality of life, population, healthy aging, longevity.

Актуальность написания данной статьи предопределена достижением национальных целей и решению стратегических задач развития Российской Федерации (РФ), в первую очередь, сохранение населения, здо-

ровья и благополучия людей, обеспечение устойчивого естественного роста численности населения, повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет (к 2030 году – до 80 лет), и активного долголетия, через выполнение социальных гарантий государства, повышение материального уровня оплаты труда работающих и пенсионеров, а также снижение заболеваемости, за счёт приобщения граждан к ведению здорового образа жизни (ЗОЖ), увеличения доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, до 70 % [1].

Специалисты ЮНЕСКО и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) оценили жизнеспособность населения России в 1,4 балла (из 5 баллов). Это уровень, ниже которого существенно возрастают риски деградации страны, что представляет реальную угрозу национальному здоровью [2].

Ведущее значение в сохранении здоровья населения РФ имеет профилактика негативного, чрезмерного, нарушающего порог адаптации, влияния факторов окружающей среды: биологических (вирусные, бактериальные, паразитарные), химических, в том числе источники антропогенного воздействия на окружающую природную среду; физических (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловое, ионизирующее, неионизирующее и иные излучения); социальных (структура и качество питания, безопасность пищевых продуктов, водоснабжение, условия быта, труда и отдыха), и природно-климатических факторов, в том числе источники антропогенного воздействия на окружающую природную среду, что несомненно, оказывает существенное влияние на здоровье [3, 4].

На здоровье человека и его долголетие могут оказывать влияние различные причины, препятствующие полномасштабной реализации онтогенетической программы (социально-экономическая не обустроенность, бытовые и производственные стрессоры, вредные привычки), и факторы среды, играющие значимую роль в её модификации. К факторам риска возникновения заболеваний относятся: факторы способствующие распространению заболеваний сердечно-сосудистой системы (17500000 человек в год умирает в мире, 904055 человек в год умирает в России – 1 место по количеству смертей от патологии сердца и сосудов в мире, 47,8% всех смертей – заболевания ССС) с меньшей распространённостью воздействия – фактор дислипидемии (ДЛП), фактор курения и фактор частого потребления алкоголя [5].

Очевидно, что на современного человека в его повседневной деятельности действуют различные факторы и причины способствующие старению организма (производственной среды, генетические и эпигенетические, патологические, экзогенные) в совокупности, однако количественные характеристики их действия и вклада в преждевременное старение и ухудшение состояния здоровья организма человека, зависимости эффектов от силы и продолжительности их воздействия, возможные синергетические эффекты требуют тщательного дальнейшего научного изуче-

ния. Однако, образ жизни населения, и меры профилактики и контроля заболеваний вносят значительный вклад в повышение качества и продолжительности активной жизни трудового контингента, профилактики вредных привычек, достижения активного долголетия.

Рабочая гипотеза – долголетие (долгожительство) человека является ничем иным, как следствием определённого образа жизни, его социально-экономическом положении в обществе, профессиональной деятельности, уровня его образования и медицинской грамотности, развитием и доступностью системы здравоохранения, общего экономического уровня страны проживания, половой принадлежности, климатогеографических и других условий.

*Цель исследования* заключалась в сравнительной оценке многофакторного влияния образа жизни, способствующего как предупреждению негативных изменений здоровья человека, так и запуску процессов преждевременного старения, выяснения причин, направленных на достижение активного долголетия (долгожительства), в целях создания здорового (благополучного) общества.

При разработке и обосновании здоровьесберегающих гигиенических (профилактических) мероприятий, направленных на предотвращение негативных изменений здоровья граждан, использовался комплекс методов гигиенической диагностики и теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ, с оценкой соответствия гигиеническим нормативам, и рисков развития побочных эффектов.

Объект исследования – группы населения. Предмет исследования – состояние здоровья населения, образ жизни, условия труда и отдыха, социально-экономические условия, пенсионный возраст.

В статье приведён анализ демографических показателей в РФ и во всём мире, и на его основе определен прогноз численности населения (уровень мирового долгожительства, смертности, рождаемости) и возможные причины, которые его вызывают [1-20]. Проанализирована роль образа жизни, и его влияние на продолжительность жизни, в зависимости от социально-экономических и других условий.

Представленные данные («см. табл. 1») показывают, что в развитых странах с высоким доходом наблюдаются минимальные показатели младенческой смертности (высокий уровень развития системы здравоохранения), при довольно большом миграционном приросте населения из развивающихся стран и стран с низким доходом на 1000 жителей, преобладают показатели младенческой смертности по сравнению с более развитыми странами от 9,25 до 12,5 раз [6]. Рождаемость в странах с низким доходом преобладает над развитыми странами в 3,5 раза, что может говорить о старении населения в странах с высоким доходом и нежеланием деторождения.

Таблица 1 – Демографические показатели по всем странам мира (с высоким, средним и низким доходом) в 2020 году

Материк, территория, страна	Численность населения на середину 2020 г. (млн.чел.)	Коэффициент рождаемости (на 1000 жителей)	Коэффициент смертности (на 1000 жителей)	Коэффициент естественного прироста (%)	Коэффициент миграционного прироста	Прогноз численности населения (млн.чел.)		Коэффициент младенческой смертности (на 1000 живорождений)
						в 2035 г.	в 2050 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Весь мир	7773	19	7	1,1	0	8937	9876	31
Развитые страны	1272	10	10	0,0	2	1311	1317	4
Развивающиеся страны	6501	20	7	1,4	0	7626	8559	34
Развивающиеся страны без Китая	5091	23	7	1,6	0	6193	7184	37
Наименее развитые страны	1062	33	7	2,6	-1	1487	1975	49
Страны с высоким доходом	1219	10	9	0,1	3	1286	1309	5
Страны со средним доходом	5805	18	7	1,1	-1	6562	7081	29
Верхняя часть стран со средним доходом	2683	13	7	0,6	0	2831	2837	11
Нижняя часть стран со средним доходом	3122	23	7	1,6	-1	3731	4244	38
Страны с низким доходом	746	35	8	2,8	-1	1085	1482	50
Африка	1338	34	8	2,6	-1	1897	2560	49
Северная Африка	244	24	6	1,8	-1	306	367	23
Африка южнее Сахары	1094	36	9	2,7	-1	1591	2192	53
Западная Африка	401	37	10	2,7	-1	587	818	61
Восточная Африка	445	35	7	2,8	-1	645	874	43
Центральная Африка	180	42	9	3,3	-1	281	413	64
Южная Африка	68	20	9	1,1	3	79	87	25
Америка	1019	14	7	0,8	1	1130	1193	12
Северная Америка	368	11	8	0,3	3	406	435	6
Латинская Америка / страны Карибского бассейна	651	16	6	1,0	-1	724	759	14
Центральная Америка	179	18	6	1,2	0	203	216	13
Карибский район	43,0	16	8	0,8	-4	45	46	32
Южная Америка	429	15	6	0,9	-1	476	497	13

Азия	4626	17	7	1,0	0	5112	5331,0	27
Азия (без Китая)	3215	19	6	1,3	0	3680	3956,0	31
Западная Азия	281	20	5	1,6	3	344	389,0	18
Центральная Азия	75	23	5	1,8	-1	89	101,0	16
Южная Азия	1967	21	6	1,5	-1	2269	2456,0	37
Юго-восточная Азия	662	18	7	1,1	-1	749	800	22
Восточная Азия	1641	10	7	0,3	0	1662	1585	9
Китай	1402,4	10	7	0,3	0	1423,6	1366,1	9
Япония	126	7	11	-0,4	2	123,6	109,9	1,9
Европа	747	10	11	-0,1	2	744	729	4
Европейский союз	447	9	10	-0,1	3	448	440	3
Северная Европа	106	11	9	0,2	4	112	115	3
Западная Европа	195	10	10	0,0	3	201	202	3
Восточная Европа	292	10	13	-0,2	1	279	264	5
Россия g*	146,7	11	13	-0,2	0	142	136,6	5,1
Южная Европа	153	8	10	-0,2	2	153	148	3

Общий уровень мировой численности населения и долгожительства имеет тенденцию к росту, только за 2022 год численность населения планеты увеличилась на 79 млн. человек, а по прогнозам к концу 2023 г. оно будет насчитывать 8 млрд. человек (причём 700 млн. будет проживать в развивающихся странах), к 2035 году население Земли может вырасти до 8,5 млрд человек, к 2050-му – 9,7 млрд, а к 2100-му – 10,4 млрд. Наибольший прирост долгожительства наблюдается в развитых странах (с высоким уровнем социально-экономического развития и передовым здравоохранением), так например лидером по долгожительству является Япония (мужчины – 81 год, женщины – 87 лет), причём начиная с 60 летнего возраста преобладают женщины, однако по сравнению с другими странами мира в Японии численности населения прогнозируется с отрицательным балансом (со 126 млн.чел. в 2020 г. до 109,9 млн.чел. в 2050 г., т.е. убыль составит 16,1 млн.чел.). На развитие Японии кроме социально-экономического развития и долгожительства в настоящее время, влияют и другие факторы, такие как образ жизни (культурные традиции и менталитет, сбалансированное питание с употреблением "живой" пищи), ограниченная площадь территории, наличие самого низкого уровня рождаемости (нежелание женщин к деторождению вследствие превышения уровня их дохода над мужчинами в 2-3 раза, социальная замкнутость, распространение виртуальных партнеров, секс игрушек), высокая социальная изоляция в обществе, на фоне самого низкого уровня младенческой смертности, который подразумевает передовое развитие системы здравоохранения [7].

Процесс старения населения планеты ускоряется с каждым годом, и оказывает всё более значимое практическое воздействие на все стороны развития государств, стран и народов. Старение населения происходит в

результате снижения демографических процессов – смертности и рождаемости, ведущих к сокращению числа родившихся при нарастании относительной численности пожилого контингента. В более развитых странах процесс старения идет уже в течение многих десятилетий, в менее развитых странах этот процесс только начинается [6, 8].

Различия между различными странами и регионами проживания населения в возрасте выхода на пенсию, денежных выплатах пенсионных отчислений со стороны работодателей и государств, продолжительности жизни населения свидетельствует, что только в странах с развитой экономикой и достойным уровнем финансовых отчислений государству можно обеспечить "здоровое" старение большой когорте пожилого населения [9, 10]. В большинстве случаев отмечается, что в странах с развивающейся экономикой и низким уровнем дохода, пенсии либо вообще отсутствуют, либо минимальны – 7\$ в мес., что конечно ограничивает пожилое население в выборе товаров и услуг, снижает обеспеченность качественными продуктами питания и водой, ограничивает их выбор на оказание медицинских услуг и медицинской помощи, не обеспечивает создание условий для здорового старения [11].

Процесс по увеличению пенсионного возраста в большинстве экономически развитых стран уже запущен, например, в стране – локомотиве объединённой Европы – Германии планка пенсионного возраста в 67 лет сохранится до 2029 года, а в прошлом году Бундесбанк предложил увеличить пенсионный возраст уже до 69 лет. Эту идею Центрального банка Германии поддержали многие представители Евросоюза, а это означает что возрастная «гонка» ещё не окончена и пенсионный возраст в разных странах мира будет повышаться и дальше. Многие страны мира, из-за нестабильности мировой экономики будут приближаться к пенсионному возрасту в 70 лет, даже если таких данных они в настоящее время официально не публикуют.

В современных условиях, немаловажно приостановить процессы ускоренного старения общества и запустить программу здорового старения. Здоровое старение во многом зависит от образа и качества жизни человека, выбора профессии, пристрастий, жизненной активности, поддержания физической формы в результате регулярных занятий физическими упражнениями, бегом или ходьбой, но главным в этом круговороте событий является следование режимам труда и отдыха, приёма сбалансированной пищи, водопотребления. Соблюдение всех режимов и правил ЗОЖ до и особенно после наступления пенсионного возраста человеку бывает крайне сложно, из-за нестабильного профессионального и финансового положения в обществе, сложных климатогеографических условий проживания, трудовых отношений с работодателем.

В настоящее время человечество преждевременно сводят в могилу инфекции, онкологические заболевания, инфаркты и инсульты, которые во многом связаны с характером питания и его образом жизни. Проблема качества и продолжительности жизни человека при сохранении его твор-

ческой активности на этапе «здорового» старения, несмотря на прогрессивные решения в области здоровьесбережения, остается актуальной. Продолжительность жизни, которая отпущена нам генетически, называется максимальной или видовой продолжительностью жизни (МПЖ) и составляет около 110 лет. Средняя продолжительности жизни человека (СПЖ) составляет более 60 лет (перешагнули рубеж 60 лет СПЖ в мире более 590 млн. человек [6, 7, 12, 13]).

Несмотря на все современные лекарственные средства, пожилые люди умирают от пневмонии, вследствие резкого ослабления иммунной защиты организма. Иммунная система начинает стареть где-то в 12-15 лет, мышечная – где-то в 22 года, а целый ряд систем организма человека стареет с 30-40 лет. Это самое начало, как правило, не приводит к какой-то трагедии, потому что процесс еще не зашёл слишком далеко. Вот тут и надо его остановить ведением ЗОЖ, и профилактическими мероприятиями, направленными на борьбу с факторами риска здоровью и преждевременному старению.

К факторам риска, способствующим преждевременному старению, относят факторы производственной среды, генетические, эпигенетические, патологические и экзогенные факторы [14]:

1) Факторы производственной среды: химические (свинец, кадмий, кобальт, мышьяк, угарный газ, пестициды, соединения кремния, кальция и углерода, оксиды железа, магния, марганца и др.); биологические (сovid-19, туберкулез, вирусные гепатиты); физические (шум, ультразвук, инфразвук (частота звуковых колебаний, уровень шума), вибрация (частота колебаний и их скорость), неионизирующее излучение (частота электромагнитных излучений), световая среда; коэффициент естественной освещенности);

2) Генетические и эпигенетические факторы: образование свободных радикалов (окислительный стресс); накопление повреждений в митохондриальной ДНК (мутации); укорочение длины теломер (ограничение числа клеточного деления); метилирование и гликозилирование ДНК (модификация молекулы ДНК); гиперинсулинемия (нарушение уровней гормона инсулина);

3) Патологические факторы: болезнь Альцгеймера (дегенеративное заболевание центральной нервной системы); болезнь Паркинсона (поражение экстрапирамидной системы); синдром Дауна (хромосомная патология); сахарный диабет (нарушение производства или взаимодействия инсулина); атеросклероз (поражение сосудов и артерий);

4) Экзогенные факторы: табакокурение (влияние табачного дыма и его составляющих, азота, кислорода, углекислого и угарного газа, смол, никотина, нафталена, фенола и крезола, N- нитрозаминов, многокольцевых ароматических углеводородов (арены), аргона, метана, углеводородов, оксид азота, синильной кислоты, аммиака, сероводорода, алкоголей, пиренов, альдегидов, неорганических соединений (никель, свинец), ароматических аминов и др.); стресс (нарушения в работе нервной, эндокринной и иммунной систем); алкоголизм (хроническая алкогольная интоксикация); несоблюдение режима труда и отдыха (бессонница, эмоцио-

нальное выгорание); некачественное, несбалансированное и не регулярное питание (нарушения липидного и белкового обмена, язвенная болезнь желудка и 12 перстной кишки); экологические факторы (влияние наночастиц, взвешенных частиц и загрязняющих веществ).

В странах с низким процентом долгожителей, наблюдается нарушение оплаты труда работающим, условий труда и отдыха, низкая социальная защищённость и мотивация к профессиональной деятельности и трудовой занятости, нездоровый образ жизни, на фоне неблагоприятных климатогеографических условий, отсутствие качественного питания и водопотребления, медицинского обслуживания, что оказывают негативное влияние на качество и длительность жизни населения в этих странах.

Игнорируя коренные причины болезней и пренебрегая приоритетностью мер образа жизни для профилактики, медицинское сообщество подвергает людей опасности. Развитые страны, находящиеся под влиянием западного образа жизни, находятся в разгаре кризиса в области здравоохранения, вызванного в основном плохим выбором образа жизни.

Образ жизни – достаточно выразительная характеристика повседневных форм жизнедеятельности человеческой личности, групп, общностей, активно влияющая на дееспособность страны. Он может оказывать как стимулирующее, так и сдерживающее влияние на развитие общества [15].

Результаты социологических исследований показывают, что более 65 % детей и взрослого населения имеют поверхностное представление о здоровье и ЗОЖ, понимая под ним в основном «отсутствие болезней», «отсутствие вредных привычек». Только 12-15 % населения осознанно придерживаются принципов ЗОЖ и здорового питания [2]. Чаще всего у граждан здоровье коррелирует с социально-экономическим статусом (СЭС) и образом жизни людей. СЭС оказывает значительное влияние на физическое здоровье людей, но влияние СЭС на психологическое здоровье не является значительным. Образ жизни оказывает значительное положительное влияние как на физическое, так и на психологическое здоровье. Кроме того, образ жизни опосредует взаимосвязь между СЭС и здоровьем [16].

Важно отметить, что соблюдение принципов ЗОЖ не всегда возможно, например, в условиях экологического неблагополучия или в зонах экологического бедствия. В то же время проведение медицинских профилактических мероприятий позволяет снизить вред для здоровья населения за счет применения антиэкотоксических средств и повышения медицинского образования населения, внедрения программ медико-экологической профилактики и реабилитации [2].

Несмотря на значительные усилия по снижению бремени атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний (ASCVD) с помощью обычного контроля факторов риска, значительный остаточный риск остается. Недавние данные о нетрадиционных детерминантах кардиометаболического здоровья продвинули наше понимание взаимодействия образа жизни и болезни [17]. Подавляющее большинство коронарных пациентов ведут нездоровый



образ жизни с точки зрения курения, диеты и сидячего поведения, что отрицательно влияет на основные сердечно-сосудистые факторы риска [18].

Хроническое воздействие экологических стрессоров, таких как плохое качество питания, сидячий образ жизни, загрязнение окружающего воздуха и шум, лишение сна и психосоциальный стресс, влияют на многочисленные традиционные и нетрадиционные промежуточные пути, связанные с ASCVD. К ним относятся состав тела, кардиореспираторная пригодность, мышечная сила и функциональность, а также микробиом кишечника, которые все чаще признаются в качестве основных детерминант сердечно-сосудистого здоровья [4, 17]. При проведении перекрестного обследования ESC-EORP (EUROASPIRE V) в 131 центре в 81 регионе в 27 странах (пациенты (<80 лет) с подтвержденными событиями или вмешательствами коронарной артерии были опрошены и обследованы  $\geq 6$  месяцев спустя). Установлено, что из 8261 обследованных пациентов (26% женщин) 19% курили (55% из них были постоянными курильщиками), 38% страдали ожирением (индекс массы тела  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>), 59% страдали от центрального ожирения (окружность талии: мужчины  $\geq 102$  см; женщины  $\geq 88$  см), в то время как 66% были физически активны <30 мин 5 раз в неделю. Сорок два процента имели кровяное давление  $\geq 140/90$  мм рт.ст. ( $\geq 140/85$  при диабете), 71% имели холестерин липопротеинов низкой плотности  $\geq 1,8$  ммоль / л ( $\geq 70$  мг / дл) и 29% сообщили о диабете. Кардиопротекторными препаратами были: анти-тромбоцитарные 93%, бета-адреноблокаторы 81%, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента/блокаторы рецепторов ангиотензина 75% и статины 80%. Большинство из обследованных имели повышенные уровни кровяного давления, холестерина липопротеинов низкой плотности и мишеней глюкозы. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний требует современных профилактических кардиологических программ, предоставляемых междисциплинарными группами медицинских работников, охватывающих все аспекты образа жизни и управления факторами риска, чтобы снизить риск повторных сердечно-сосудистых событий [18].

Фактические данные указывают на частично перекрывающиеся механизмы, включая воздействие на воспалительные и чувствительные к питательным веществам пути, эндокринную сигнализацию, вегетативную функцию и аутофагию. Особое значение имеет потенциал факторов образа жизни с низким риском воздействия на уязвимость бляшек через измененную жировую ткань и фенотип скелетных мышц и секретом. В совокупности факторы образа жизни с низким риском вызывают набор фенотипических адаптаций, смещающих перекрестные разговоры тканей из провоспалительной среды, способствующей атеросклерозу высокого риска, в антиатерогенную среду. Кетоновое тело  $\beta$ -гидроксибутирата, посредством ингибирования воспаления NLRP-3, вероятно, будет посредником для многих из этих наблюдаемых преимуществ. Соблюдение факторов образа жизни с низким риском повышает прогностическую ценность оптимального управления факторами риска, и польза возникает даже тогда, когда воздействие на обычные маркеры риска обескураживающе минимально или отсутствует [17].

Несмотря на убедительные научные данные, подтверждающие преимущества регулярных физических упражнений для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), отсутствие физической активности широко распространено во всем мире. В дополнение к простому изменению хорошо известных факторов риска системных сердечно-сосудистых заболеваний, регулярные физические упражнения также могут улучшить здоровье сердечно-сосудистой системы с помощью нетрадиционных механизмов. Понимание путей, через которые физические упражнения способствуют здоровой противовоспалительной среде (в основном за счет высвобождения мышечных миокинов), стимулируют регенерацию миокарда и улучшают возрастную потерю мышечной массы и силы, способствуют продвижению здоровой кишечной микробиоты, часто упускаемый из виду нетрадиционный фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний [19]. Кроме того, доступность качественной в энергетическом и биохимическом составе пищи, в который входят необходимые белки, жиры, углеводы (Б/Ж/У), витамины и микроэлементы, содержание которых в пищевом рационе должно составлять 1:1:4, каждый из этих компонентов вносит неоценимый вклад в поддержание физиолого-биохимических процессов здоровья нашего организма [20].

Внедрение методики донозологической диагностики, рискометров направленных на выявление и предупреждение процессов старения в различных учреждениях обеспечит формирование групп риска у трудового контингента, что позволит проводить профилактические мероприятия направленные на недопущение возникновения и распространения заболеваемости среди граждан, что в свою очередь повысит показатели эффективности производственной деятельности учреждений, и в целом обеспечит поддержание психосоматического здоровья работников и будет способствовать повышению качества жизни и трудового долголетия.

В результате анализа имеющихся данных установлено, что основную роль в сохранении и укреплении здоровья населения играет образ жизни, обеспеченный социально-экономическими гарантиями государства, наличием здоровьесберегающей среды, способствующей минимизировать риски негативного влияния факторов окружающей среды, что подтверждается многочисленными литературными данными [1-20]. В этом аспекте разработка и обоснование профилактических мероприятий, направленных на предотвращение негативных изменений здоровья позволит снизить уровни заболеваемости по основным классам болезней у населения и обращаемость за медицинской помощью.

Проявление государством профилактической медицинской активности (ПМА) заключается в совершенствовании законодательной базы здравоохранения и приведении её в соответствие с современными международными нормативно-правовыми актами, в разработке и осуществлении государственных профилактических программ, во внедрении в повседневную практику всех органов власти представлений о ценности человеческого здоровья и формирования доминанты ЗОЖ, в признании здоровья как

единственного критерия целесообразности и эффективности любой хозяйственно-экономической деятельности человека. Так как, одной из ведущих причин возникновения болезни является ведение не здорового образа жизни самим человеком, т.е. его пассивное отношение к вопросам здоровья, а следовательно, для достижения позитивных изменений в демографической ситуации и рационального расходования бюджетных средств необходимо:

- исправить сложившийся перекос в сторону дорогостоящих видов медицинской помощи, которые оказывают незначительное влияние на здоровье популяции в целом;

- обеспечить проведение массовых профилактических мероприятий, включая диспансеризацию населения;

- сформировать территориально ориентированные программы по культуре здорового питания населения различных групп населения;

- ввести новые образовательные стандарты, популяризирующие здоровый образ жизни, здоровое питание, физкультуру и спорт, массовые спортивные мероприятия, вовлекая в них детей и их родителей, и повышая ценностное отношение к семье, как к ячейке общества;

- сделать каждого гражданина активным участником процесса сохранения и укрепления здоровья, формируя ответственное отношение к здоровью, обеспечивая его доступными знаниями о состоянии своего здоровья, мерах профилактики и основных факторах, определяющих здоровый образ жизни (отсутствие вредных привычек (злоупотребление алкоголем и табакокурение), полноценном и сбалансированном питании, адекватной возрасту и состоянию здоровья физической активности; регулярном прохождении медицинских осмотров; соблюдении режима труда и отдыха);

- переориентировать информационные потоки средств массовых коммуникаций, включая Интернет, теле- и радиовещание, социальную рекламу, на популяризацию здорового образа жизни (центры здоровья и подразделения профилактической медицины, спортивные стадионы, клубы и бассейны, дворовые спортивные площадки).

Выводы:

1. Переориентация деятельности действующих кабинетов профилактики лечебно-профилактических учреждений в подразделения центра здоровья позволит во многом решить проблему доступности Центров здоровья до населения, разработки и реализации программ индивидуальной и популяционной профилактики, а также решить проблему недостаточной информированности населения о состоянии здоровья и оптимизировать поведенческие стереотипы в области ценностного отношения к здоровью.

2. Организация работы с населением по формированию должного уровня гигиенических знаний в области здорового образа жизни, здорового питания, формирование у населения положительной мотивации к труду и здоровому образу жизни, обеспечение благоприятными факторами среды обитания, оптимизация условий труда, а также ожидаемая эффективность их реализации должны быть использованы при разработке территориально-

ориентированных муниципальных программ формирования ЗОЖ у населения, реализации социальной политики и социально-экономического развития территории.

3. Организация системы мониторинга «среда жизнедеятельности - здоровье населения» на муниципальном уровне улучшит возможности системного планирования профилактических мероприятий и оценки их социальной и экономической эффективности.

4. Организация профилактических мероприятий, направленных на формирование здоровьесберегающего мировоззрения у населения, будет способствовать формированию здорового общества (здорового населения), через создание социально-экономических условий направленных на предупреждение процессов преждевременного старения и долгожительство.

В настоящее время для оздоровления граждан РФ требуется дополнительная научная разработка и воплощение социальной государственной и культурной политики в области охраны здоровья населения, в том числе вспомогательной работы через СМИ, направленной на повышение культуры, медицинской грамотности и мотиваций граждан к ведению ЗОЖ. Реализация разработанных мероприятий общей профилактической направленности, будет способствовать формированию здорового образа жизни, повышению качества жизни и трудоспособности (без болезней), снижению заболеваемости, нахождению граждан в активном состоянии способствующем здоровому старению и долгожительству, что несомненно принесёт пользу в развитии гражданского общества, и позволит значительно снизить суммы ущерба государства связанные с нездоровым образом жизни и заболеваемостью.

Эффективность социальной политики в области охраны здоровья населения во многом определяется социальной активностью граждан в приверженности ЗОЖ и ежедневной реализации принципов ЗОЖ и здорового питания, не только на осознанном, но и в т. ч. на подсознательном уровнях. Таким образом, ЗОЖ является интегральным средством достижения качества жизни, здоровья, и активного долголетия населения РФ.

### **Библиографический список**

1. Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726>.

2. Основы гигиенических знаний и здорового образа жизни: учебное пособие / О.А. Савченко, И.И. Новикова, Р.И. Айзmani др. – Омск: Изд-во ОмГА, 2021. – 143 с. ISBN 978-5-98566-200-9.

3. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления укрепления здоровья работающего населения России / И.В. Бухтияров // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – № 59 (9). – С. 527–532. DOI: 10.31089/1026-9428-2019-9-527-532.

4. Производственные факторы кардиоваскулярного риска и их роль в развитии инсульта: монография / И.И. Новикова, Е.Л. Потеряева и др. – Омск: Издательство ОмГА, 2023. – 132 с. ISBN 978-5-98566-225-2.

5. Статистика сердечно-сосудистых заболеваний. - Режим доступа: <https://www.raiffeisen-life.ru/useful-info/statistika-serdechno-sosudistykh-zabolevaniy/?ysclid=lf68ra6y7a427360971>

6. Основные демографические показатели по всем странам мира в 2020 году // Институт демографии НИУ ВШЭ имени А.Г. Вишневого № 961 – 962. 18 октября - 31 октября 2022. ISSN 1726-2891. -Режим доступа: [http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2020\\_1.php](http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2020_1.php)
7. Долгожительство: миф или реальность / О.А. Савченко и др. // Медико-социал. науч.-практ. журнал «Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», посвящ. 100-летию Роспотребнадзора. – СПб, 2022. Том 17, №1, 2022. – С.84-93. ISSN 2076-4618.
8. Щербакова Е. Старение населения в ближайшие десятилетия ускорится // Демоскоп. – 2014. - № 601-602. - Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2014/0601/barom02.php>
9. Многосекторальные действия по обеспечению здорового старения на основе подхода, охватывающего весь жизненный цикл: проект глобальной стратегии и плана действий по старению и здоровью. Доклад Секретариата шестьдесят девятой сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения ВОЗ 22 апреля 2016 г. -Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/253277>
10. Десятилетие здорового старения на период 2020-2030 гг. Организация Объединенных Наций. План Десятилетия здорового старения на период 2020-2030 гг. Режим доступа: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/final-decade-proposal/decade-proposal-final-apr2020-ru.pdf?sfvrsn=64fd27ba>
11. Пенсионный возраст по континентам и странам мира (masterforex-v.org) Режим доступа: <https://www.masterforex-v.org/wiki/pensionnyj-vozrast.html>
12. Демографический прогноз до 2035 года // Демография. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>
13. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении по РФ // Росстат. Режим доступа: <https://fedstat.ru/indicator/31293>.
14. Рискометры старения / О.А. Савченко, И.И. Новикова и др. // Здоровье и окружающая среда: сб. материалов международной научно-практич. конф., посвященной 95-летию РУП «Научно-практический центр гигиены». – Минск, 2022. – С. 52-56. ISBN 978-985-553-773-2. Режим доступа: [https://rspch.by/sites/default/files/sbornik\\_2022.pdf](https://rspch.by/sites/default/files/sbornik_2022.pdf).
15. Bodai B.I. et al. Lifestyle Medicine: A Brief Review of Its Dramatic Impact on Health and Survival // Perm J. – 2018. – Vol. 22. – P. 17-025. doi: 10.7812/TPP/17-025. PMID: 29035175; PMCID: PMC5638636
16. Wang J., Geng L. Effects of Socioeconomic Status on Physical and Psychological Health: Lifestyle as a Mediator // Int J Environ Res Public Health. – 2019. – Vol. 16(2). – P. 281. doi: 10.3390/ijerph16020281. PMID: 30669511; PMCID: PMC6352250.
17. Lechner K. et al. Lifestyle factors and high-risk atherosclerosis: Pathways and mechanisms beyond traditional risk factors //Eur J PrevCardiol. – 2020. – Vol. 27(4). - P. 394-406. DOI: 10.1177/2047487319869400.
18. Kotseva K. et al. EUROASPIRE Investigators\*. Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry //Eur J PrevCardiol. – 2019. – Vol. 26(8). – P. 824-835. doi: 10.1177/2047487318825350.
19. Fiuza-Luces C. Exercise benefits in cardiovascular disease: beyond attenuation of traditional risk factors // Nat Rev Cardiol. – 2018. – Vol. 15(12). – P. 731-743. DOI: 10.1038/s41569-018-0065-1. PMID: 30115967.
20. Venn B.J. Macronutrients and Human Health for the 21st Century. Nutrients. – 2020. Vol. 12(8). - P. 2363. DOI: 10.3390/nu12082363.

ПОЛНОЦЕННОЕ ПИТАНИЕ – КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР  
СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ УСКОРЕННОГО  
СТАРЕНИЯ И ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ  
АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

*О.А. Савченко 1,2, И.И. Новикова 1, И.И.  
Костюк 2, С.С. Ступа 3, Н.Ф. Чуенко 1, А.С. Павлова 1*

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>Территориальный центр медицины катастроф, г.Омск

<sup>3</sup>Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области,  
г. Новосибирск

В статье дана оценка обзора современной литературы по проблеме преждевременного старения населения Арктической зоны России, выделен эффект полноценного питания в сохранении здоровья и долгожительства населения Северных территорий. В работе осуществлён анализ демографических показателей, характера питания населения регионов Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, с учетом климатогеографических и других условий. Применены методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ. Лидирующее положение в сохранении здоровья «здоровых» является полноценное питание и активный образ жизни, способствующий сохранению здоровья, предупреждению ускоренного старения и долгожительству.

*Ключевые слова:* демография, старение, питание, маркер, здоровье, долгожительство, пол, климат.

FULL NUTRITION IS THE MOST IMPORTANT FACTOR  
IN MAINTAINING HEALTH, PREVENTING ACCELERATED AGING  
AND LONGEVITY OF THE POPULATION OF THE ARCTIC ZONE

*O.A. Savchenko<sup>1,2</sup>, I.I. Novikova<sup>1</sup>, I.I. Kostyuk<sup>2</sup>,  
S.S. Stupa<sup>3</sup>, N.F. Chuenko<sup>1</sup>, A.S. Pavlova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk

<sup>2</sup>Territorial Center of Disaster Medicine, Omsk

<sup>3</sup>Center of Hygiene and Epidemiology in the Novosibirsk region,  
Novosibirsk

The article evaluates the review of modern literature on the problem of premature aging of the population of the Arctic zone of Russia, highlights the effect of nutrition in maintaining the health and longevity of the population of the Northern territories. The paper analyzes demographic indicators, the nature

of nutrition of the population of the regions of the Far North and areas equated to them, taking into account climatogeographic and other conditions. The methods of theoretical research are applied: formalization, generalization, comparison and system analysis. The leading position in maintaining the health of the "healthy" is a full-fledged diet and an active lifestyle that promotes the preservation of health, the prevention of accelerated aging and longevity.

*Keywords:* demography, aging, nutrition, marker, health, longevity, gender, climate.

Российская Федерация (РФ) входит в число немногих стран, которые можно считать северными, т.к. порядка 2/3 её территории относится к зоне экстремальных природно-климатических условий с повышенным риском для ведения хозяйственной деятельности человека. Северные территории РФ являются важным источником природных ресурсов, активное освоение которых неразрывно связано с притоком большого числа различных групп населения, в том числе работающего контингента. Арктическая зона России (территории Республики Саха (Якутия), Коми, Мурманской и Архангельской областей, Красноярского края, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов) относится к дискомфортным территориям, как для постоянного, так и временного проживания, характеризуется высокой продолжительностью экстремально высоких значений жесткости погоды, обусловленной низкими температурами, сильным ветром, высокой влажностью воздуха, а также выраженной геомагнитной напряженностью и аномальной светопериодичностью, в отдельные сезоны года, оказывающей неблагоприятное воздействие на состояние здоровья (гормональный фон и иммунную систему) постоянно проживающего населения, работников вахтовых методом и военнослужащих проходящих военную службу.

Регионы Крайнего Севера и приравненные к ним местности занимают территорию в 11 млн км<sup>2</sup>, но здесь проживает примерно около 10 млн человек (2001 г - 10962,1, 2006 г - 10650,3, 2011 г - 10151,1, 2016 г - 9971,1, 2020 г - 9858,5, 2021 г - 9833,6, 2022 г - 9805,8<sup>8</sup>).

Население северных территорий представлено четырьмя основными популяциями жителей: 1) коренное аборигенное население в составе различных этнических групп; 2) коренное европейское население (во втором и более поколениях); 3) мигранты, живущие в регионе относительно недавно (на протяжении 1-2 поколений – последние 40-50 лет); 4) работники вахтового труда, работающие от одного до нескольких лет в периодических режимах [1, 2].

Длительное проживание в условиях Крайнего Севера приводит к увеличению функциональных нагрузок на организм, вследствие чего появляется риск нарушения и утраты здоровья. Объективные показатели здоровья северян хуже, чем у жителей более южных регионов. Кроме того, фиксируется ряд тенденций для населения Арктической зоны России:

---

<sup>8</sup>[https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pokaz\\_KS\\_2000-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pokaz_KS_2000-2021.pdf)

особенности питания, отрицательная демографическая динамика и миграционный отток жителей Севера, особенно из тех регионов, роль которых в обеспечении валютными резервами за счёт добычи полезных ископаемых существенно сократилась [3-5].

Зависимость состояния здоровья человека от климатогеографических и экологических особенностей места проживания доказана и не вызывает сомнений [4]. Сегодня в РФ болезни, вызванные витаминной недостаточностью (авитаминозы, гиповитаминозы) распространены повсеместно, а признаки умеренного дефицита хотя бы одного витамина наблюдаются у 70-100% населения, однако симптомы авитаминоза встречаются намного реже. Эта сложившаяся ситуация высокой распространенности витаминной недостаточности у населения РФ, остается одной из наиболее актуальных медицинских и общегосударственных проблем, оказывающих отрицательное влияние на здоровье населения особенно проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним регионов [6].

Рабочая гипотеза – состояние здоровья человека зависит не столько от генетического набора хромосом и половой принадлежности, сколько от особенностей места проживания, образа жизни, качества питания и водопотребления, климатогеографических и экологических условий, что в итоге несомненно оказывает влияние на физиологические процессы предупреждающие старение и способствующие активному творческому долголетию.

Цель исследования заключалась в сравнительной оценке состояния здоровья у лиц, постоянно проживающих в Арктической зоне, а также находящихся на ней временно, особенности питания и водопотребления, демографические показатели населения Арктической зоны.

Методологической основой работы послужили результаты анализа экспериментальных исследований и демографических показателей населения Арктической зоны, с учетом климатогеографических и других условий. Применены методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ.

В статье по данным литературного обзора ряда источников [1-26], приведён анализ демографических показателей, характера питания населения регионов Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, с учетом климатогеографических и других условий, определен уровень мирового долголетия и причины, которые его вызывают.

У лиц постоянно проживающих в Арктической зоне, а также находящихся на ней временно (работающие вахтовым методом, военнослужащие проходящие военную службу) отмечается в различной степени выраженности изменения гормональной регуляции функций, повышается скорость обмена липопротеинов, формируется большая нагрузка на печеночный пул макрофагов, происходит ингибирование гексокиназы и других ключевых ферментов гликолиза, что приводит к замедлению гликолиза; нарушается структура эритроцитарных мембран, что приводит к активации процессов перекисного окисления и снижению эффективности системы антиокси-



дантной защиты организма. Соответственно, у "коренного" и "пришлого" населения, проживающего в Арктической зоне, повышаются риски формирования болезней системы кровообращения, эндокринной и иммунной систем, опорно-двигательного аппарата, причем данные риски более выражены среди работающих во вредных условиях труда (класс условий труда 3.1. и выше), в том числе в контакте с неблагоприятными метеорологическими факторами. Комплексное воздействие специфических для Арктической зоны факторов приводит к формированию так называемого *синдрома полярного напряжения* (процесс адаптации некоренного населения к экстремальным условиям), характеризующегося перестройкой метаболических процессов с переключением энергетического обмена с углеводного на липидный, что определяет повышенную потребность в витаминах и минеральных веществах для обеспечения гомеостаза и фенотипической устойчивости органов и систем [7]. При этом, не своевременное поступление отдельных витаминов и минеральных веществ создает предпосылки к формированию "северных" иммунодефицитов и общему снижению резистентности организма, метаболические показатели, характеризующие гомеостаз, выходят за границы общепринятых нормативов и могут приводить к преждевременному старению [8]. Из-за повышенных энергозатрат у "новоселов" Севера содержание сахара в крови уменьшается на 40-45% за счет усиленного окисления депонированных жиров и гликогена, а затем и глюкозы (особенно в полярную ночь). Снижение содержания сахара в крови приводит к повышению почечного "барьера для углеводов" и нарушению функции поджелудочной железы. Недоокисленные жиры сдвигают кислотно-щелочное равновесие организма в сторону кислотности. У населения проявляется не характерная для них ранее симптоматика – "полярная одышка", психоэмоциональная лабильность, астенизация, гипертензия, которые по сути являются проявлением гипоксии и гипогликемии. У жителей Крайнего Севера и лиц, работающих в условиях Крайнего Севера наряду с особенностями жирового и углеводного обмена, отмечается снижение усвояемости белка, витаминов и минеральных веществ [9, 10].

Сохранение здоровья в условиях сурового климата возможно лишь при наличии полноценного и сбалансированного питания. Коренные жители арктической зоны Западной Сибири (Северо-Западной Сибири): ненцы, ханты и селькупы употребляют в пищу значительную долю традиционных продуктов питания с выраженной сезонностью потребления местной рыбы и мяса северного оленя. Употребляя в пищу местные продукты растительного и животного происхождения, коренное население получает готовый набор белков, жиров, микроэлементов, витаминов и биологически активных веществ, которые необходимы для построения ферментативных цепей, необходимых для адаптации к холоду и другим неблагоприятным геоклиматическим условиям Арктики.

В основном местное население полноценное питание получает только в сезон рыбной ловли (среднегодовое потребление рыбы в три раза

превышает среднее потребление в России и составляет 171,5 г в день на 1 человека) или при забое оленей (среднегодовое потребление мяса коренных народов Ямало-Ненецкого автономного округа составляет в среднем 240 г в день на 1 человека, что меньше, чем потребление мяса в центральных регионах России и промышленно развитых странах (США)), а вне сезона недостаток полноценного питания жители стараются восполнить при потреблении продуктов, богатых легкоусвояемыми углеводами (белый хлеб, пряники, сахар, сгущенное молоко) [11].

Потребление данных продуктов восполняет недостаток основных макроэлементов, кроме кальция. Выявлен недостаток содержания в рационе витамина С – в два раза ниже рекомендуемой нормы, как у женщин, так и у мужчин, в то время как потребление витамина Е выше рекомендуемой нормы в 1,5 раза. Таким образом, у жителей коренных народов Севера калорийность белков в рационе выше рекомендуемой нормы, при этом содержание белков животного происхождения в два раза выше, чем белков растительного характера. В углеводном – компоненте рациона отмечается недостаточное потребление пищевых волокон, низко содержание сложных углеводов, в то время как среднее потребление простых углеводов на верхней границе нормы. Из рассмотренных основных макроэлементов (натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо, витамин А, В-каротин, Витамин В1, Витамин В2, Ниацин, Витамин С, Витамин Е, Витамин В6, Витамин В12, Биотин, Пантотенат, Фолицин, Витамин D) потребление кальция и калия оказалось ниже рекомендуемой нормы, так же недостаточное выявлено недостаточное содержание в рационе населения коренных народов Севера пантотеновой и фолиевой кислоты, аскорбиновой кислоты и витамина А. В целом полученные данные отражают белковую направленность рациона, которая характерна для коренных народов Севера. Сравнительный анализ рациона суточного питания пришлых жителей (городских и сельских), по сравнению со структурой питания жителей коренной национальности показал, что у жителей коренной национальности уровень потребления белка выше, чем у пришлых жителей, при этом содержание в рационе белков животного характера у жителей коренной национальности выше в 1,5-2 раза [12, 13]. Данный дисбаланс в питании грозит глобальной эпидемией ожирения из-за стремительного распространения избыточного веса среди сельского населения, а также у детей. Однако отсутствуют объективные данные о том, как этот процесс разворачивается в северных и арктических регионах Российской Федерации. [14].

В этой связи актуальной задачей представляется создание функциональных продуктов питания для северян, которые за счет обогащения необходимыми, но недостаточными или дефицитными в условиях высоких широт компонентами позволят обеспечить нормальное течение большинства физиологических процессов в организме и профилактику патологии. К таким ингредиентам относят витамины, микро- и макроэлементы; жиры и полиненасыщенные жирные кислоты, структурированные липиды; пи-

щевые волокна (пектины) и др. Учитывая существование четырех основных групп населения на Севере, в настоящее время целесообразно создание функциональных продуктов для каждой из них, что является актуальным до настоящего времени [4].

Установлено, что в районах Севера с преобладанием коренного монголоидного и/или палеоазиатского населения, несмотря на меньшее потребление алкоголя по сравнению с регионами, где преобладает европеоидное население, болезненность алкоголизмом выше. Это объясняется этногенетическими особенностями ферментативных систем, осуществляющих метаболизм этанола у народов Севера [15, 16].

Отсутствие свежих продуктов действует угнетающе действует на состояние здоровья населения Крайнего Севера, и ухудшает трудоспособность. Цельное молоко, мясо, рыба, яйца, свежие овощи, как источники полноценного белка, витаминов, микроэлементов и других макро- и микронутриентов незаменимы в рациональном питании жителей Севера [17].

Однако во многих доставляемых из других регионов продуктах вследствие длительного хранения и транспортировки зачастую снижено количество эссенциальных минералов и витаминов, что имеет значение в условиях особого витаминно-минерального состава местных пищевых продуктов и маломинерализованных питьевых вод [18].

Следует учитывать и то, что продукты, выращенные в личных подсобных хозяйствах, добытые при охоте и рыбалке, а также грибы и ягоды, собранные в лесу, не попадают под санитарно-эпидемиологический и гигиенический контроль. В условиях Севера такая ситуация может приводить к неблагоприятным для здоровья последствиям в популяциях местных жителей: даже небольшое загрязнение среды, безопасное в теплом климате, здесь усиливается, и не только по причине холода, тормозящего процессы химического разложения, но и вследствие наличия нефилтрующих почв, из-за которых, например, миграция тяжелых металлов и их вымывание из ландшафта резко замедляется. Это ведет к накоплению опасных веществ в "местных" пищевых цепях [19].

Одним из важнейших направлений в сохранении здоровья населения, проживающего и (или) работающего (проходящего службу) в условиях Арктической зоны, является обеспечение поступления необходимого количества витаминов и минеральных веществ с пищей, а также восполнения физиологической потребности в белково-липидной компоненте со структурой питания [9, 20-22], учитывая северные особенности рационального соотношения белков, жиров, углеводов (Б/Ж/У), которых в пищевом рационе должно составлять 1:1:2, а не 1:1:4, как у жителей не Арктической зоны [10, 23]. «Северный» тип метаболизма требует не только преобладания белково-жировых компонентов в пище, но и большего количества витаминов, макро-, микроэлементов и других «минорных» компонентов пищи в связи с их меньшей усвояемостью [9]. Адаптивные перестройки у приезжающих из средних широт временно в Арктическую

зону лиц, требуют увеличения в питании белка до 15-16%, жира до 41-42%, витаминов и минеральных веществ от 1,5 до 2 - раз [9, 24, 25].

Реализация в РФ государственной политики в области здорового питания направлена на достижение национальных целей развития страны, в первую очередь, обеспечение устойчивого естественного роста численности населения, повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет (к 2030 году – до 80 лет), и долголетия, через выполнение социальных гарантий государства, повышение материального уровня оплаты труда работающих и пенсионеров, а также снижение болезней связанных с витаминной недостаточностью (табл. 1), за счёт потребления витаминизированной пищи и (или) витаминно-минеральных комплексов [10].

Таблица 1 – Неспецифические клинические проявления витаминной недостаточности

Проявления	Недостаточность витамина <sup>9</sup>
Бледность кожи и слизистых	С, В12, РР, ФК, биотин, А
Сухость кожи	С, В6, биотин, А
Себорейное шелушение кожи	В2, В6, биотин, А
Кожные высыпания (угри, фурункулы)	В6, РР, А
Склонность к геморрагиям	С, Е, К
Сухость, тусклость, выпадение волос, перхоть	В6, биотин, А
Конъюнктивит	В2, В6, А
Светобоязнь, нарушение сумеречного зрения	А, В2
Хейлоз	В2, В6, РР
Ангулярный стоматит	В2, В6
Гипертрофия сосочков языка	В2, В6, РР
Глоссит	В2, В6, В12, РР, биотин, ФК
«Географический» язык	В2, В6, РР, биотин
Диспептические расстройства, нарушение моторики кишечника	В12, РР, ФК, А
Снижение аппетита	А, В1, В2, В6, В12, биотин
Тошнота	В1, В6
Парестезии и параличи	В1, В12
Периферические полиневриты	В1, В6
Микроцитарная гипохромная анемия	В6, В12, ФК
Высокая восприимчивость к инфекциям	С, А
Повышенная утомляемость, слабость, снижение работоспособности	С, В1, В2, В12, А, Е
Раздражительность, беспокойство	С, В1, В6, В12, РР, биотин
Бессонница	В6, РР

Поэтому, для решения задачи по сохранению здоровья у населения Арктической зоны, предупреждения преждевременного старения и достижения творческого долголетия [26], представляется актуальным создание функциональных продуктов для северян, которые за счет обогащения

<sup>9</sup> Методы оценки витаминной обеспеченности населения. Учебно-методическое пособие. – М., 2001. – с.68

необходимыми, но недостаточными или дефицитными в условиях высоких широт компонентами позволят обеспечить нормальное течение большинства физиологических процессов в организме и профилактику заболеваний. Технологии производства хлебобулочных изделий и круп, обогащенных Ca, I, Fe, Se, витаминами группы В и β-каротином, могут способствовать снижению уровня холестерина, уменьшению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Добавлением жирорастворимых витаминов (D, E, A и прокаротиноидов) и микроэлементов (I, Fe, F, Mg), а также пищевых волокон (пектины), микроорганизмов (бифидобактерии) могут быть обогащены молочные продукты, что послужит возможностью профилактики развития остеопороза, патологии желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой патологии. В состав масложировых продуктов, прежде всего растительных масел, как ведущего источника моно- и полиненасыщенных жирных кислот, способствующих профилактике атеросклероза, могут быть включены жирорастворимые витамины, отдельные триглицериды и структурированные липиды, усиливающие их профилактический эффект. Обогащать возможно и безалкогольные напитки, кондитерские изделия, рыбо- и мясопродукты, а также приправы, что особенно перспективно в связи с употреблением их разными группами населения и преимущественно после кулинарной обработки пищи.

Так как большинство из перечисленных продуктов на Крайнем Севере и районах, приравненных к Крайнему Северу, отсутствуют, то восполнение недостатка витаминов и микроэлементов у населения, осуществлять за счёт потребления витаминно-минеральных комплексов и (или) добавления в пищу обогащённых витаминно-минеральных концентратов. Учитывая существование разных групп населения на Севере, перспективным направлением так же является разработка функциональных продуктов для каждой из них для профилактики последствий проживания в условиях дискомфортной среды [4].

Витаминизация пищи является действенным способом борьбы с заболеваниями, связанными с витаминно-минеральной недостаточностью, и проводится с целью сохранения и укрепления здоровья у населения Арктических районов РФ.

### **Библиографический список**

1. Доршакова Н.В. Особенности патологии жителей Севера / Н.В. Доршаков, Т.А. Карапетян // Экология человека. - 2004. - № 6. - С. 48-52.
2. Татарина О.В. Некоторые демографические показатели старения и долгожительства в Якутии / О. В. Татарина, Ю. П. Никитин // Успехи геронтологии. – 2008. – Т. 21, № 4. – С. 525-534.
3. Соколова Ф.Х. Этнодемографические процессы в Российской Арктике / Ф.Х.Соколова // Арктика и Север. - 2015.- №21. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2015.21.151.
4. Никифорова Н.А. Особенности питания жителей Севера (обзор литературы) / Н.А. Никифорова, Т.А. Карапетян, Н.В. Доршакова // Экология человека. - 2018. - № 11. - С. 20–25. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-pitaniya-zhiteley-severa-obzor-literatury/viewer>

5. Влияние климатогеографических факторов Ямало-Ненецкого автономного округа на здоровье населения (обзор) / В.И. Корчин и др. // Журнал медико-биологических исследований. – 2021. – Т. 9, № 1. – С. 77-88. – DOI: <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z046>

6. Авитаминоз. - Режим доступа: [https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija\\_gastroenterologia/avitaminosis](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_gastroenterologia/avitaminosis)

7 Хаснулин В.И. Синдром полярного напряжения / В.И. Хаснулин // Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа. Новосибирск, 2004. – С. 24-35.

8. Bitto A., Wang A.M., Bennett C.F., et al. Biochemical genetic pathways that modulate aging in multiple species // *Perspect Med.*- 2015.- Vol. 5 (11). DOI: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a025114>.

9. Коллектив авторов. Медицина - Большая медицинская энциклопедия. Более 1500 заболеваний: описание, диагностика, лечение. - Режим доступа: <https://libking.ru/books/sci-/sci-medicine/1077317-kollektiv-avtorov-medicina-bolshaya-medicinskaya-enciklopediya-bolee-1500-zabolevanij-opisanie-diagnostika-lechenie.html>.

10. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/?ysclid=leqkfodi2171337284>.

11. Andronov S. et al. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic Indigenous Peoples and effects on health and well-being // *Ambio.* – 2021/ - Vol. 50(11). – P. 2060-2071. doi: 10.1007/s13280-020-01387-9. Epub 2020 Oct 14. PMID: 33058008; PMCID: PMC8497662.

12. Ионова И.Е. Особенности характера питания и здоровье коренного (малочисленного) и пришлого населения Крайнего Севера: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.07; Ионова Ирина Евгеньевна / Науч.-исслед. ин-т питания РАМН. - Надым, 2004. - 25 с.

13. Клиническая картина, диагностика и профилактика синдрома в условиях Крайнего Севера / Ухоцкий Д.М. и др. // *Военно-медицинский журнал.* - 2014. – Т. 335(10). – С. 14-18.

14. Козлов А.И. Состояние питания детей в сельской местности Республики Коми и Ханты-Мансийского автономного округа – Югры по антропометрическим данным] / А.И. Козлов, Г.Г. Вершубская, А.Ю. Людина // *Вопросы питания.* – 2020. – Т. 89, № 3. – С. 33-39. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10027.

15. Молекулярно-генетические исследования в популяции коренных жителей Чукотки. Анализ полиморфизма митохондриальной ДНК и генов алкогольметаболизирующих ферментов / Воевода М.И. и др. // *Сибирский экологический журнал.* - 1994. - № 2. - С. 149-162.

16. Kerchengoltz V. et al. Ecological and biochemical characteristics of alcohol pathologies in the North and their influence upon the total sickness rate of the population // *International Journal of Circumpolar Health.* – 2001. – Vol. 4. – P. 557-565.

17. Иванов В.А. Арктическая специфика продовольственного обеспечения и развития сельского хозяйства Европейского Северо-Востока России / В.А. Иванов, Е.В. Иванова // *Арктика: экология и экономика.* - 2017. - № 2 (26). - С. 117-130.

18. К вопросу о региональном нормировании химических веществ в воде на примере Архангельской области / И.И. Бобун и др. // *Гигиена и санитария.* - 2011. - № 3. - С. 91-95.

19. Химическое загрязнение продуктов питания и его влияние на здоровье населения Архангельской области / А.В. Лыжина, Р.В. Бузинов, Т.Н. Унгурияну, А.Б. Гудков // *Экология человека.* - 2012. - № 12. - С. 3-9.

20. Молчанова О.П., Петровский К.С., Ефремов В.В. Гигиена питания. Т. 1.- М.: Медицина, 1971. 512 с.
21. Режим доступа: <http://www.medical-enc.ru>
22. Здоровье коренных жителей Крайнего Севера: радиац.-гигиен. аспекты / В. М. Щубик, В. И. Мигунов, И. Я. Стамат. - СПб., 2004. - 226 с.
23. Основы гигиенических знаний и здорового образа жизни: учебное пособие / О.А. Савченко, И.И. Новикова и др. – Омск: Изд-во ОмГА, 2021. – 143 с.
24. Цивилизация в условиях роста энергоёмкости природных процессов Земли: [проблемы космоносфер. футурологии] / В.П. Казначеев, А.Н. Дмитриев, И.Ф. Мингазов. - Новосибирск: [б. и.], 2007. - 422 с.
25. Хаснулин В.И. Синдром полярного напряжения. В кн.: Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа. – Новосибирск, 2004. – С. 24-35.
26. Долгожительство: миф или реальность / О.А. Савченко и др. // Медико-социал. науч.-практ. журнал «Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», посвящ. 100-летию Роспотребнадзора. – СПб, 2022. Том 17, №1, 2022. – С.84-93. ISSN 2076-4618

УДК 613.98:316.3:364.1:574.3

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ  
НАСЕЛЕНИЯ ПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА.  
ПЕРСПЕКТИВЫ ЗДОРОВОГО СТАРЕНИЯ

*О.А. Савченко 1,2, И.И. Новикова 1, Н.Ф. Чуенко 1,  
И.И. Костюк 2, С.С. Ступа 3*

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>Территориальный центр медицины катастроф, г.Омск

<sup>3</sup>Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области,  
г. Новосибирск

В статье осуществлён анализ уровня средней пенсии, пенсионного возраста и продолжительности жизни населения разных стран, рассмотрены перспективы повышения качества жизни и здорового старения. Применены методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ.

Лидирующее положение по качеству жизни наблюдается в экономически развитых странах с высоким уровнем доходов, и высокой продолжительностью жизни (например, Дания – 83 г), а низкие показатели наблюдается в странах с развивающейся экономикой и низким уровнем доходов населения (например, страны Южной Африки – 57 лет).

*Ключевые слова:* население пенсионного возраста, продолжительность и качество жизни, здоровое старение.

## THE DURATION AND QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION OF RETIREMENT AGE. PROSPECTS FOR HEALTHY AGING

O.A. Savchenko<sup>1,2</sup>, I.I. Novikova<sup>1</sup>, N.F. Chuenko<sup>1</sup>,  
I.I. Kostyuk<sup>2</sup>, S.S. Stupa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk

<sup>2</sup>Territorial Center of Disaster Medicine, Omsk

<sup>3</sup>Center of Hygiene and Epidemiology in the Novosibirsk region,  
Novosibirsk

The article analyzes the level of the average pension, retirement age and life expectancy of the population of different countries, discusses the prospects for improving the quality of life and healthy aging. The methods of theoretical research are applied: formalization, generalization, comparison and system analysis. The leading position in terms of quality of life is observed in economically developed countries with high incomes and high life expectancy (for example, Denmark – 83 years), and low rates are observed in countries with developing economies and low incomes (for example, South African countries – 57 years).

*Keywords:* population of retirement age, duration and quality of life, healthy aging.

Старение населения – динамичный процесс, на который оказывают влияние относительные численности населения младших и старших возрастов в различные периоды времени. Исходная численность когорты зависит от численности населения репродуктивного возраста и возрастных коэффициентов рождаемости текущего момента времени. Возрастные коэффициенты смертности определяют ту часть когорты, которая доживет до возраста «порога старости». Миграция, также может повлиять на процесс старения населения, хотя на национальном уровне её влияние пока невелико.

Численность населения планеты постоянно увеличивается, только за 2022 год оно увеличилось на 79 млн. человек, а по прогнозам к концу 2023 г. оно будет насчитывать 8 млрд. человек (причём 700 млн. будет проживать в развивающихся странах), к 2035 году население Земли может вырасти до 8,5 млрд человек, к 2050-му – 9,7 млрд, а к 2100-му – 10,4 млрд. Больше половины от общего прироста населения осуществляется за счёт восьми стран – Индии, Египта, Пакистана, Демократической Республики Конго, Эфиопии, Нигерии, Филиппин и Танзании, причём Индия в 2003 году по прогнозу Организации Объединенных Наций (ООН) обгонит Китай по численности населения [1].

Процесс старения населения ускоряется с каждым годом, и оказывает всё более значимое практическое воздействие на все стороны развития государств, стран и народов [2]. Старение населения происходит в результате снижения демографических процессов – смертности и рождаемости, ведущих к сокращению числа родившихся при нарастании относительной



численности пожилого контингента. В более развитых странах процесс старения идет уже в течение многих десятилетий, в менее развитых странах этот процесс только начинается [3, 4].

Старение происходит на протяжении всей жизни человека, и начинается уже с пика полового созревания. Главнейшее в этом процессе – это достичь физического и психического совершенства, закрепить этот уровень, и сохранить его, т.е. продлить здоровое «старение» организма человека на долгие годы (без болезней и физических дефектов) [5].

Процесс здорового старения во многом зависит от образа и качества жизни человека, выбора профессии, пристрастий, жизненной активности, поддержания физической формы в результате регулярных занятий физическими упражнениями, бегом или ходьбой, но главным в этом круговороте событий является следование режимам труда и отдыха, приёма сбалансированной пищи, водопотребления. Соблюдение всех режимов и правил здорового и безопасного образа жизни (ЗОЖ) до наступления пенсионного возраста человеку бывает крайне сложно, из-за нестабильного профессионального и финансового положения в обществе, сложных климатогеографических условий проживания, трудовых отношений с работодателем.

Рабочая гипотеза – продолжительность и качество жизни населения пенсионного возраста, т.е. эффект здорового старения зависит от заложенных в молодом возрасте основ соблюдения режимов труда и отдыха, питания, водопотребления, регулярной физической активности, выбора профессии, уровня дохода в стране проживания на каждого члена семьи, и индивидуальное финансовое благополучие, наличия удовлетворительных жилищных, климатогеографических и других условий.

Цель исследования заключалась в сравнительной оценке продолжительности и качества жизни населения пенсионного возраста в различных странах мира, уровня пенсионного обеспечения для разработки перспектив здорового старения в нашей стране.

Методологической основой работы послужили результаты анализа моделей пенсионных систем и их особенности, пенсионного порога, размера средней пенсии, продолжительности жизни населения разных стран. Применены методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ.

В статье по данным литературного обзора ряда источников [1-11], приведён анализ моделей пенсионных систем и их особенности, определены перспективы здорового старения и причины, которые их вызывают.

Установлено, что существует как минимум три пенсионные системы, и каждая из них имеет свои особенности:

1) индивидуально-накопительный план (работник либо его работодатель перечисляет конкретную сумму в пенсионный фонд каждый месяц, а когда он выйдет на пенсию, из общей суммы будет сформирована пенсия);

2) система распределения на основе пенсионных налогов (использует пенсионные налоги, где все пенсионные выплаты формируются за счёт де-

нежных поступлений от граждан, т.е. благодаря этой концепции выйти на пенсию могут даже граждане с относительно небольшим рабочим стажем);

3) система распределения на основе общих поступлений налогов (выплаты формируются из общей суммы налогов, выплаченных за всё время).

В большинстве стран и случаев данные этих систем комбинируются.

Выход граждан на пенсию является значимым событием в их жизни, так как модель, распространенная в большинстве развитых стран мира подразумевает, что молодой человек начинает работать с 18 до 21 лет и уходит на пенсию примерно в 60-65 летнем возрасте [6, 7]. Например, в Албании на пенсию мужчины уходят в 69,5 лет, а женщины – в 64,5 лет. В Дании вне зависимости от пола пенсия назначается в 67 лет, а в Германии вне зависимости от пола пенсия назначается не позже 67 лет. Рекордсменом по низкому порогу пенсионного возраста является Республика Беларусь, где мужчины могут выходить на пенсию с 60 лет, а женщины – с 55 лет (близкие показатели выхода на пенсию у граждан России и Украины). Турция имеет аналогичный с этими странами показатель для мужчин, однако для женщин возрастной порог на год больше – 56 лет. Жители Франции работают до 60 лет, независимо от половой принадлежности [6].

Время выхода на пенсию практически никак не влияет на сами пенсионные накопления, так как уровень пенсий формирует экономика страны, в то время как пороги пенсионного возраста могут устанавливаться в зависимости от самых разных внутренних факторов. Особенно это касается государств, ориентированных на социальное обеспечение граждан.

Общемировая практика показывает, что граждане многих стран в среднем начинают получать пенсионные выплаты в 63-64 года, это можно легко понять, взглянув на сравнительную таблицу пенсионного возраста в разных странах мира («см. табл. 1») [8-10].

Таблица 1 – Сравнительная таблица пенсионного возраста и средней продолжительности жизни в разных странах мира

Государство	Возраст, при достижении которого пожилые граждане обращаются за пенсией		Средняя продолжительность жизни
	мужчины	женщины	
1	2	3	4
США	59,5-67	59,5-67	66,2
	В США возраст выхода на пенсию составляет от 59,5 лет (59 полных лет и еще 6 месяцев со дня рождения) до 67 лет в 2027 году, так как выход на заслуженный отдых с 67 лет предусмотрен для родившихся в 1960 году и позже		
Китай	60	50-55	61,5
	Всеобщая пенсионная система в Китае отсутствует, пенсия выплачивается отдельным категориям населения [11]: для сотрудников правительственных учреждений, для сотрудников		

	предприятий, для горожан и сельских жителей. Значительная часть населения не покрыта (в городах покрытие составляет чуть менее 50 %, в сельской местности – 4 %). Уйти со службы китайские мужчины могут в 60 лет, а женщины – в 50-55 лет, в зависимости от рода занятий. Власти Китая собираются повысить пенсионный возраст на 5 лет в 2045 г.		
Япония	60-62-65-70	60-62-65-70	74,1
	Работодатель традиционно увольняет работников по возрасту 62 года, хотя в некоторых организациях этот возраст повышен. Ранний возраст, для обращения за пенсией – 60 лет (выплата составит 70 % от нормальной), в 65 лет – 100 %, в 70 лет – 142 %		
Европейский регион	62,5-65-67	62,5-65-67	68,3
	Возраст выхода на пенсию в Европе в зависимости от конкретной страны значительно отличается. -Разберём на примере экономически развитых западноевропейских стран, таких как Германия (родившиеся (мужчины и женщины) до 1964 года могут выйти на пенсию в 65 лет, родившиеся в 1964 г. и позже - в 67 лет), Франция (62,5 лет без разделений по полу, но при условии определённого стажа – 42 года, если стажа недостаточно, то выплаты с 67 лет), Англия (65 лет возраст выхода на пенсию, который планируют в ближайшее время повысить до 67, максимальную пенсию можно получить лишь при стаже от 44 лет)		
Африканский регион	60-70	55-60-70	56
	Во многих странах Африканского региона пенсии отсутствуют. Как таковой пенсионной системы не существует, а большинство граждан могут рассчитывать только на собственные силы, трудясь на протяжении жизни во благо экономики аграрных стран. По данным международной организации труда, пенсии получают порядка 20-25% африканцев. Например, Кения (70 лет возраст выхода на пенсию - 19\$ в мес., ЮАР (60 лет возраст выхода на пенсию - 70\$ в мес.), Мозамбик (60 лет возраст выхода на пенсию для мужчин, и 55 для женщин - 7\$ в мес)		
Российская Федерация	65	60	64,2

Различия между различными странами и регионами проживания населения в возрасте выхода на пенсию, денежных выплатах пенсионных отчислений со стороны работодателей и государств, продолжительности жизни населения свидетельствует, что только в странах с развитой экономикой и достойным уровнем финансовых отчислений государству можно обеспечить здоровое старение большой когорте пожилого населения. В большинстве случаев отмечается, что в странах с развивающейся экономикой и низким уровнем дохода, пенсии либо вообще отсутствуют, либо минимальны – 7\$ в мес., что конечно ограничивает пожилое население в выборе товаров и услуг, снижает обеспеченность качественными продуктами питания и водой, ограничивает их выбор на оказание медицинских услуг и медицинской помощи, не обеспечивает создание условий для здорового старения.

Многие страны мира, из-за нестабильности мировой экономики будут приближаться к пенсионному возрасту в 70 лет, даже если таких данных они в настоящее время официально не публикуют. Процесс по увеличению пенсионного возраста в большинстве экономически развитых стран уже запущен, например, в Германии планка пенсионного возраста в 67 лет сохранится до 2029 года, а в прошлом году Бундесбанк предложил увеличить пенсионный возраст уже до 69 лет. Эту идею Центрального банка Германии поддержали многие представители Евросоюза, а это означает что возрастная «гонка» ещё не окончена и пенсионный возраст в разных странах мира будет повышаться и дальше.

Выводы. Во многих странах мира мужчины и женщины начинают и прекращают осуществлять трудовую деятельность в одинаковом возрасте, что является следствием длительного периода борьбы женщин (преимущественно в Западных странах) за уравнивание в трудовых правах с мужчинами.

Оценивая состояние возраста выхода на пенсию в разных странах мира, а также демографическую, социальную ситуацию (уровень дохода), следует отметить, что с каждым годом пожилой контингент будет выходить на пенсию значительно позже, так как экономическое положение даже в экономически развитых странах остаётся не стабильно (желание снизить нагрузку на пенсионные фонды и отказ от социальных выплат очень велик), а увеличивающаяся продолжительность жизни пожилых людей становится всё выше благодаря совершенствованию системы медицинского обеспечения и медицинской профилактики, кроме того и сами пожилые люди остаются активными и трудоспособными довольно длительное время.

Перспективы «здорового» старения общества заключаются в развитии и совершенствовании социально-экономического могущества государства, развитии системы медицинского обеспечения и страхования здоровья граждан, увеличении заботы о пожилым контингенте, как со стороны органов государственной власти, так и со стороны окружающих граждан (создание социально-благоприятной среды и инфраструктуры, воспитание «молодых» на примерах старшего поколения, востребованность передачи жизненного и профессионального опыта, увеличение пенсионных выплат и отчислений в пенсионные фонды). Данные меры принесут весомый положительный вклад, как в продлении жизни и творческой активности лиц старших возрастных групп, так и становления в профессиональном плане молодого поколения, что, несомненно, будет способствовать социально-экономическому могуществу и обороноспособности страны.

### **Библиографический список**

1. Численность населения Земли к 2023 году может достичь 9 млрд человек. - Режим доступа: <https://moika78.ru/news/2022-07-11/791001-chislennost-naseleniya-zemli-k-2023-godu-mozhet-dostich-9-mlrd-chelovek/> (дата обращения: 15.02.2023). – Текст: электронный.

2. Долгожительство: миф или реальность / О.А. Савченко и др. // Медико-социал. науч.-практ. журнал «Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути

их решения», посвящ. 100-летию Роспотребнадзора. – СПб, 2022. Том 17, №1, 2022. – С.84-93. ISSN 2076-4618.

3. Щербакова Е. Старение населения мира в ближайшие десятилетия ускорится. - Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2014/0601/barom02.php> (дата обращения: 15.02.2023). – Текст: электронный.

4. Основные демографические показатели по всем странам мира в 2020 году // Институт демографии НИУ ВШЭ имени А.Г. Вишневого № 961 – 962. 18 октября - 31 октября 2022. ISSN 1726-2891. Режим доступа: [http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2020\\_1.php](http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2020_1.php)

5. Многосекторальные действия по обеспечению здорового старения на основе подхода, охватывающего весь жизненный цикл: проект глобальной стратегии и плана действий по старению и здоровью. Доклад Секретариата шестьдесят девятой сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения ВОЗ 22 апреля 2016 г. Режим доступа: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253277/A69\\_17-ru.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253277/A69_17-ru.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

6. Онлайн журнал NPFRATE.RU: Пенсия. Финансы. Инвестиции. Режим доступа: <https://npfrate.ru/pensia/viop/pensionnyj-voznrast-v-raznyx-stranax-mira.html?ysclid=18y7s1q93z944991506>

7. Десятилетие здорового старения на период 2020-2030 гг. Организация Объединенных Наций. План Десятилетия здорового старения на период 2020–2030 гг. Режим доступа: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/final-decade-proposal/decade-proposal-final-apr2020-ru.pdf?sfvrsn=64fd27ba>

8. Таблица пенсионного возраста в странах мира в 2023 году (ppt.ru) <https://ppt.ru/art/pensii/tablica-stran-mira?ysclid=le6wb4g4e426565107> (дата обращения: 15.02.2023). – Текст: электронный.

9. Пенсионный возраст по континентам и странам мира (masterforex-v.org) [https://www.masterforex-v.org/wiki/pensionnyj\\_vozrast.html?ysclid=lebxh1kca283114660](https://www.masterforex-v.org/wiki/pensionnyj_vozrast.html?ysclid=lebxh1kca283114660) (дата обращения: 15.02.2023). – Текст: электронный.

10. Средняя продолжительность жизни Росстат: женщин и мужчин. URL: [rosinfostat.ru](http://rosinfostat.ru) (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

11. Пенсии и социальная интеграция в стареющем Китае | Старение и общество | Кембриджское ядро (cambridge.org) <https://www.cambridge.org/core/journals/ageing-and-society/article/pensions-and-social-inclusion-in-an-ageingchina/3095AC6DA1C3041BBDD83C5E8C6FAF8> (дата обращения: 15.02.2023). – Текст: электронный.

УДК 613.98:316.3:364.1:574.3

## ДОЛГОЖИТЕЛЬСТВО – КАК ПЕРСПЕКТИВА ЗДОРОВОГО СТАРЕНИЯ

*О.А. Савченко 1,2, И.И. Новикова 1, Н.Ф. Чуенко 1,  
И.И. Костюк 2, С.С. Ступа 3*

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>Территориальный центр медицины катастроф, г.Омск

<sup>3</sup>Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области,  
г. Новосибирск

В статье дана оценка обзора современной литературы по проблеме долголетия, выделен эффект долгожительства как маркер социального благополучия и перспектива здорового старения, направленный на продление

творческой и активной жизни всех членов общества. В работе осуществлён анализ демографических показателей населения разных стран, с учетом климатогеографических и других условий. Применены методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ. Лидирующее положение по долгожительству наблюдается в экономически развитых странах с широко развитой системой здравоохранения (медицинского обеспечения), доступностью и качеством питания, водопотребления, а низкая продолжительность жизни наблюдается в странах с развивающейся экономикой, низким социально-экономическим положением и не развитой системой медицинского обеспечения.

*Ключевые слова:* долгожительство, маркер, старение, образ жизни, социальный статус, «нужность», доступность, медицинское обеспечение, мотивации, труд и отдых, питание, водопотребление, пол, климат.

## LONGEVITY – AS A PROSPECT OF HEALTHY AGING

**O.A. Savchenko<sup>1,2</sup>, I.I. Novikova<sup>1</sup>, N.F. Chuenko<sup>1</sup>, I.I. Kostyuk<sup>2</sup>,  
S.S. Stupa<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor,  
Novosibirsk**

**<sup>2</sup>Territorial Center of Disaster Medicine, Omsk**

**<sup>3</sup>Center of Hygiene and Epidemiology in the Novosibirsk region,  
Novosibirsk**

The article evaluates the review of modern literature on the problem of longevity, highlights the effect of longevity as a marker of social well-being and the prospect of healthy aging, aimed at prolonging the creative and active life of all members of society. The paper analyzes demographic indicators of the population of different countries, taking into account climatogeographic and other conditions. The methods of theoretical research are applied: formalization, generalization, comparison and system analysis. The leading position in longevity is observed in economically developed countries with a well-developed health care system (medical support), availability and quality of nutrition, water consumption, and low life expectancy is observed in countries with developing economies, low socio-economic status and an undeveloped health care system.

*Keywords:* longevity, marker, aging, lifestyle, social status, «necessity», accessibility, medical support, motivation, work and rest, nutrition, water consumption, gender, climate.

Долголетие человека является сложной и важной задачей, стоящей в настоящее время перед биомедициной и геронтологией, и распознавание её основ имеет большие теоретические и практические последствия для продления жизни всего человечества [1]. Генетика долголетия и механизмы старения человека все еще плохо изучены, несмотря на исследования [2, 3], в которых использовались различные стратегии и протоколы.

Долгожительство – как маркер старения общества, интересовало человечество с давних пор (поиск средства «Макропулоса», как некоего чудесного средства, продлевающего жизнь человека сверх установленных природой норм. Самое простое и дешёвое из этих средств позволяет рассчитывать на 140-200 лет, самое дорогое и элитное позволяет жить до тех пор, пока кто-нибудь не уйдёт, но до настоящего времени секрета вечного не старения не найдено) [4].

В связи с глобальным постарением населения, во всем мире принимаются крайне активные всесторонние действия в области общественного здравоохранения, требующие фундаментальных изменений – не только того, что мы делаем, но и того, как мы осмысливаем само старение [5-7]. Профилактическое направление в здравоохранении завоёвывает всё большую популярность, причём во многих экономически развитых странах удалось с помощью профилактических мероприятий заметно снизить заболеваемость и смертность населения [6, 8].

Исполнительным комитетом ВОЗ предложено проведение Десятилетия здорового старения в период 2020-2030 гг. [9]. Всемирный доклад определяет «здоровое старение» как «процесс развития и поддержания функциональной способности, обеспечивающей благополучие в пожилом возрасте» [5], в свою очередь, упомянутая функциональная способность предполагает наличие у пожилых людей возможности делать то, что они считают для себя значимым, в частности продолжать трудовую деятельность (при этом функциональная способность предстает в качестве комбинации характеристик индивидуальной жизнеспособности и условий взаимодействия с окружающей средой).

«Здоровое старение» является процессом, происходящим на протяжении всей жизни и относящимся к каждому человеку, а не только к тем людям, которые в настоящее время не имеют болезни [7]. Эти действия специалистов в области геронтологии, генетики, биохимии и гигиены, по поиску способов долголетия и здорового старения вероятно, станут хорошей инвестицией в будущее общества. В будущее, которое даст пожилым людям свободу жить такой «здоровой» и насыщенной различными событиями жизнью, которую не могли представить себе предыдущие поколения.

В настоящее время проблема постарения населения планеты рассматривается как ведущая особенность современных демографических процессов. Только за 2022 год население Земли увеличилось на 79 млн. человек [10]. К 2023 г. население Земли будет насчитывать 1 млрд. человек, причём 700 млн. проживать в развивающихся странах [1, 8].

Проблема качества и продолжительности жизни человека при сохранении его творческой активности на этапе «здорового» старения, несмотря на прогрессивные решения в области здоровьесбережения, остается актуальной. Продолжительность жизни, которая отпущена нам генетически, называется максимальной или видовой продолжительностью жизни (МПЖ) и составляет около 110 лет. Средняя продолжительности жизни

человека (СПЖ) составляет более 60 лет (перешагнули рубеж 60 лет СПЖ в мире более 590 млн. человек [1, 8, 10].

В Российской Федерации начиная с 90-х годов прошлого века наблюдается сокращение численности населения, что связано с преобладанием убыли населения над рождаемостью, а также недостаточным миграционным приростом вследствие экономического положения страны [1, 8, 11, 12].

Трудовые ресурсы в России представлены, прежде всего, населением трудоспособного возраста (76 млн. человек), на долю которого в 2021 г. приходилось 52% от общей численности всего населения страны, до 2035 года ожидается отрицательный естественный «прирост» (а точнее, убыль) населения [13].

При изучении долгожителей обнаружены две основные особенности: способность избегать или откладывать основные возрастные заболевания, и высокий уровень неоднородности их фенотипа. Первая особенность предполагает, что долголетие и устойчивость к болезням опосредованы общими механизмами, а второй заключается в том, что многие стратегии могут быть использованы для того, чтобы стать долгоживущими, вероятно, в результате переменных взаимодействий генома и окружающей среды. Сложность взаимодействия генома и окружающей среды должна рассматриваться в эволюционной и экологической перспективе, и концепция «аллеля риска» старения сильно зависит от контекста, меняясь с возрастом, временем и географией [1, 2, 14-16].

Рабочая гипотеза – долгожительство является ничем иным, как следствием определённого образа жизни, развитием и доступностью системы здравоохранения, уровня образования, экономического и социального положения в обществе, половой принадлежности, выбора профессии, экономического уровня страны проживания, климатогеографических и других условий.

Цель исследования заключалась в сравнительной оценке многофакторного влияния на трудовое долголетие и долгожительство на этапе «здорового» старения: социального статуса различных контингентов населения, мотивации их профессионального выбора, условий труда и отдыха, проживания и питания, климатогеографических условий, пола, для разработки научно обоснованного комплекса профилактических мероприятий, направленных на продление творческого долголетия и долгожительства.

Методологической основой работы послужили результаты анализа экспериментальных исследований и демографических показателей разных стран, с учетом климатогеографических и других условий. Применены методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ.

В статье по данным литературного обзора ряда источников [1-20], приведён анализ демографической ситуации в Российской Федерации и во всём мире, и на его основе определен уровень мирового долгожительства и причины, которые его вызывают.



В странах с развитой экономикой и высоким доходом на душу населения отмечаются минимальные показатели младенческой смертности, при довольно большом миграционном приросте населения из развивающихся стран и стран с низким доходом на 1000 жителей, кроме того показатели младенческой смертности преобладают над более развитыми странами от 9,25 до 12,5 раз. Рождаемость в странах с низким доходом преобладает над развитыми странами в 3,5 раза, что может говорить о старении населения в экономически развитых странах с высоким доходом на душу населения, особенно среди женщин детородного возраста, и нежеланием деторождения [1, 8]. Например, наибольший прирост долгожительства наблюдается в Гонконге (СПЖ = 84,9 лет: мужчины – 82,0 года, женщины – 87,7 лет) и Японии (СПЖ = 84,6 лет: мужчины – 81,5 лет, женщины – 87,7 лет).

Япония стала настоящим мировым рекордсменом по долгожительству и активности граждан, когда мужчины могут жить без посторонней помощи до 72,6 лет, а женщины – до 75,5 лет), причём начиная с 60 летнего возраста преобладают женщины, однако численности населения в Японии по сравнению с другими странами мира прогнозируется с отрицательным балансом (со 126 млн. чел. в 2020 г. до 109,9 млн. чел. в 2050 г., т.е. убыль составит 16,1 млн. чел [8]. Вероятно, данный феномен экономического развития Японии, кроме положительного эффекта (высокий доход на душу населения, самый низкий уровень младенческой смертности, передовое развитие системы здравоохранения, доступность высококвалифицированной медицинской помощи и лекарств, ортопедических протезов населению, доступность сбалансированного и высококачественного питания, развитие транспортной и городской инфраструктуры), имеет и отрицательный эффект (повышение количества стареющих граждан, при низком уровне рождаемости, и нежелании женщин прибегать к физиологическому деторождению вследствие превышения их уровня дохода над мужчинами, а так же высокая социальная изоляция в обществе приводящая к депрессивным состояниям и девиантному поведению в обществе, ограниченная площадь территории для застройки и высокая стоимость 1 м<sup>2</sup> жилья).

Показатели средней продолжительность жизни населения в мире, странах, регионах за 2020 год [8], («см. рис. 1»).

В списке из 191 стран мира Российская Федерация занимает 109 место (СПЖ – 72,6 лет: мужчины – 67,1 лет, женщины – 77,8 лет). Россия, по показателям СПЖ опережает страны из бывших республик СССР – Казахстан, Кыргызстан и Таджикистан, но уступает Молдове, Украине, Азербайджану и Беларуси, [1, 8, 9, 11-14].

В целом, несмотря на положительную динамику увеличения СПЖ в России (увеличилась приблизительно на 8 лет за последние 20 лет), она приблизительно на 10 лет ниже по сравнению с другими государствами (Канаде, Чили, Австралии, Японии, Республике Корея, Новой Зеландии, Испании, Италии, Швеции, Великобритании и государствами Евросоюза), где ожидаемая продолжительность жизни составит более 80 лет [12, 14]. Статисти-

ческие показатели ожидаемой продолжительности жизни при рождении в России с 2011 по 2021 годы [12], по данным Росстата («см. табл. 1»).

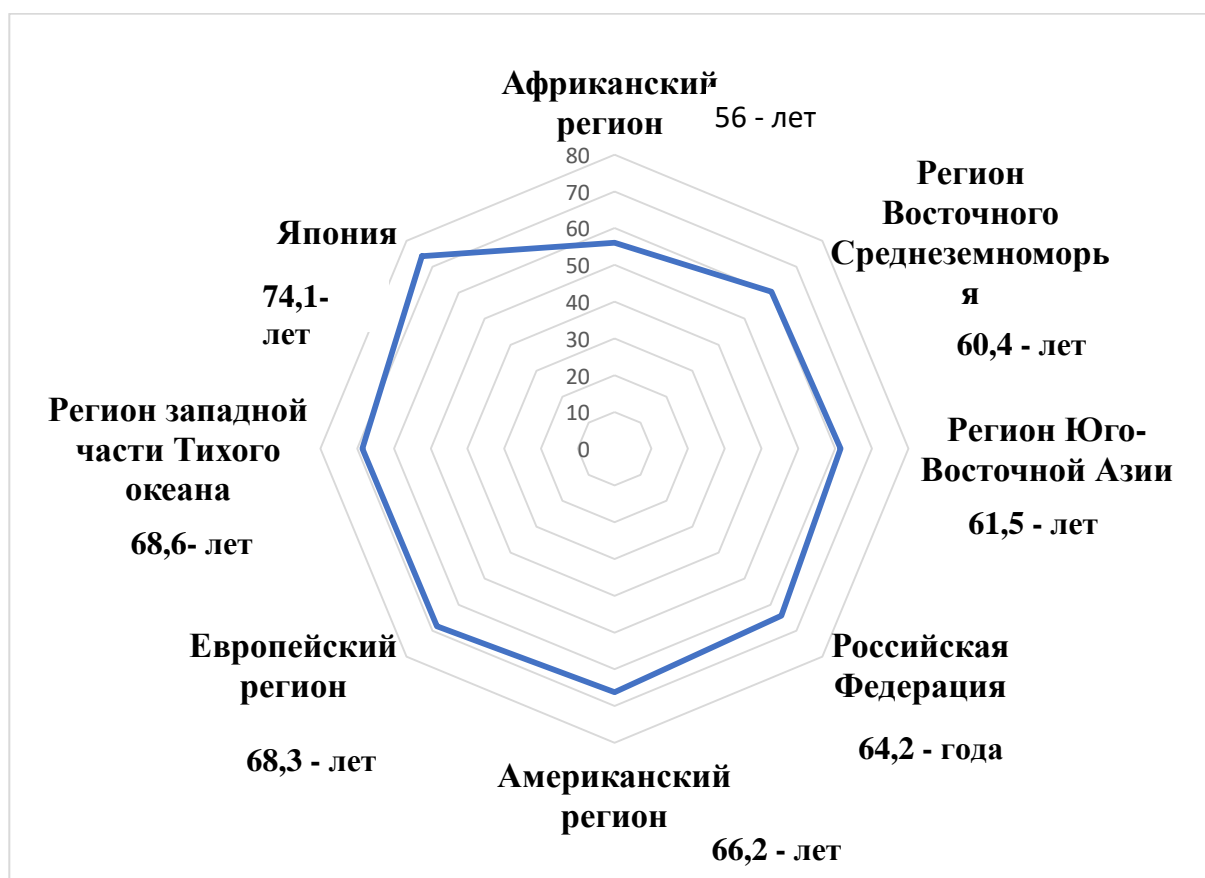


Рисунок 1 – Показатели средней продолжительности жизни населения в мире, странах, регионах

Таблица 1 – Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в России с 2011 по 2021 годы

Годы	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в России, лет								
	Все население			Городское население			Сельское население		
	все	мужчины	женщины	все	мужчины	женщины	все	мужчины	женщины
2011	69,83	64,04	75,61	70,51	64,67	76,10	67,99	62,40	74,21
2012	70,24	64,56	75,86	70,83	65,10	76,27	68,61	63,12	74,66
2013	70,76	65,13	76,30	71,33	65,64	76,70	69,18	63,75	75,13
2014	70,93	65,29	76,47	71,44	65,75	76,83	69,49	64,07	75,43
2015	71,39	65,92	76,71	71,91	66,38	77,09	69,90	64,67	75,59
2016	71,87	66,50	77,06	72,35	66,91	77,38	70,50	65,36	76,07
2017	72,70	67,51	77,64	73,16	67,90	77,96	71,38	66,43	76,66
2018	72,91	67,75	77,82	73,34	68,11	78,09	71,67	66,75	76,93
2019	73,34	68,24	78,17	73,72	68,56	78,41	72,21	67,36	77,39
2020	71,54	66,49	76,43	71,81	66,67	76,61	70,69	65,97	75,82
2021	70,06	65,51	74,51	70,30	65,63	74,69	69,31	65,12	73,88

В России в данный момент проживают 34 миллиона человек старше 60 лет, почти 7 миллионов человек старше 80 лет, более 700 тысяч – старше 90 лет и 37 тысяч – старше 100 лет» [1, 16, 17].

Начиная с 2020 года и вплоть до 2035 года, по низкому варианту прогноза в среднем, независимо от пола, граждане РФ будут жить 73,3 года. По высокому варианту это число составит 74,68 года. К 2030 году средняя продолжительность всего населения составит 74,74 года по низкому прогнозу, а по верхней планке достигнет показателя в 80,08 года. К 2035 году граждане РФ будут жить от 75 до 82 лет в зависимости от успешности реализации всех запланированных программ и внедрения социальных мер [12-14].

Различия в продолжительности жизни между мужчинами и женщинами указывают на большую продолжительность жизни женщин, чем мужчин [8]. Вероятно, это зависит от различных социальных, культурно-бытовых особенностей и пристрастий, от общего мировосприятия пожилого человека после выхода на заслуженный отдых и от ощущения его «нужности», полезности и дальнейшей востребованности в обществе, после окончания своей основной профессиональной деятельности. Кроме того, феномен сверхсмертности мужской популяции вероятно может быть связан с наличием одной X – хромосомы, а также большей восприимчивости к стрессовым воздействиям (повышенный уровень тестостерона), и меньшей адаптацией к различного рода стрессовым факторам чем у женщин. Мужчины менее эмоциональны и лабильны чем женщины, более сдержаны в выражении эмоций, что на фоне повышения гормона стресса – кортизола, способствует появлению симптома хронического стресса, вплоть до гормональных и сердечно-сосудистых отклонений в состоянии здоровья. Женщины за счёт выражения эмоций (слёзы, радость и др), физиологических особенностей организма (обновление крои за счёт менструаций), и переключения на другую задачу (например, с профессиональной деятельности на домашние дела) являются более стойкими к стрессовым воздействиям.

Единичные случаи долгожительства отмечаются у людей разных профессий, но наибольшее их количество отмечается в творческой среде. Феномена «выгорания» личности, ощущение ненужности и опустошённости не наблюдается после «раннего» выхода на пенсию у людей творческих профессий: актёров, композиторов, поэтов, песенников, прозаиков, писателей, авторов книг и стихов, художников, певцов, режиссёров, редакторов, журналистов, музыкантов, хореографов, артистов балета, врачей, а так же тех людей кто прожил вдали от городской суеты на лоне природы поддерживая своё здоровье правильным образом жизни, достаточным водопотреблением и здоровым питанием, которые прожив 90 и более лет покоряют окружающих своим темпераментом, оптимизмом и жизнелюбием.

Долгоживущее население преобладает в экономически развитых странах с качественной и доступной системой здравоохранения, так как пожилым людям созданы более комфортные условия их существования и более щадящие условия работы, а так же те которые быстро реагируют, на риски

здоровью при своевременном и качественном медицинском обеспечении.

Трудовая занятость пожилых людей, их «нужность» и востребованность в человеческом сообществе, при должной материальной компенсации за их труд в воспитании молодого поколения граждан, принесет несомненную пользу не только самим пожилым людям, но и будет стимулировать прогресс всего человечества.

Долголетию населения, будут способствовать создание государством социальной здоровьесберегающей среды, трудовая занятость, медико-биологические, социально-психологические факторы, самосохранительное поведение на ведение здорового образа жизни, социокультурные и/или антивозрастные вмешательства, такие как ограничение калорий, т.е. те факторы и процессы способствующие поддержанию внутренней и внешней стабильности и гармонии в отношениях между людьми и окружающей действительностью.

Выводы. В странах с низким процентом долгожителей, наблюдается нарушение условий (режимов) труда и отдыха, не обустроенность бытовых условий, низкая мотивация к профессиональной деятельности и трудовой занятости, нездоровый образ жизни, на фоне неблагоприятных климатогеографических условий (чрезмерный жаркий температурный максимум и / или холодной температурный минимум), нарушение режимов питания и водопотребления, при низком качестве медицинского обеспечения и медицинской грамотности, что оказывают негативное влияние на качество и длительность жизни человеческого общества в этих странах.

В создании здоровьесберегающей среды на первые позиции выходит соблюдение правил здорового образа жизни, психоэмоциональное равновесие, востребованность и «нужность» после достижения пожилого возраста и выхода на пенсию, что несомненно играет первостепенное значение в продлении жизни и творческой активности лиц старших возрастных групп.

Долгожительство различных социокультурных и профессиональных групп населения является маркером социокультурного и экономического развития государства, в котором они проживают, и перспективой «здорового» старения общества.

### **Библиографический список**

1. Долгожительство: миф или реальность / О.А. Савченко и др. // Медико-социал. науч.-практ. журнал «Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», посвящ. 100-летию Роспотребнадзора. – СПб, 2022. Том 17, №1, 2022. – С.84-93. ISSN 2076-4618
2. Franceschi C, Garagnani P, Olivieri F, Salvioli S, Giuliani C. The Contextualized Genetics of Human Longevity: JACC Focus Seminar. *J Am Coll Cardiol.* 2020 Mar 3;75(8):968-979. doi: 10.1016/j.jacc.2019.12.032. PMID: 32130932 (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.
3. Sampaio-Marques B, Burhans WC, Ludovico P. Yeast at the Forefront of Research on Ageing and Age-Related Diseases. *ProgMolSubcellBiol.* 2019;58:217-242. doi: 10.1007/978-3-030-13035-0\_9. PMID: 30911895 (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.
4. Средство Макропулоса - Неолурк (neolurk.org). <https://neolurk.org/wiki>(дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

5. Всемирный доклад о старении и здоровье. Глобальный веб-сайт ВОЗ. 2016. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789244565049rus.pdf?sequence=10&isAllowed=y> (дата обращения: 27.01.2023).

6. Доклад второй Всемирной ассамблеи по проблемам старения. Организация Объединенных Наций. Вторая Всемирная ассамблея по проблемам старения. Мадрид. 8-12 апреля 2002 г. URL: <https://www.un.org/esa/socdev/documents/ageing/MIPAA/political-declaration-ru.pdf> (дата обращения: 27.01.2023).

7. Многосекторальные действия по обеспечению здорового старения на основе подхода, охватывающего весь жизненный цикл: проект глобальной стратегии и плана действий по старению и здоровью. Доклад Секретариата шестьдесят девятой сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения ВОЗ 22 апреля 2016 г. URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253277/A69\\_17-ru.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253277/A69_17-ru.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (дата обращения: 27.01.2023).

8. Основные демографические показатели по всем странам мира в 2020 году // Институт демографии НИУ ВШЭ имени А.Г. Вишневого № 961 – 962. 18 октября - 31 октября 2022. ISSN 1726-2891. URL [http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2020\\_1.php](http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2020_1.php) (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

9. Десятилетие здорового старения на период 2020-2030 гг. Организация Объединенных Наций. План Десятилетия здорового старения на период 2020–2030 гг. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/final-decade-proposal/decade-proposal-final-apr2020-ru.pdf?sfvrsn=64fd27ba> (дата обращения: 27.01.2023)

10. Новикова, И.И. Современные научные представления об образе жизни и его значение в сохранении и укреплении здоровья граждан / И.И. Новикова, О.А. Савченко, И.И. Костюк, С.С. Ступа // Сборник Научных трудов ФГБУЗ «Сибирский окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства» / Том 10. / – Новосибирск. – ООО «Сибирское университетское издательство», 2022. – С.172-179. ISBN 978-5-379-02068-2.

11. Вишне夫斯基, А.Г. Демографическая ситуация в России: долговременные тенденции / А.Г. Вишне夫斯基 // Международный демографический форум: Материалы заседания, Воронеж, 22–24 октября 2020 года. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2020. – С. 29-36. – EDN VKWECB.

12. Средняя продолжительность жизни Росстат: женщин и мужчин. URL: [rosinfostat.ru](https://rosinfostat.ru) (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

13. Демографический прогноз до 2035 года // Демография. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 07.10.2022). – Текст: электронный.

14. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении по РФ // Росстат. URL: <https://fedstat.ru/indicator/31293> (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

15. Рискометры старения / О.А. Савченко, И.И. Новикова и др. // Здоровье и окружающая среда: сб. материалов международной научно-практич. конф., посвященной 95-летию РУП «Научно-практический центр гигиены». – Минск, 2022. – С. 52-56. ISBN 978-985-553-773-2. Режим доступа: [https://rspch.by/sites/default/files/sbornik\\_2022.pdf](https://rspch.by/sites/default/files/sbornik_2022.pdf).

16. Список российских долгожителей | Геронтологическая Вики | [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.4df9890d-63d654c1-078febdc-74722d776562/https/gerontology.fandom.com/wiki/List\\_of\\_Russian\\_supercentenarians](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.4df9890d-63d654c1-078febdc-74722d776562/https/gerontology.fandom.com/wiki/List_of_Russian_supercentenarians) (дата обращения: 27.01.2023).

17. Вести образования (27.01.2023 г.): Сколько долгожителей в России (старше 100 лет) | Вести образования ([vogazeta.ru](https://vuzvopros.ru)).

18. Fernández-Ballesteros R, Valeriano-Lorenzo E, Sánchez-Izquierdo M, Botella J. Behavioral Lifestyles and Survival: A Meta-Analysis. *Front Psychol.* 2022 Feb 4;12:786491. doi: 10.3389/fpsyg.2021.786491. PMID: 35185686; PMCID: PMC8854179 (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

19. Giuliani C, Garagnani P, Franceschi C. Genetics of Human Longevity Within an Eco-Evolutionary Nature-Nurture Framework. *CircRes*. 2018 Sep 14;123(7):745-772. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.312562. PMID: 30355083 (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

20. Pietri P, Stefanadis C. Cardiovascular Aging and Longevity: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2021 Jan 19;77(2):189-204. doi: 10.1016/j.jacc.2020.11.023. PMID: 33446313. (дата обращения: 30.01.2023). – Текст: электронный.

УДК 613.98:316.3:364.1:574.3

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТИСТРЕСС-ИГРУШЕК НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ДЕТЕЙ

*В.В. Сарычев*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Стресс является одним из основных факторов риска для здоровья, как взрослого, так и детского населения. Чувство тревоги и неуверенности мешает детям и подросткам в учебе, успеваемость которых во многом зависит от уровня тревожности. Важным в решении профилактики стресса является обеспечение эмоционального благополучия ребенка с помощью различных методов, как составляющих здоровьесберегающих технологий. К одним из таких технологий относятся популярные в настоящее время как у взрослых, так и у детей игрушки «Антистресс» (фиджеты).

В статье представлены результаты научно-практического исследования, посвященного изучению влияния антистресс игрушек на психоэмоциональное состояние и когнитивные функции обучающихся адаптивных школ, а также изучению предпочтений современных детей в выборе антистресс игрушек в соответствии с возрастом, полом, особенностями темперамента и уровня агрессии.

*Ключевые слова:* Анти-стресс, обучающиеся, дети, концентрация внимания, кратковременная память, психоэмоциональное состояние, адаптационный потенциал.

## EVALUATION OF THE INFLUENCE OF ANTI-STRESS TOYS ON THE PSYCHO-EMOTIONAL STATE AND COGNITIVE FUNCTIONS OF CHILDREN

**V. V. Sarychev**

**Novosibirsk Research Institute of Hygiene**

Stress is one of the main health risk factors for both adults and children. The feeling of anxiety and insecurity hinders children and adolescents in their studies, whose academic performance largely depends on the level of anxiety.

Important in the solution of stress prevention is to ensure the emotional well-being of the child with the help of various methods, as components of health-saving technologies. One of these technologies includes the currently popular Antistress toys (fidgets) both among adults and children.

The article presents the results of a scientific and practical study devoted to studying the effect of antistress toys on the psycho-emotional state and cognitive functions of students in adaptive schools, as well as studying the preferences of modern children in choosing antistress toys in accordance with age, gender, temperament and level of aggression.

*Key words:* Anti-stress, students, children, attention concentration, short-term memory, psycho-emotional state, adaptive potential.

**Введение.** По данным ВОЗ, уровень стресса во всем мире многократно увеличился. Стресс является одним из факторов риска для здоровья населения [1]. Проблема стресса наблюдается во всех возрастных категориях, в особенности у детей дошкольного и школьного возраста. Чувство тревоги и неуверенности мешает детям и подросткам в учебе, успеваемость которых во многом зависит от уровня тревожности [2].

Важным в решении профилактики стресса является обеспечение эмоционального благополучия ребенка с помощью различных методов, как составляющих здоровьесберегающих технологий [3]. К одним из таких технологий относятся популярные в настоящее время как у взрослых, так и у детей игрушки «Антистресс» (фиджеты). Особенно полезны такие игрушки высокочувствительным детям, детям с умственной отсталостью, а также детям, которые привыкли осуществлять навязчивые движения во время стресса (грызть ручку, ногти, кусать губы). Считается, что эти игрушки, способствуют переключению внимания, с навязчивых действий на себя [4,5].

Согласно заявлениям производителей этих игрушек, а также психологов такие игрушки помогают снизить чувство напряжения, тревоги, беспокойства во время стресса [5-7]. Повторяющиеся движения рук переключают внимание человека с проблемной ситуации, тревожных мыслей, позволяют сконцентрироваться в моменте и принять взвешенные решения или совершить действия, а также позволяют ощутить стабильность и устойчивость [8-10]. В то же время, существуют статьи, полностью опровергающие полезные свойства данных игрушек [11-14].

**Цель.** Оценка возможности применения антистресс-игрушек в качестве средства адаптации к учебной нагрузке, новому коллективу, факторам образовательной среды в детских образовательных и оздоровительных организациях.

**Дизайн исследования.** Исследование проводилось в двух группах детей с одинаковым половозрастным составом. В 1 группе дети контактируют с игрушкой в течение всего дня на переменах, во 2 группе дети контактируют с игрушкой в течение трех перемен: после 3,4,5 уроков. Исследование проводится 2 раза в день в каждой группе детей.

**Материалы и методы.** Материалы, собранные в ходе нескольких исследований: результаты оценки кратковременной памяти (n=362), эмоционального состояния (тест Люшера) (n=362), оценки устойчивости внимания (корректирующая проба Бурдона) (n=362), результаты оценки адаптационного потенциала (n=100) и результаты интервьюирования (n=101).

Для осуществления поставленных задач применялись следующие методы исследования:

1) Клинические: измерение гемодинамических показателей, для оценки адаптационного потенциала и оценки динамики физиологической реакции ребенка на стресс.

2) Психодиагностические: оценка динамики устойчивости внимания (корректирующая проба Бурдона), исследование кратковременной памяти, оценка уровня тревожности (тест Люшера).

3) Социологический: интервьюирование детей по вопросам предпочтения типа антистресс-игрушки.

**Результаты.** Оценка концентрации внимания исследовалась у детей (n=101) в начале первого урока, и на последнем уроке, после контакта с игрушкой. Анализ проводился как с учетом текстовой характеристики показателя, так и с учетом цифрового показателя по каждому ребенку.

Таблица 1 – Оценка динамики концентрации внимания у всех детей (n=101)

Исследование	Очень плохая	Плохая	Средняя	Хорошая	Очень хорошая
1 (до контакта с игрушкой)	15,8%	4,9%	3%	17,8%	58,4%
2 (после контакта с игрушкой в течение нескольких перемен)	11,8%	3%	5,9%	8,9%	70,3%
Темп прироста/убыли	-4%	-1,9%	+2,9%	-8,9%	+11,9%

Анализ показателей концентрации внимания у детей до и после контакта с игрушкой антистресс в течение нескольких перемен выявил, что после контакта с игрушкой в общей группе детей увеличился удельный вес детей со средней и очень хорошей концентрацией внимания, суммарно на 14,8%, в то время как детей с плохой и очень плохой концентрацией внимания, наоборот, уменьшился, суммарно на 5,9%.

Таблица 2 – Оценка динамики концентрации внимания у детей 1 группы, контактировавших с игрушкой в течение 5-ти перемен (n=52)

Исследование	Очень плохая	Плохая	Средняя	Хорошая	Очень хорошая
1 (до контакта с игрушкой)	17,3%	3,8%	3,8%	23,07%	51,9%
2 (после контакта с игрушкой)	13,5%	3,8%	5,76%	11,5%	65,4%
Темп прироста/убыли	-3,8%	0%	+1,9%	-11,5%	+13,5%

В первой группе удельный вес детей со средней и очень хорошей концентрацией внимания увеличился после контакта с игрушкой суммарно на 15,4%, а удельный вес с очень плохой концентрацией внимания снизился на 3,8%. Для оценки достоверности изменения частот связанных



измерений в эксперименте до и после воздействия фактора применялся критерий Мак-Немара. При расчетах в четырехпольной таблице,  $\chi^2$ Мак-Немара составляет 0,11,  $p=0,7$ . Т.к. необходимый уровень значимости не достигнут, можно утверждать, что выявленные изменения частот являются не достоверными.

Таблица 3 – Оценка динамики концентрации внимания у детей, контактировавших с игрушкой 3 перемены (n=49)

Номер Исследования	Очень плохая	Плохая	Средняя	Хорошая	Очень хорошая
1 (до контакта с игрушкой)	13,5%	5,7%	1,92%	11,53%	75%
2 (после контакта с игрушкой)	9,6%	1,92%	5,76%	5,76%	80%
Темп прироста/убыли	-3,9%	-3,78%	+3,8%	-5,77%	+5%

Во второй группе удельный вес детей со средней и очень хорошей концентрацией внимания увеличился после контакта с игрушкой суммарно на 8,8%, а удельный вес детей с очень плохой и плохой концентрацией внимания, наоборот снизился на 7,7%. Для оценки достоверности изменения частот связанных измерений в эксперименте до и после воздействия фактора применялся критерий Мак-Немара. При расчетах в четырехпольной таблице,  $\chi^2$ Мак-Немара – 0,5,  $p=0,47$ . Т.к. необходимый уровень значимости не достигнут, можно утверждать, что выявленные изменения частот являются не достоверными.

При анализе результатов пробы по каждому ребенку, установлено, что в целом среди всех детей после контакта улучшились показатели концентрации внимания у 51,4% детей, не изменились у 29,7% и ухудшились у 13,8% детей. При этом, в первой группе улучшились показатели у 65,3% детей, не изменились у 23%, ухудшились у 9,6%, во второй группе – улучшились у 44,9%, не изменились у 36,7%, ухудшились у 18,4% (Таблица 2).

Таблица 4 – Оценка динамики концентрации внимания по каждому ребенку

	Количество детей					
	показатели улучшились		показатели не изменились		показатели ухудшились	
	абс. ч.	уд. вес.	абс. ч.	уд. вес.	абс. ч.	уд. вес.
1 группа	34	65,3%	15	23%	5	9,6%
2 группа	22	44,9%	18	36,7%	9	18,4%
Всего	52	51,4%	30	29,7%	14	13,8%

Удельный вес детей с позитивной динамикой показателя концентрации внимания в 1 группе значительно превышает таковой во 2 группе, различия достоверны ( $t=2,1$ ,  $p<0,05$ ).

Средняя скорость выполнения задания в первом измерении у обеих групп была почти одинаковой – 128,3 знака в мин и 128,8 знаков в минуту соответственно, однако, во втором измерении лучшую скорость показали учащиеся из первой группы – 146,9 знаков в минуту и 135 знаков в минуту у детей из второй группы. Несмотря на то, что изменения в первой

группе более значительны, чем во второй, различия показателя скорости при втором измерения являются недостоверными ( $t=1,26$ ,  $p=0,2$ ).

Таблица 5 – значения скорости выполнения пробы Бурдона

Номер измерения	Скорость выполнения в 1 группе (среднее значение), зн/мин	Скорость выполнения во 2 группе (среднее значение), зн/мин	t-критерий достоверности различий показателя в 1 и во 2 группе
1	128,3	128,8	-
2	146,9	135	$t=1,26$ , $p=0,2$

После контакта с антистресс игрушкой удельный вес детей с высоким уровнем концентрации внимания увеличился, тогда как с низким уменьшился, эта тенденция характерна для детей из обеих групп, однако стоит отметить, что дети из первой группы показали более позитивную динамику, чем дети из второй группы, хотя достоверность различий не обнаруживается. При анализе динамики цифровых показателей по каждому ребенку статистически достоверно показатели улучшились в большей степени у детей из первой группы, чем у детей из второй. Скорость выполнения корректурной пробы во втором измерении после контакта с игрушкой также была выше у детей из первой группы. Таким образом, можно утверждать, что после контакта с антистресс-игрушкой у ребенка улучшаются показатели концентрации внимания, не смотря на естественно возникающее утомление к концу учебного дня, при этом, для достижения наилучшего результата рекомендуется использовать игрушку во время всех перемен учебного дня.

*Оценка кратковременной памяти* ( $n=102$ ) проводилась до контакта с игрушкой и после в 1 группе детей ( $n=51$ ) и во 2 группе детей ( $n=49$ ) с учетом количества допущенных ошибок при воспроизведении запомненных фигур. У большинства детей не произошло изменения в результатах оценки кратковременной памяти: 68,6% в 1 группе и 55% во 2 группе, однако во второй группе удельный вес детей с улучшением показателя кратковременной памяти оказался выше, чем у детей в 1 группе (20,4% против 5,9%), различия достоверны ( $t=2,2$ ,  $p<0,05$ )

Таблица 6 – Динамика показателя кратковременной памяти

	1 группа		2 группа	
	абс. ч.	%	абс. ч.	%
Всего детей	52	100	49	100
Динамика количества допущенных ошибок при исследовании памяти				
Количество не изменилось	35	68,6	27	55,1
Количество увеличилось (ухудшение показателя)	14	27,4	11	22,4
Количество уменьшилось (улучшение показателя)	3	5,9	10	20,4

Оценка динамики ЧСС ( $n=102$ ) проводилась до контакта с игрушкой и после в 1 группе детей ( $n=51$ ) и во 2 группе детей ( $n=49$ ). Установлено, что доли детей, у которых произошло урежение или учащение пульса являются примерно одинаковыми в обеих группах, при этом, в группе контроля без использования игрушек, к концу дня у детей преимущественно снизилась ЧСС (69,4%), увеличение ЧСС произошло только у 22,2% детей (таблица 5). При сравнении показателей группы контроля и 1 группы исследований установлено, что различия в динамике ЧСС являются достоверными ( $t>2$ ,  $p<0,05$ ) только у детей с увеличением ЧСС к концу дня.

Таблица 7 – Динамика показателя ЧСС

Динамика показателя ЧСС в минуту	1 группа		2 группа		гр. контроля	
	абс. ч.	%	абс. ч.	%	абс. ч.	%
Всего детей	52	100	49	100	72	100
Динамика ЧСС при исследовании						
Не изменилась	1	1,9	3	6,1	6	8,3
Увеличилась	24	46,2	22	44,9	16	22,2
Снизилась	27	51,9	24	48,9	50	69,4

В первой группе после контактирования с игрушкой количество детей с учащенной ЧСС стало больше – 67,3% против 61,5%, а детей с ЧСС ниже нормы наоборот меньше – 15,4% против 21,2%, количество детей с нормальной ЧСС не изменилось, однако, различия не являются достоверными ( $t<2$ ,  $p<0,05$ ). Во второй группе детей после контакта с игрушкой количество детей с учащенным пульсом стало меньше – 63,2% против 73,4%, детей с нормальной ЧСС стало больше – 24,5% против 14,3%, количество детей с ЧСС ниже нормы осталось тем же самым, при этом различия также не являются достоверными ( $t<2$ ,  $p<0,05$ ).

В группе контроля к концу учебного дня количество детей с учащенной ЧСС стало меньше – 6% против 22,2% ( $t>2$ ,  $p<0,05$ ), у детей с ЧСС ниже нормы наоборот больше – 8% против 6% ( $t<2$ ,  $p<0,05$ ), количество детей с нормальной ЧСС стало больше – 86%, против 72% ( $t<2$ ,  $p<0,05$ ).

Исследование динамики психоэмоционального состояния у детей проводилось посредством теста Люшера (оценка уровня эмоциональной напряженности). Было установлено, что при втором измерении, после контакта с антистресс игрушкой в группе обследованных детей увеличилась доля детей в состоянии дезадаптации, а с незначительной тревожностью наоборот уменьшилась, при этом различия не являются достоверными ( $t<2$ ,  $p<0,05$ ). Данная тенденция характерна для обеих групп наблюдения. В группе контроля к концу дня снизился удельный вес детей в состоянии дезадаптации (с 19,44% до 8,33%,  $t>2$ ,  $p<0,05$ ) и увеличился удельный вес детей с незначительной тревожностью (с 25% до 36,11%,  $t<2$ ,  $p<0,05$ ).

Таблица 8. Динамика показателя психоэмоционального состояния детей

группа	Показатели	1 измерение		2 измерение	
		абс	%	абс	%
1 группа	незначительная тревожность	23	44,23	19	36,54
	эмоциональная напряженность	21	40,38	18	34,62
	состояние дезадаптации	8	15,38	15	28,85
2 группа	незначительная тревожность	21	42,86	16	32,65
	эмоциональная напряженность	16	32,65	17	34,69
	состояние дезадаптации	12	24,49	16	32,65
гр. кон- троля	незначительная тревожность	18	25	26	36,11
	эмоциональная напряженность	40	55,56	40	55,56
	состояние дезадаптации	14	19,44	6	8,33

В целом, в обеих группах наблюдения после контакта с антистресс игрушкой уровень эмоционального напряжения снизился у 35,6% детей, при этом у 45,5% он увеличился, тогда как в группе контроля к концу учебного дня детей с ухудшением показателя было значительно меньше – 5,56%,  $t < 2$ ,  $p < 0,05$ , и наибольший удельный вес составляют дети, у которых эмоциональное состояние к концу дня осталось неизменным (69,44%). Данное наблюдение свидетельствует о возможной нечувствительности выбранного метода исследования психоэмоционального состояния детей при заданных условиях.

Таблица 9 – Распределение детей в зависимости от изменения уровня психоэмоционального напряжения к концу дня

Показатель	группы наблюдения		группа контроля	
	абс. ч.	%	абс. ч.	%
Всего детей	101		72	
Уровень психоэмоционального напряжения				
Не изменился	19	18,8	50	69,44
Снизился	36	35,6	18	25,00
Увеличился	46	45,5	4	5,56

*Интервьюирование* проводилось по вопросам: 1. Что понравилось в этой игрушке? Цвет/форма/материал/запах/звук; 2. Что тебе нравится с ней делать? сжимать/растягивать/бросать/надавливать/гладить; 3. Чувствуешь ли ты спокойствие когда пользуешься этой игрушкой? 4. Опиши эту игрушку, какая она (тактильное и визуальное восприятие).

В анкетировании участвовал 101 обучающийся, из них в возрастной группе 10-14 лет - 64 обучающихся и в группе «15-18 лет» - 36, мальчиков – 69, девочек – 32. Игрушки предоставлялись на выбор. Анализ предпочтений проводился с учетом возраста, пола, темперамента и уровня агрессии, также исследовались причины, по которым обучающийся выбирал ту или иную игрушку и эффект ее воздействия со слов респондента.

Самой востребованной антистресс-игрушкой для детей всех возрастных групп, как мальчиков так и девочек оказался «поп-ит» (34,4%), на втором месте у детей «10-14 лет» расположился «мяч на резинке» (17,2%), а для детей «15-18 лет» - «сквиш» (25%). Для всех типов темперамента наиболее предпочтительным выбором оказалась игрушка «поп-ит» (22-36%), однако вторым по выбору холерики достаточно часто выбирали - «ХаггиВагги» (26%), а флегматики – «сквиш» (27%). У детей с разным уровнем агрессии, так же наиболее востребованным оказалась антистресс-игрушка «поп-ит» (34-38%), однако вторым по выбору для детей с низким уровнем агрессии стала антистресс-игрушка «браслет тянучка» (19%), со средним уровнем агрессии «мяч на резинке» (20%), с высоким уровнем агрессии «ХаггиВагги» (25%). По форме воздействия, большинство испытуемых выбрали активные действия (бросать, пинать, отбивать, растягивать, сжимать, надавливать) – 61%, по сравнению с пассивными (гладить, тереть в руках, мять, обнимать) – 39%. Большинство детей привлекает в первую очередь цвет в игрушке (37-75%), затем - форма (33-37%) и материал (27%). По результатам анкетирования, при контакте с антистресс-игрушкой 69% детей отметили, что испытывают спокойствие от взаимодействия с игрушкой.

**Вывод.** Анализ полученных результатов показал, что после контакта с антистресс-игрушкой у ребенка достоверно улучшаются показатели концентрации внимания, не смотря на естественно возникающее утомление к концу учебного дня, при этом, у детей в группе с более длительным контактом с игрушкой такие изменения более значительны. У большинства детей (55-68%) показатель кратковременной памяти после контакта с игрушкой не изменился, а соотношение детей с увеличением и уменьшением ЧСС после контакта с игрушкой в обеих группах было одинаковым. Таким образом, можно отметить позитивное влияние продолжительного контакта детей (в течение 3-5 перемен) с антистресс игрушками на концентрацию внимания и отсутствии какого-либо влияния на показатель кратковременной памяти и физиологические реакции на стресс. Для достижения наилучшего эффекта влияния антистресс игрушек на снижение утомляемости ребенка, рекомендуется использовать игрушку во время всех перемен учебного дня.

Самой востребованной и популярной антистресс-игрушкой, для всех возрастных групп, как мальчиков, так и девочек, оказался – «Поп-ит». Это связано с тем, что эта игрушка наиболее популярная и узнаваемая. Помимо популярных игрушек, приоритет выбора антистресс-игрушек, в зависимости от возраста, отличается. Для возрастной категории «10-14 лет» приоритетными являются более активные варианты антистресс-игрушек, как например - «мяч на резинке». В то время как, для старшей возрастной группы «15-18 лет», по способу воздействия, более пассивные, как - «сквиш». Точно также, по способу воздействия мальчики выбирают более активные варианты игрушек, в то время как девочки выбирают пассивные. Но также, следует отметить, что по способу воздействия, для детей свойственны активные действия по отношению к игрушке, вне зависимо-

сти от её предназначения, например – бросать «поп-ит». Основными значимыми критериями при выборе антистресс-игрушки для детей являются: цвет, форма и материал. Большинство респондентов (69%) отметили спокойствие от взаимодействия с антистресс-игрушкой.

Таким образом, экспериментальным путем установлено, что длительный контакт ребенка с антистресс-игрушкой успокаивает его нервную систему, способствует повышению концентрации внимания и снижению утомления.

### Библиографический список

1. Табунов И. А., Чуранов М.С. Особенности воздействия игрушек-антистресс на проявления стресса у молодёжи // *Инновации. Наука. Образование.* – 2020. - №11. - С.553-558.

2. Джапаридзе М./ТАСС. Исследование: школьники России больше всех в мире испытывают стресс из-за успеваемости. - URL: <https://tass.ru/obschestvo/6810398> (Дата обращения 06.12.2022).

3. Хакунова, Ф.П., Берсирова А.К. Использование методов арт-терапии в практике современного образования с детьми младшего школьного возраста // *Сборники конференций НИЦ Социосфера.* – 2019. – № 46. – С. 32-34. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41336645> Bremer S. Stress balls reduce surgical anxiety, partners don't // *The Pharmaceutical Journal.* 2015. N 2. - URL: <https://pharmaceutical-journal.com/article/opinion/stress-balls-reduce-surgical-anxiety-partners-dont>

4. Рубцова Анна. Кто придумал антистрессовые игрушки и почему они так популярны? URL: <https://www.prostranstvo.media/kto-pridumal-antistressovye-igrushki-i-pochemu-oni-tak-populyarny>

5. Переверзева, А. А. Игрушки-антистресс как способ снижения стресса у школьников // *Молодежь и системная модернизация страны: Сборник научных статей 7-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 19–20 мая 2022 года. Том 2.* – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 219-222. – EDNPPYQQV

6. Aslan H., Erci B. The effect of playing games with toys made with medical materials in children with cancer on pain during intravenous treatment // *Palliative & Supportive Care.* – 2022. – Т. 20. – №. 1. – С. 84-93. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1478951521000390>

7. Coyler R., Bakhshipur E., Schimmel A., Jones A., Milla K., Shevokis P. A. and Getchell N. Fidget Spinners May Decrease Prefrontal Cortex Activity During Cognitively Challenging Fine Motor Tasks. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2020: Advances in Neuroergonomics and Cognitive Engineering.* - Springer, Cham, 2020. - P. 69-75. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51041-1\\_10](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51041-1_10)

8. Cohen EJ, Bravi R, Minciocchi D. The effect of fidget spinners on fine motor control. *SciRep.* 2018 Feb 16;8(1):3144. doi: 10.1038/s41598-018-21529-0. PMID: 29453357; PMCID: PMC5816623.

9. Aspiranti KB, Hulac DM. Using Fidget Spinners to Improve On-Task Classroom Behavior for Students With ADHD. *BehavAnalPract.* 2021 Jun 2;15(2):454-465. doi: 10.1007/s40617-021-00588-2. PMID: 35692528; PMCID: PMC9120292

10. Amico, G., Schaefer, S. No Evidence for Performance Improvements in Episodic Memory Due to Fidgeting, Doodling or a “Neuro-Enhancing” Drink. *J CognEnhanc* 4, 2–11 (2020). <https://doi.org/10.1007/s41465-019-00124-9>

11. Schecter, R. A., Shah, J., Fruitman, K., &Milanaik, R. L. (2017). Fidgets spinners: Purported benefits, adverse effects, and accepted alternatives. *Current Opinion in Pediatrics,* 29(5), 616–618

12. R. Bort Newsweek. Do fidget spinners help anxiety and ADHD? Experts are skeptical Available at: <http://www.newsweek.com/fidget-spinners-help-anxiety-adhd-609307>, Accessed 21st Jul 2017

13. S. Gregory TIME. The shoddy science behind fidget spinners Available at: <http://time.com/4775458/shoddy-science-behind-fidget-spinners/>, Accessed 21st Jul 2017

УДК 613.96

## О РЕАЛИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ПИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*В. В. Сарычев, С. П. Романенко, С.В. Коршиков*

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

Организация школьного питания является одним из факторов, определяющих состояние здоровья детей и подростков. Множественные проблемы в области питания привели к реализации мониторинга в рамках национального проекта «Демография». В статье представлены результаты анализа фактических мониторинговых данных организованного питания в 950 общеобразовательных организациях Новосибирской области по итогам реализации программного средства «Мониторинг питания и здоровья». Программное средство позволяет оперативно выявлять наиболее частые случаи отклонений в меню образовательных организаций от действующих санитарных норм и правил, что позволяет своевременно проводить коррекционные мероприятия с целью профилактики алиментарно-зависимых заболеваний среди детей и подростков. Внутренний контроль индекса несъедаемости также позволяет оценить эффективность реализуемых в школе мероприятий по снижению данного показателя. Мониторинг организации питания целесообразно продолжить, обращая внимание пользователей на контроль достоверности и полноты внесения информации в программное средство, а также на замечание программы по структуре питания и содержания меню.

*Ключевые слова:* Мониторинг, питание, демография, обучающиеся, дети, общеобразовательные, программа.

## ON THE IMPLEMENTATION OF NUTRITION AND HEALTH MONITORING OF STUDENTS IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS ON THE EXAMPLE OF THE NOVOSIBIRSK REGION

*V. V. Sarychev, S. P. Romanenko, S.V. Korshikov*

**FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" of the Federal Service  
for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing,  
Novosibirsk**

The organization of school meals is one of the factors determining the health status of children and adolescents. Multiple problems in the field of nutrition led to

the implementation of monitoring within the framework of the national project "Demography". The article presents the results of the analysis of the actual monitoring data of organized catering in 950 educational institutions of the Novosibirsk region based on the results of the implementation of the software tool "Monitoring of Nutrition and Health". The software tool allows you to quickly identify the most frequent cases of deviations in the menu of educational organizations from the current sanitary norms and rules, which allows you to take corrective measures in a timely manner in order to prevent alimentary-dependent diseases among children and adolescents. The internal control of the inedibility index also makes it possible to evaluate the effectiveness of measures implemented at the school to reduce this indicator. It is advisable to continue monitoring the catering organization, drawing the attention of users to the control of the reliability and completeness of entering information into the software tool, as well as to the program's remarks on the structure of nutrition and menu content.

*Key words:* Monitoring, nutrition, demography, students, children, general education, program.

**Введение.** Школьному питанию во всем мире придается огромное значение как фактору, обеспечивающему продовольственную безопасность, влияющему на социально-экономическое благополучие и состояние здоровья детей. Это обеспечивается эффективной системой организации питания школьников, мониторинг и оценка которой остается всегда актуальной [1]. Российская Федерация имеет богатую историю развития системы школьного питания, которая всегда рассматривалась как одна из важных задач в сохранении здоровья подрастающего поколения и является основой национальной безопасности государства [2,3]. Учитывая, что питание школьников является одной из актуальных проблем, совершенствование организации питания в общеобразовательных учреждениях в настоящее время является одним из важнейших направлений деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и других заинтересованных структур, поскольку напрямую связано с сохранением здоровья нации и задачами улучшения демографической ситуации в стране [4-7]. Множественные проблемы в области организации питания привели к реализации мониторинга в рамках национального проекта «Демография» [8-10].

**Цель.** Анализ результатов мониторинговых данных состояния питания в общеобразовательных организациях на примере Новосибирской области.

**Материалы и методы.** В работе были использованы данные выгрузки из программного средства «Мониторинг питания и здоровья», разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора по Новосибирской области (950 общеобразовательных организаций).

**Результаты.** В пилотном проекте «Мониторинг питания школьников 1-4 классов» реализуемом с помощью программного средства «Мониторинг питания и здоровья», разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, на сегодняшний день, работают 950



общеобразовательных организаций Новосибирской области, 18 операторов питания, а также - 47 организаций дошкольного образования.

Реализуемый образовательными организациями функционал Программы различен. Так, только 611 общеобразовательных организаций воспользовались сервисом составления меню (64,3%). Всего разработано 869 меню основного питания обучающихся 1-4 классов. Данные меню утверждены руководителями образовательных организаций и фактически реализуются в 2022-2023 учебном году. Также в программе участниками мониторинга разработано 52 меню для детей с сахарным диабетом, 11 – для детей с фенилкетонурией, 17 – для детей с пищевой аллергией, 3 – для детей с целиакией.

Вместе с тем, следует отметить, что из числа составленных и реализуемых меню, лишь 33,9% отвечает в полном объеме действующим санитарным нормам и правилам. Это свидетельствует о недостаточном внимании со стороны руководителей образовательных организаций (либо ответственных за организацию питания лиц) к организации питания.

Специально для целей корректного составления меню в программном средстве реализованы сервисы внутреннего контроля, как на этапе разработки меню (по приемам пищи и дням), так и на этапе завершения разработки меню (сервис «санитарно-гигиеническая экспертиза меню»).

Анализ внесенных в базу программного средства, реализуемых в образовательных организациях меню, позволил выявить следующие наиболее частые отклонения от действующих санитарных норм и правил:

- дефицит отдельных витаминов и минеральных веществ (63,6%);
- занижение суммарной массы блюд за прием пищи (27,4%);
- повторяемость блюд (19,8%);
- превышение содержания в меню соли (5,4%) и сахара (12,8%).

Для органов управления образованием реализован сервис формирования отчетов «о результатах гигиенической оценки меню» в разрезе образовательных организаций и территорий с применением цветовой индикации, наглядно визуализирующей проблемные вопросы по каждой школе. Реализована эта возможность и на уровне общеобразовательных организаций с формированием подробного отчета по своей школе. По работе с данными сервисами в текущем учебном году были проведены вебинары, также подготовлены инструкции и видео ролики, размещенные на сайте Института ([www.niig.su](http://www.niig.su)).

Большая работа проводится участниками мониторинга в сервисе «Родительский контроль». В текущем учебном году общеобразовательными организациями внесена информация в программное средство по результатам 3241 мероприятия родительского и внутреннего контроля. Наиболее высокие показатели несъедобности блюд отмечались по общеобразовательным организациям рабочего поселка Кольцово (средний показатель по всем школам - 15,6%), Чистоозерного района (13,2%) и г. Новосибирску (9,0%). В целом по Новосибирской области удельный вес не съе-

даемой обучающимися пищи, выданной в составе школьных завтраков и обедов на январь 2023 г. составил 4,6%. Вместе с тем, 124 общеобразовательные организации из 950 школ участников мониторинга (13,1%), результаты родительского и внутреннего контроля в ПС не вносили.

В программном средстве в текущем учебном году Институтом была улучшена работа по мониторингу цен, на используемые в меню продукты питания; блоку информации об обучающихся (особенности здоровья, требующие индивидуального подхода в питании); запущен дополнительный сервис, позволяющий оценить технологическую оснащенность пищеблоков образовательных организаций в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами и с учетом режимов работы. В аккаунтах органов управления образованием принципиально переработаны отчетные формы, они стали более наглядными и информативными. Основные из них, содержащие аналитическую информацию, в разрезе муниципальных образований доступны в программном средстве «Мониторинг питания и здоровья» -> раздел «Отчеты» в режиме реального времени.

**Вывод.** Результаты мониторинга состояния питания на примере общеобразовательных организаций Новосибирской области показали, что из разработанных общеобразовательными организациями меню (869 меню), только 33,9% отвечает в полном объеме действующим санитарным нормам и правилам. Наиболее частыми отклонениями от действующих санитарных норм и правил оказались: дефицит отдельных витаминов и минеральных веществ (63,6%), занижение суммарной массы блюд за прием пищи (27,4%), повторяемость блюд (19,8%), превышение содержания в меню соли (5,4%) и сахара (12,8%). Из результатов внутреннего контроля следует, что в целом по Новосибирской области удельный вес не съеданной обучающимися пищи, выданной в составе школьных завтраков и обедов на январь 2023 г. составил 4,6%. Следует отметить по большинству участников мониторинга положительную динамику данного показателя, свидетельствующую об эффективности реализуемых в школе мероприятий. Мониторинг организации питания целесообразно продолжить, обращая внимание пользователей на контроль достоверности и полноты внесения информации в программное средство, а также на замечание программы по структуре питания и содержания меню.

### Библиографический список

1. Попова А.Ю., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Новикова И.И. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2022;(2):7-12. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-7-12>
2. Цицикашвили К.П. История школьного питания в России: от Древней Руси до Российской Федерации // Молодежь и наука: актуальные проблемы педагогики и психологии. 2018. № 3. С. 142-148.
3. Давыдович А.Р. Школьное питание: уроки истории // Российские регионы: взгляд в будущее. 2016. Т. 3. № 3. С. 87-102.

4. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I). Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; (3): 4-22
5. Лебедева У.М., Гмошинская М.В., Пырьева Е.А. Питание детей дошкольного и школьного возраста: состояние проблемы // Фарматека. 2021. Т. 28, № 1. С. 27–33. DOI: <https://doi.org/10.18565/pharmateca.2021.1.27-33>
6. Суворова А.В., Якубова И.Ш., Чернякина Т.С. Динамика показателей состояния здоровья детей и подростков Санкт-Петербурга за 20-летний период // Гигиена и санитария. 2017. № 4. С. 332-338. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4332-338>
7. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления // Казанский медицинский журнал. 2018. № 4. С. 698-705. <https://doi.org/10.17816/KMJ2018-698>
8. Новикова И.И., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Гавриш С.М., Сорокина А.В. Роль мониторинга качества организации питания детей школьного возраста в снижении риска заболеваний, связанных с пищевым фактором. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2022;(2):31-36. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-31-36>
9. Сизова Е.П., Лобкис М.А., Романенко С.П., Гавриш С.М., Сорокина А.В. Оценка фактического питания детей по результатам мониторинговых мероприятий на примере Республики Татарстан. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2022;(2):37-46. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-37-46>
10. Миндзаева Э.В. Разработка и внедрение системы мониторинга и оценки организации питания в образовательных организациях Российской Федерации как управленческая проблема // Человек и образование. 2020. № 3 (64). С. 124–130.

УДК 387

## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РЕГИОНА В АСПЕКТЕ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*С.В. Симоненко, А.Ю. Золотин, А.В. Павлова*

**НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания  
и биотехнологии», г. Истра**

В статье рассматривается экологическая оценка регионов. Как известно, антропогенное воздействие и антропогенная нагрузка связаны с деятельностью промышленных предприятий, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм человека и в целом на окружающую среду. Поэтому мероприятия, проводимые с целью решения экологических проблем, положительно принимаются обществом. В научной статье дается интегральная оценка регионов и их административно-территориальных единиц по административной, инфраструктурной, демографической, климатической, физико-географической (орография, гидрография, почвы, растительный покров), производственной позициям; показателям антропогенного воздействия и антропогенной нагрузки. В статье показаны схемы антропогенных воздействий, обусловленных деятельностью промышленного предприятия и образования антропогенных загрязнений окру-

жающей среды при функционировании гипотетического производства детских пищевых продуктов. Показаны критерии экологической безопасности, экологического производства, экологического состояния региона.

*Ключевые слова:* структура региона, экологически безопасные пищевые продукты, антропогенное воздействие, антропогенная нагрузка, критерии экологической безопасности.

## ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE REGION IN THE ASPECT OF ASSESSING THE POTENTIAL FOR THE PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY SAFE FOOD PRODUCTS

**Simonenko S.V., Zolotin A.Yu., Pavlova A.V.**

**Research Institute of Baby Food – branch of the Federal State Budgetary Institution "FITZ Nutrition and Biotechnology", Istra**

The article considers the ecological assessment of the regions. As is known, anthropogenic impact and anthropogenic load are associated with the activities of industrial enterprises that have an adverse effect on the human body and the environment as a whole. Therefore, the activities carried out to solve environmental problems are positively accepted by society. The scientific article provides an integral assessment of regions and their administrative-territorial units by administrative, infrastructural, demographic, climatic, physical and geographical (orography, hydrography, soils, vegetation cover), production positions; indicators of anthropogenic impact and anthropogenic load. The article shows the schemes of anthropogenic impacts caused by the activities of an industrial enterprise and the formation of anthropogenic environmental pollution during the functioning of a hypothetical production of children's food products. The criteria of ecological safety, ecological production, ecological state of the region.

*Keywords:* the structure of the region, environmentally safe food products, anthropogenic impact, anthropogenic load, environmental safety criteria.

Проблемы, связанные с депрессией экологии, имеют глобальный характер. Интенсивность и импульсивность антропогенной нагрузки на регионы переводит ряд из них в состояние «экологически неблагополучных», «экологически депрессивных», «экологически рискованных». Антропогенная нагрузка оказывает негативное воздействие на биocenoz экосистем региона; на человека непосредственно через негативные воздействия на организм антропогенных факторов, косвенно – через изменения климата и ландшафтов. В связи с этим, мероприятия, направленные на решение экологических проблем, положительно оцениваются социумом.

В частности, экологически благополучные пищевые продукты (тракуемые по-разному: экологически безопасные, экологически «чистые», экопродукты) находят позитивный отклик у Потребителя, который в большинстве случаев считает их объективно полезными для здоровья, ассоциируя с натуральностью и отсутствием загрязнителей техногенного характера. На бытовом уровне существует устойчивая ассоциация «эко» и

органических продуктов, в настоящее время неспешно продвигаемых на рынок [1, 2]. Претензия на выпуск «экологической» продукции должна быть обоснована наличием соответствующей культуры производства не только самих продуктов, но и сырья (сырье в данном случае понимается в широком смысле – это то, «что входит в состав продукта»), а также упаковки готовой продукции.

В то же время обязательным условием является обоснование возможности регионального размещения производства с его территориальной привязкой на региональном уровне. Обоснование формируется на основе анализа структуры региона, рассматриваемой под экологическим ракурсом.

В контексте предлагаемого материала регион рассматривается как субъект Российской Федерации и анализ его структуры в аспекте оценки возможности размещения потенциальных производств «экологических» пищевых продуктов сводится к аналитической обработке информационных материалов по ряду позиций.

Выделены двенадцать позиций, характеризующих регион, по которым необходима полная информация для проведения анализа в вышеупомянутом аспекте (таблица 1).

Таблица 1 – Структура информационных материалов

№	Аналитические позиции	Содержание информационных материалов
1.	Административная структура	Административно-территориальное деление; административные центры, населенные пункты
2.	Инфраструктура	Дорожная сеть, крупные объекты бытового назначения, торговая сеть
3.	Демография	Численность и плотность населения; возрастная структуризация населения
4.	Орография	Элементы рельефа, оказывающие влияние на процессы адвекции и гидрохории, географию сырьевых зон
5.	Климат	Структура климата в погодах; циркуляция атмосферы («роза ветров»)
6.	Гидрография	Гидрографические элементы в аспекте подверженности антропогенным загрязнениям и процессам гидрохории
7.	Почвы	Типы почв как субстрата сырьевых зон и основы их биопродуктивности
8.	Растительный покров	Типы и ареалы растительности в аспекте поддержания энергетического баланса экосистем и состояния их гомеостаза
9.	Производственная структура	Размещение производств регионального значения; вредных производств; пищевых производств; производств, связанных с детским питанием
10.	Антропогенное воздействие	Факторы прямого и опосредованного воздействия производств на атмосферу, гидросферу и литосферу (окружающую среду)
11.	Антропогенная нагрузка	Величина и плотность антропогенного воздействия
12.	География и структура сырьевых зон	Размещение сырьевых зон в регионе (или сопредельных регионах); структура и продуктивность

Для удобства восприятия и повышения эффективности аналитической обработки информацию целесообразно перевести в форму картографических материалов.

На основании результатов аналитической обработки посредством генерализации и «наложения» картографических материалов дается интегральная оценка региона и его административно-территориальных единиц по административной, инфраструктурной, демографической, климатической, физико-географической (орография, гидрография, почвы, растительный покров), производственной позициям; показателям антропогенного воздействия и антропогенной нагрузки.

Антропогенное воздействие и антропогенная нагрузка связаны, в первую очередь, с деятельностью промышленных предприятий. На нижеприведенных рисунках показаны схемы антропогенных воздействий, обусловленных деятельностью промышленного предприятия и образования антропогенных загрязнений окружающей среды при функционировании гипотетического производства детских пищевых продуктов.

Оценка размещения производств в аспекте оценки потенциала выпуска экологически безопасных пищевых продуктов проводится посредством сопоставления карты фактического или планируемого регионального размещения пищевых предприятий с экологической картой региона, получаемой в результате анализа и обобщения информационных материалов согласно позициям таблицы 1.

При этом, с экологической точки зрения, должны быть оценены реальные или потенциальные сырьевые зоны в аспекте их экологической совместимости с административной и производственной структурой, инфраструктурой с учетом демографических, орографических, климатических, гидрографических, элафических (почвы) факторов; особенностей биогеоценоза (растительный покров и животный мир); подверженности антропогенным воздействиям и величины антропогенной нагрузки.

В дополнение к оценке, основанной на анализе информационных материалов, экологическое состояние региона может быть оценено количественно по ряду критериев.

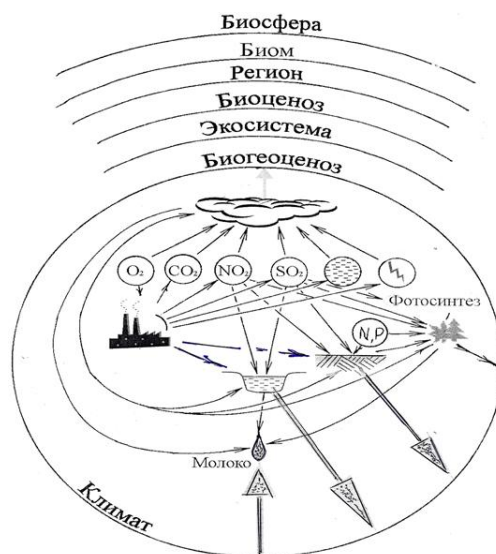


Рисунок 1 – Схема антропогенного воздействия

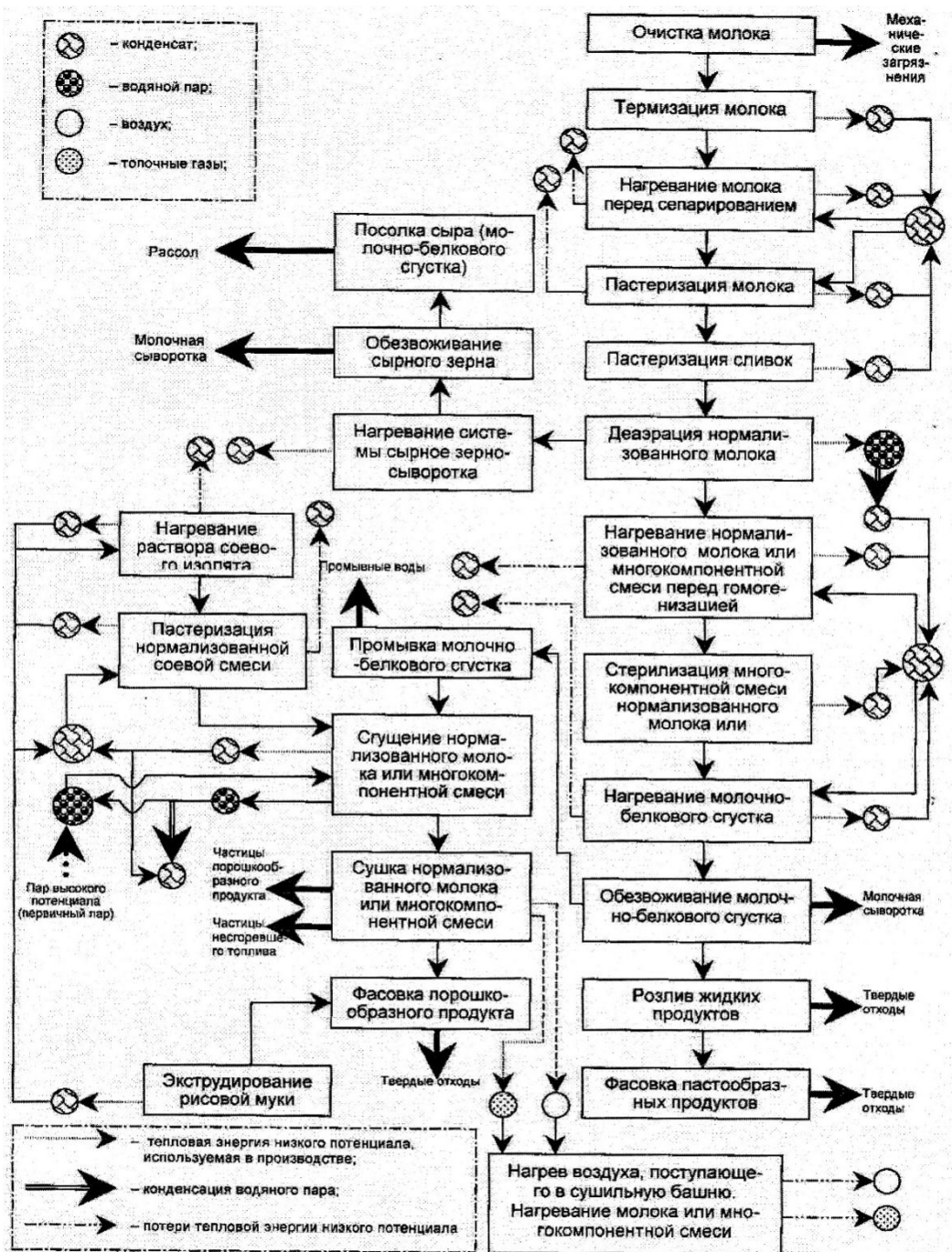


Рисунок 2 – образование антропогенных загрязнений окружающей среды

### Критерий экологической безопасности сырья

$$K_1 = \sum_{i=1}^J \frac{C_{mi} - C_i}{C}$$

где  $C_{mi}$  – допустимое содержание  $i$ -го контаминанта;

$C_i$  – фактическое содержание  $i$ -го контаминанта в сырье;

$J$  – число контаминантов, учитываемых при оценке сырья

Критерий показывает степень загрязненности сырья по отношению к допустимой загрязненности при  $C_i < C_{mi}$

### Критерий экологической адекватности сырьевой зоны

$$K_2 = \left[ \prod_{i=1}^J \left( 1 - \frac{M_{oi} - M_i}{M_{oi}} \right) \right]^{1/J}$$

где  $M_{oi}$  – продуктивность сырьевой зоны по  $i$ -тому виду сырья;

$M_i$  – масса  $i$ -го вида экологически безопасного сырья, продуцируемого сырьевой зоной;

$J$  – число видов сырья, продуцируемого сырьевой зоной;

Критерий показывает долю экологически безопасного сырья, продуцируемого сырьевой зоной

### Критерий экологичности производства

$$K_3 = 1 - \frac{J_n - J_z}{J_n} * \frac{J_{n1} - J_1}{J_{n1}} * \frac{J_{n2} - J_2}{J_{n2}} * \frac{\varepsilon - J_3}{\varepsilon}$$

где  $J_n$  – «поток теплосодержания» тепловых сбросов и выбросов предприятием;

$J_z$  – «поток теплосодержания» тепловых сбросов и выбросов после рекуперации теплоты на предприятии;

$J_{n1}, J_{n2}$  – теплосодержание отходов сырья и упаковки;

$J_1, J_2$  – теплосодержание утилизированных отходов сырья и упаковки;

$J_3$  – теплосодержание сбросов и выбросов при транспортировке сырья и продукции;

$\varepsilon$  – энергетический потенциал экосистемы региона.

Сбросы ассоциированы с загрязнением гидросферы и литосферы; выбросы – атмосферы.

Критерий показывает уровень антропогенного воздействия на экосистему региона, обусловленного деятельностью предприятия.

### Критерий экологического состояния региона

$$K_U = \frac{1}{\varepsilon} \prod_{i=1}^3 \left[ \left( \frac{V_{mi} - V_i}{V_{mi}} \right) K_i \right]^{0,33}$$

где  $V_{mi}$  – приведенное предельно допустимое содержание загрязняющих веществ в  $i$ -ом элементе биосферы (атмосфере, гидросфере, литосфере);

$V_i$  – приведенное фактическое содержание загрязняющих веществ в  $i$ -ом элементе биосферы;

$K_i$  – коэффициент приведения загрязнений  $i$ -го элемента биосферы к энергетическому потенциалу экосистемы.

Критерий показывает уровень экологического благополучия региона, ассоциированного со степенью загрязненности элементов биосферы при  $V_i < V_{mi}$ .

Приведенные критерии изменяются в диапазоне от нуля до единицы: ноль – депрессивная оценка; единица – идеальная оценка.

В изложенном материале специальные понятия используются в принятой системе определений.

**Антропогенное воздействие** – действие на окружающую среду, любой природный или искусственный объект со стороны внешней системы в процессе антропогенного обмена.



**Антропогенный обмен** – обмен между обществом и окружающей средой в период производственной деятельности, в результате чего истощаются природные ресурсы и выделяются отходы.

**Антропогенная нагрузка** – величина прямого или опосредованного антропогенного воздействия на окружающую среду, любой природный или искусственный объект.

**Окружающая среда** – жизненное пространство, сформированное элементами биосферы (атмосферой, гидросферой, литосферой), внешнее по отношению к человеку.

**Регион** – административно-территориальная единица, скоррелированная на физико-географическое районирование.

**Сырьевая зона** – территориальное образование в составе регионального, поставляющее сельскохозяйственное сырье для производства продуктов питания.

**Экосистема** – совокупность всех организмов (биоценоз) во взаимоотношениях с абиотическими факторами среды конкретного биотопа, объединенные общими энергетическими показателями (продуктивностью).

**Экологически безопасный пищевой продукт** – продукт, характеризующийся отсутствием или наличием в его составе веществ антропогенной природы, негативно влияющих на физический, физиологический, психический и интеллектуальный статусы индивида в количестве не превышающем допустимых значений.

**Экологичность** – необходимые и достаточные условия, обеспечивающие отсутствие или минимизацию негативных воздействий на окружающую среду при производстве, переработке, реализации и использовании сельскохозяйственного сырья, технологий, технологических аппаратов, продуктов питания и упаковки.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 33980-2016 Межгосударственный стандарт. Продукция органического производства. – М., 2016. – 42 с.
2. ГОСТ Р 56104-2014. Продукты пищевые органические. Термины и определения. – М., 2014. – 40 с.

УДК 637.055

### **БИОАКТИВНЫЕ БЕЛКИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА КАК ФАКТОР ЗДОРОВЬЯ**

*Е.С. Семенова, С.В. Симоненко, Е.С. Симоненко*

**НИИ детского питания филиал ФГБУН «ФИЦ  
питания и биотехнологии», г. Москва**

В статье рассматривается кобылье молоко, как очень ценный продукт, который может заменить коровье молоко. Среди молока многих ви-

дов млекопитающих кобылье молоко химически похоже на человеческое молоко, что делает его более подходящим в качестве продукта питания для грудных детей, чем коровье молоко. Также оно может использоваться для питания людей с различными состояниями здоровья, особенно у больных из группы риска, больных туберкулезом, гепатитом С, различными видами иммунодефицита. Данный обзор описывает богатый состав, антибактериальные и противовирусные свойства кобыльего молока.

*Ключевые слова:* кобылье молоко, лактоферрин, антибактериальные свойства, противовирусные свойства

## BIOACTIVE PROTEINS OF MARE'S MILK AS A HEALTH FACTOR

**E.S. Semenova, S.V. Simonenko, E.S. Simonenko**  
**Scientific Research Institute of Baby Food – a branch Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moskva**

The article considers mare's milk as a very valuable product that can replace cow's milk. Among the milks of many mammalian species, mare's milk is chemically similar to human milk, making it more suitable as a food for infants than cow's milk. It can also be used to feed people with various health conditions, especially in patients at risk, patients with tuberculosis, hepatitis C, various types of immunodeficiency. This review describes the rich composition, antibacterial and antiviral properties of mare's milk.

*Keywords:* mare's milk, lactoferrin, antibacterial properties, antiviral properties

В настоящее время у современного человека одним из самых насущных является вопрос здоровья и здорового питания. Развитие индустрии пищевой промышленности вполне способно удовлетворить потребность в полезных продуктах, благоприятно влияющих на здоровье и улучшающих качество жизни.

Согласно результатам исследований, кобылье молоко и продукты на его основе содержат ценные питательные вещества для организма человека. Кроме того, такие продукты можно использовать как продукты функциональной направленности, в период лечения болезней и восстановительной терапии, а также для лиц с невосприимчивостью к белкам коровьего молока [1, 2].

Кобылье молоко – очень ценный продукт, который может заменить коровье молоко, поскольку употребление коровьего молока у некоторых людей вызывает расстройство пищеварения. Среди молока многих видов млекопитающих кобылье молоко химически похоже на человеческое молоко, что делает его более подходящим в качестве продукта питания, в том числе для грудных детей, чем коровье молоко. Также оно может использоваться для питания людей с различными состояниями здоровья, особенно у больных из группы риска, больных туберкулезом, гепатитом С, различными видами иммунодефицита. Данная статья описывает богатый состав, антибактериальные и противовирусные свойства кобыльего молока.

Согласно недавним исследованиям [3], кобылье молоко похоже на человеческое молоко по составу белка. Процентное содержание сывороточного белка в кобыльем молоке составляет примерно 40% от общего белка, что на 20% выше, чем в коровьем молоке, но ниже, чем в грудном молоке [3]. Коровье молоко содержит наибольшее количество казеина, поэтому его называют молоком казеинового типа, тогда как кобылье и человеческое молоко называют молоком альбуминового типа, поскольку там преобладает альбуминовая фракция. [3]. Поскольку коровье молоко содержит много казеинов, на него обычно развивается аллергия у младенцев [4], в отличие от кобыльего молока, которое содержит больше альбуминов, поэтому не вызывает аллергии [5].

Благодаря высокому проценту сывороточных белков и экзогенных аминокислот человека, кобылье молоко является лучшим источником питательных веществ для человека, чем коровье молоко.

Количество аспарагина, треонина, серотонина, пролина, лейцина и лизина в кобыльем молоке почти в 6 раз выше, чем в коровьем молоке. Кроме того, уровень глутамина в 3 раза выше. Это может оказывать существенное влияние для развития опорно-двигательного аппарата детей раннего возраста.

Человеческое молоко лишено  $\beta$ -лактоглобулина. В то же время, этот белок присутствует в значительных количествах в коровьем и кобыльем молоке, но в кобыльем значительно меньше.  $\beta$ -лактоглобулин отвечает за начало аллергических реакций на молочный белок, что впоследствии влияет на значительный процент детей, вскормленных заменителем грудного молока (на основе коровьего молока). Эта проблема возникает значительно реже при использовании кобыльего молока [6].

Анализ литературы показывает, что кобылье молоко обладает широким антимикробным и противовирусным действием, что, скорее всего может обосновываться наличием лизоцима и лактоферрина [7].

Антибактериальная активность лизоцима в основном направлена на грамположительных бактерий и широко подтверждена *invitro* и *invivo* в отношении грамположительных бактерий (*Bacillusstearothermophilus*, *Bacillussubtilis*, *Clostridiumsp.*, *Haemophilusinfluenza*) и грамотрицательных бактерий (*Listeriamonocytogenes*, *Micrococcussp.*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus. mutans*) и у некоторых кислото-спиртоустойчивых бактерий (*Микобактерии туберкулеза*). Сообщалось также, что помимо бактерий лизоцим может ингибировать вирусы (ВИЧ) и эукариотические микроорганизмы, такие как паразиты (трофозоиты *Entamoebahistolytica*) и грибы (*Candidaalbicans*) [8].

Бактериостатическая функция лактоферрина (LF) поддерживается за счет его способности удалять ион  $Fe^{3+}$ , в то время как бактерицидная функция лактоферрина обусловлена его непосредственным взаимодействием с клеточной стенкой бактерий.

В то же время, согласно последним исследованиям, количество лизоцимов в кобыльем молоке выше, по сравнению с другими видами молока.

Кроме того, обзор литературы показывает, что некоторые компоненты кобыльего молока могут иметь потенциальные противовирусные эффекты. В защите помогают белки врожденной иммунной системы (лизоцим, лактоферрин, лактопероксидаза), специфические иммуноглобулины, липидные компоненты, цитокины или простагландины [9]. Дальнейшие исследования показали, что часть противовирусных свойств кобыльего молока можно отнести к прямой противовирусной активности лактоферрина, который обладает этим свойством в отношении широкого спектра вирусов человека и животных, как РНК-, так и ДНК-вирусов [10].

Вместе с тем, недавние исследования показали, что лактоферрин также работает против ротавируса, вируса друга, полиовируса, респираторно-синцитиального вируса, ВИЧ, вируса простого герпеса типов 1, 2 и цитомегаловируса [10], что делает его ценным продуктом для профилактики и укрепления иммунитета.

На основе анализа данных можно установить, кобылье молоко является лучшим источником питательных веществ по сравнению с коровьим молоком, благодаря высокому процентному содержанию белков молочной сыворотки. Несмотря на то, что было выявлено много полезных эффектов и применений кобыльего молока, есть перспектива дальнейшего его изучения и открытия других компонентов в будущем.

### Библиографический список

1. Chen H. L. et al. Kefir peptides prevent high-fructose corn syrup-induced non-alcoholic fatty liver disease in a murine model by modulation of inflammation and the JAK2 signaling pathway // *Nutrition & diabetes*. – 2016. – Т. 6. – №. 12. – С. e237-e237.
2. Ma J., Zhou Q., Li H. Gut microbiota and nonalcoholic fatty liver disease: insights on mechanisms and therapy // *Nutrients*. – 2017. – Т. 9. – №. 10. – С. 1124.
3. Malacarne M. et al. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk // *International Dairy Journal*. – 2002. – Т. 12. – №. 11. – С. 869-877.
4. Nwaru B. I. et al. Timing of infant feeding in relation to childhood asthma and allergic diseases // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. – 2013. – Т. 131. – №. 1. – С. 78-86.
5. Potočnik K. et al. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species // *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*. – 2011. – Т. 61. – №. 2. – С. 107-113.
6. Businco L. et al. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. – 2000. – Т. 105. – №. 5. – С. 1031-1034.
7. Andersen J. H. et al. Lactoferrin and cyclic lactoferricin inhibit the entry of human cytomegalovirus into human fibroblasts // *Antiviral research*. – 2001. – Т. 51. – №. 2. – С. 141-149.
8. Benkerroum N. Antimicrobial activity of lysozyme with special relevance to milk // *African Journal of Biotechnology*. – 2008. – Т. 7. – №. 25.
9. Hamosh M. Protective function of proteins and lipids in human milk // *Neonatology*. – 1998. – Т. 74. – №. 2. – С. 163-176.
10. van der Strate B. W. A. Anti-cytomegalovirus applications of the intrinsically active drug carrier lactoferrin: дис. – University Library Groningen][Host], 2001.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ

*Е.Л. Смирнова<sup>1</sup>, И.С. Фунтикова<sup>3</sup>, Е.Л. Потеряева<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Новосибирский государственный медицинский университет,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>3</sup>Областная клиническая больница, г. Новосибирск

В статье рассматриваются вопросы влияния профессионального риска на сроки формирования профессиональной нейросенсорной тугоухости. Проведен подробный анализ условий труда в группах больных профессиональной нейросенсорной тугоухостью и здоровых рабочих шумоопасных профессий. Показано, что на сроки формирования профессиональной нейросенсорной тугоухости профессиональный риск существенного влияния не оказывает. По результатам регрессионного анализа статистически значимый вклад в вероятность развития профессиональной нейросенсорной тугоухости среди оцениваемых предикторов вносят длительность трудового стажа, уровень шума на рабочем месте, наличие гипертрофии левого желудочка по данным ЭКГ и уровень триглицеридов при биохимическом исследовании крови.

*Ключевые слова:* профессиональная нейросенсорная тугоухость, профессиональный риск, производственный шум.

HYGIENIC ASPECTS OF THE FORMATION OF PROFESSIONAL  
SENSORINEURAL HEARING LOSS

*E.L. Smirnova<sup>1</sup>, I.S. Funtikova<sup>3</sup>, E.L. Poteryaeva<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

<sup>2</sup>Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene, Novosibirsk

<sup>3</sup>Regional Clinical Hospital, Novosibirsk

The article discusses the impact of occupational risk on the timing of the formation of professional sensorineural hearing loss. A detailed analysis of working conditions in groups of patients with occupational sensorineural hearing loss and healthy workers of noise-hazardous professions was carried out. It is shown that occupational risk does not have a significant impact on the timing of the formation of professional sensorineural hearing loss. According to the results of regression analysis, a statistically significant contribution to the likelihood of the development of professional sensorineural hearing loss among the assessed predictors is made by the length of work experience, the noise level in the workplace, the presence of left ventricular hypertrophy according to ECG data and the level of triglycerides during a biochemical blood test.

*Key words:* professional sensorineural hearing loss, occupational risk, industrial noise.

Профессиональная нейросенсорная тугоухость (ПНСТ) в настоящее время лидирует в структуре профессиональных заболеваний. По данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» заболевания от воздействия физических производственных факторов составили 42,17 %, среди них превалирует нейросенсорная тугоухость – 53,03 %. Удельный вес рабочих мест на промышленных предприятиях Российской Федерации, не соответствующих гигиеническим нормативам по уровню производственного шума, составил в 2021 году 14,61% [1].

Одним из основных механизмов формирования ПНСТ является длительная экспозиция шума, превышающего предельно допустимый уровень (более 80 дБА). Кроме того, длительное воздействие производственного шума приводит к истощению адаптационных резервов организма и вызывает развитие неспецифических нарушений со стороны различных органов и систем [2, 3].

В последние годы в медицине труда активно развивается системный подход к выявлению факторов профессионального и индивидуального риска заболеваемости трудоспособного населения. Для повышения эффективности профилактики негативного воздействия производственного шума необходимо использовать систему оценки и управления профессиональными и индивидуальными рисками. Оценка профессионального риска проводится с учетом величины экспозиции, показателей функционального состояния, состояния здоровья и утраты трудоспособности работников [4, 5].

Патогенетические механизмы формирования и клиническая картина ПНСТ изучена многими авторами [6, 7]. Однако, в литературе практически не освещен вопрос влияния условий труда на сроки развития и особенности течения ПНСТ.

**Цель исследования** – выявить профессиональные факторы риска раннего развития ПНСТ для разработки критериев отбора лиц, требующих наблюдения и реабилитации.

**Материалы и методы.** Проведено комплексное обследование 237 мужчин, подвергавшихся воздействию производственного шума. Среди них: 152 человека – больные профессиональной нейросенсорной тугоухостью (ПНСТ). Средний возраст в группе составил 57[52.75, 60.25] года, средний стаж работы в контакте с шумом составил 29.5[23, 34.25] года. Группа сравнения: 85 человек – работающие в условиях воздействия производственного шума, но не имеющие диагноза ПНСТ. Средний возраст – 57[52, 63] года, средний стаж работы в контакте с шумом составил 25[19, 32] года.

В зависимости от сроков развития заболевания больные ПНСТ были разделены на две группы:

- заболевшие в ранние сроки (до 15 лет работы в условиях производственного шума – «неустойчивые») – 58 человек (средний возраст – 55.5[51.25, 60]).

- заболевшие в поздние сроки (более чем через 15 лет работы в условиях производственного шума – «устойчивые») – 94 человек (средний возраст – 57[53.25, 60.75]).

По стадиям ПНСТ и наличию сопутствующих профессиональных и соматических заболеваний статистически значимых различий между группами обследованных не было.

Статистически анализ проводился в программной среде RStudiosoftware, Inc., Boston, MA, версия 1.2.1335.

**Результаты.** Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда обследованных лиц составлена на основании результатов исследований, представленных Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области, а также по данным исследований, проведенных сотрудниками отдела медицины труда ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. Гигиенический анализ условий труда проведен согласно Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса».

Обследованные были представлены следующими профессиональными группами: гражданская авиация, работники предприятий металлургии, работники горнодобывающей отрасли и водного транспорта.

Наряду с воздействием производственного шума рабочие подвергались воздействию ряда сопутствующих производственных факторов, таких как вибрация, инфразвук, производственная пыль.

Проведено сравнение воздействующих вредных факторов в зависимости от профессиональной группы в исследуемой выборке (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение профессиональных групп (пациенты всей исследуемой выборки) по воздействующим вредным факторам. Для ненормально распределенных количественных показателей указаны медиана, 1-й и 3-й квартили

Производственные факторы	Водный транспорт	Горнодобывающая отрасль	Гражданская авиация	Предприятия металлургии	P-value†
Вибрация общая (дБ)	108 [82.5, 118.5]	114 [110, 118]	116 [111, 120.5]	106.5 [96.75, 113.975]	0.02**
Вибрация локальная (дБ)	-	121.5 [116.25, 128]	129 [119.5, 130.75]	120.5 [112.25, 131.75]	0.344
Инфразвук (дБ)	-	105 [101, 108.5]	97 [90, 102]	90 [90, 97]	0.038**
Пыль мг/м <sup>3</sup>	-	6.5[3, 15]	3.96 [2.49, 5.43]	6.75 [3.88, 11.05]	0.511
Уровень шума (дБА)	102 [101, 102]	86 [82.75, 93]	97.84 [91, 107]	86.5 [83, 93.55]	<0.001* **

†P-значения теста Краскелла-Уолиса.

\*P-value < 0.1, \*\*P-value < 0.05, \*\*\*P-value < 0.001.

Обнаружены статистически значимые различия между профессиональными группами по уровням воздействующих вибрации (P=0.02), ин-

фразвука ( $P=0.038$ ), шума ( $P<0.001$ ). Так наиболее интенсивный уровень производственного шума был у работников водного транспорта, а инфразвука – горнодобывающей отрасли.

Далее был проведен анализ уровня производственных факторов в группах больных ПНСТ и здоровых рабочих шумоопасных профессий. Основные неблагоприятные производственные факторы, воздействующие на работающих подвергающихся воздействию производственного шума представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение пациентов по воздействующим вредным факторам. Для ненормально распределенных количественных показателей указаны медиана, 1-й и 3-й квартили

Характеристики	Группа сравнения	Больные ПНСТ	P-value [95% ДИ]‡	Все наблюдения
Вибрация общая (дБ)	115[110.75, 118.25]	113[103, 119.5]	0.264 [-2, 7]	113.3[108, 119]
Вибрация локальная (дБ)	123[115, 130]	121[114, 129]	0.386 [-2, 8]	122 [115, 129.75]
Инфразвук (дБ)	95[91, 102.5]	97[90, 103.5]	>0.99 [-9, 14]	97[90, 104]
Пыль мг/м <sup>3</sup>	7.1[3.94, 16.3]	4.5[2.78, 9.8]	0.103 [-0.3, 5]	6.7[3.15, 11.8]
Уровень шума (дБА)	85.1[82, 92]	92.5[87, 101]	<0.001*** [-8, -4]	91[84, 99.62]

‡P-значения U-критерия Манна-Уитни [разница 95% ДИ для медианы].

\*P-value < 0.1, \*\*P-value < 0.05, \*\*\*P-value < 0.001.

Как видно из таблицы 2, между группами больных ПНСТ и группой сравнения обнаружены статистически значимые различия только по уровню воздействующего шума. Так в группе больных эквивалентный уровень производственного шума составил 92,5 дБА, а в группе сравнения 85,1 дБА ( $P<0.001$ ). Следовательно, в группе больных ПНСТ профессиональный риск был выше, чем в группе здоровых рабочих шумоопасных профессий.

Проведен анализ уровня производственных факторов в группах больных с ранними и поздними сроками развития ПНСТ. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение пациентов (устойчивые и неустойчивые по стажу) по воздействующим производственным факторам. Для ненормально распределенных количественных показателей указаны медиана, 1-й и 3-й квартили

Производственный фактор	Неустойчивые (стаж < 15 л)	Устойчивые (стаж > 15 л)	P-value [95% ДИ]‡	Все наблюдения
Вибрация общая (дБ)	112[103, 120]	113.5[103.75, 118.5]	0.888 [-7.7, 7]	113[103, 119.5]
Вибрация локальная (дБ)	128[110, 131.4]	120.5[116.25, 127.75]	0.699 [-7, 10]	121[114, 129]
Инфразвук (дБ)	97[97, 102]	97[72, 106]	0.563 [-7, 26]	97[90, 103.5]
Пыль мг/м <sup>3</sup>	3.15[2.08, 4.5]	7.03[3.94, 11.7]	0.039** [-9, -0.1]	4.5[2.78, 9.8]
Уровень шума (дБ)	91[86, 98]	95.5[89, 102]	0.051* [-6, 0]	92.5[87, 101]

‡P-значения U-критерия Манна-Уитни [разница 95% ДИ для медианы].

\*P-value < 0.1, \*\*P-value < 0.05, \*\*\*P-value < 0.001.



Оказалось, что по эквивалентному уровню производственного шума в группах больных с ранними и поздними сроками развития ПНСТ статистически значимых различий не было. Но имелась тенденция к наличию статистически значимых различий по среднему уровню производственного шума в группе больных с ранними и поздними сроками развития заболевания. Так в группе «устойчивых» средний эквивалентный уровень шума составил 95,5 дБА, а в группе «неустойчивых» - 91 дБА ( $P=0.051$ ).

В ходе анализа условий труда произведена оценка распределения пациентов по классам условий труда в зависимости от уровня производственного шума.

Достоверных различий по классам условий труда в группах больных ПНСТ и сравнения, а также в группах больных с ранними и поздними сроками развития заболевания не обнаружено.

**Заключение.** Таким образом, анализ условий труда обследованных лиц показал, что профессиональный риск у больных ПНСТ был достоверно выше, чем в группе рабочих шумоопасных профессий без ПНСТ. Однако на сроки формирования заболевания профессиональный риск влияния не оказывал. Так как, у заболевших в ранние сроки средний уровень производственного шума был ниже, по сравнению с лицами с поздними сроками развития ПНСТ.

### Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с.
2. Панкова В.Б., Илькаева Е.Н. Хроническая нейросенсорная тугоухость // Профессиональная патология: Национальное руководство / Под ред. акад. РАМН Н.Ф. Измерова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 448-461.
3. Панкова В.Б., Преображенская Е.А., Федина И.Н. Профессиональный риск нарушений слуха на фоне сердечно-сосудистой патологии у работников «шумовых» производств // Вестник оториноларингологии. 2016; (5):45-49.
4. Базарова Е.Л., Рослый О.Ф., Тартаковская Л.Я., Рослая Н.А., Плотко Э.Г. и др. Совершенствование методологии оценки индивидуального профессионального риска // Медицина труда и промышленная экология. 2016; (10):5-9.
5. Отарбаева М.Б., Сакиев К.З., Гребенева О.В. Профессиональный риск – оценка и управление // Гигиена труда и медицинская экология. – 2016. - №3(52).
6. Аденинская Е.Е., Горблянский Ю.Ю., Хоружая О.Г. Сравнительный анализ особенностей профессиональной нейросенсорной тугоухости у работников различных отраслей экономики // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. №6(94). – С. 87-91.
7. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б., Симонова Н.И., Федина И.Н. и др. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы // Медицина труда и пром. экология. – 2017. - №2. – С. 48-53.

КАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ  
ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

*Д.В. Суржиков, В.В. Кислицына, Ю.С. Ликонцева*

**ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», г. Новокузнецк**

В статье дана гигиеническая характеристика состояния атмосферного воздуха крупного промышленного центра Кемеровской области – Кузбасса города Новокузнецка за период 2017-2021 гг., а также результаты оценки канцерогенного риска для здоровья населения от воздействия атмосферных выбросов стационарных источников.

*Ключевые слова:* Новокузнецк, промышленный центр, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, риски для здоровья

CARCINOGENIC RISK FOR THE HEALTH OF THE POPULATION  
OF THE CITY OF NOVOKUZNETSK DUE TO THE EXPOSURE  
TO ATMOSPHERIC POLLUTION

**D.V. Surzhikov, V.V. Kislitsyna, Yu.S. Likontseva**  
**Research Institute for Complex Problems of Hygiene and**  
**Occupational Diseases, Novokuznetsk**

The article gives a hygienic characteristic of the state of the atmospheric air of a large industrial center of the Kemerovo region - Kuzbass city of Novokuznetsk for the period 2017-2021, as well as the results of an assessment of the carcinogenic risk to public health from exposure to atmospheric emissions from stationary sources.

*Keywords:* Novokuznetsk, industrial center, atmospheric air, pollutants, health risks

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из основных экологических проблем, влияющих на здоровье популяции, и одной из значимых причин преждевременной смерти [1]. Около 50% хронических респираторных заболеваний в мире, по оценкам Всемирной организации здравоохранения, связаны с загрязнением воздуха [2].

Кемеровская область, обладающая богатыми природными ресурсами и промышленным потенциалом, имеет большое значение для развития экономики страны. Более 90% населения региона проживает в геологоструктурных границах Кузнецкого каменноугольного бассейна, характеризующегося высокой концентрацией промышленности с преимущественным развитием экологически опасных топливных, металлургических и

химических производств, а также объектов угольной энергетики. Высокая степень концентрации производственных объектов на территории области способствует тому, что проживающее здесь население постоянно подвергается влиянию высокого уровня загрязнения атмосферы [3-5].

Значительная часть крупных промышленных предприятий сосредоточена в городе Новокузнецке, поэтому основная масса загрязняющих веществ образуется и накапливается именно там. Климатические и географические особенности города способствуют тому, что большая часть выбросов загрязняющих веществ не рассеивается в атмосферном воздухе, а осаждается на его территории [6]. Для определения степени неблагоприятного влияния атмосферных выбросов на здоровье проживающего в таких районах населения применяется методология оценки риска, дающая возможность получить количественную оценку возможного вреда здоровью [7-9].

Новокузнецк является городом областного подчинения в Кемеровской области. Расположен на юге Западной Сибири, на обоих берегах реки Томи, в южной части Кемеровской области. По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу, численность населения Новокузнецкого городского округа в 2021 г. составила 539,9 тыс. чел. Город является центром черной и цветной металлургии, угледобычи, машиностроения, энергетики.

Для оценки риска использовались средние из среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за 2017-2021 гг., рассчитанных на основе данных Кемеровского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Западно-Сибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». Наблюдательная государственная сеть, осуществляющая мониторинг качества атмосферного воздуха на территории региона, включает в себя 8 стационарных постов наблюдения в Новокузнецком городском округе [10]. Наблюдения на постах и анализ проб проводятся Комплексной лабораторией Новокузнецкой гидрометеорологической обсерватории по основным загрязняющим веществам: оксидам азота, диоксиду серы, оксиду углерода, взвешенным веществам, бенз(а)пирену, саже, а также специфическим примесям: фтористому водороду, аммиаку, формальдегиду, фенолу, сероводороду, цианистому водороду, металлам.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязнителей оценивались на основе СанПиН 1.2.3685-21 [11]. Канцерогенный риск определялся согласно Руководству 2.1.10.1920-04 [12]. Условной границей допустимого канцерогенного риска считается  $1 \times 10^{-4}$ .

Суммарный объем выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух Новокузнецкого городского округа от стационарных источников, в 2017 г. составил 313,331 тыс. т; в 2018 г. – 295,794 тыс. т; в 2019 г. – 294,195 тыс. т; в 2020 г. – 277,528 тыс. т. В 2021 году выбросы составили 268,297 тыс. т, определяя 16,73% от общей массы выбросов по области. Выбросы оксида углерода в 2021 г. составили 178,924 тыс. т; диоксида серы –

40,318 тыс. т; твердых веществ – 24,388 тыс. т; оксидов азота – 14,504 тыс. т. Таким образом, в городе наблюдается явная тенденция к снижению уровня выбросов в атмосферу. Около 90% валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города определяет металлургическое производство.

В таблице 1 приведены средние концентрации загрязняющих примесей атмосферного воздуха, рассчитанные на основе среднегодовых значений за 2017-2021 гг., а также доли ПДК.

Таблица 1 – Средние концентрации загрязняющих примесей в атмосферном воздухе города Новокузнецка

Примесь	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК
Бенз(а)пирен	0,0000058	5,8
Формальдегид	0,008	0,8
Взвешенные вещества	0,15	1,0
Водород фтористый	0,013	0,9
Диоксид азота	0,07	0,7
Аммиак	0,06	0,6
Углерод (сажа)	0,01	0,2
Оксид углерода	1,2	0,4
Оксид азота	0,012	0,2
Фенол	0,002	0,3
Диоксид серы	0,005	0,1

Средние концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе города превышали ПДК в 5,8 раза. Среднее содержание взвешенных веществ в воздухе находилось на уровне гигиенического норматива. По другим загрязняющим веществам превышений ПДК не выявлено.

Канцерогенный риск для здоровья населения рассчитывался от воздействия бенз(а)пирена, формальдегида и углерода (сажи). В таблице 2 представлены уровни канцерогенного риска

Таблица 2 – Канцерогенный риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха

Примесь	Риск, доли единицы	Удельный вес, %
Бенз(а)пирен	$6 \times 10^{-6}$	3,9
Формальдегид	$1,1 \times 10^{-4}$	70,5
Углерод (сажа)	$4 \times 10^{-5}$	25,6
Суммарно	$1,56 \times 10^{-4}$	100

Суммарный канцерогенный риск для здоровья жителей Новокузнецка составил  $1,56 \times 10^{-4}$ , превышая приемлемый уровень в 1,56 раза. Основной вклад в формирование уровня риска вносит формальдегид (70,5%).

Следует отметить, что принятая в регионе Стратегия социально-экономического развития ориентирована на обеспечение полноценного и достойного качества жизни жителей. Одним из основных принципов Стратегии является экологичность и здоровье населения, а главной целью – улучшение качества атмосферного воздуха в крупных промышленных

центрах региона [13]. Для этого разработаны и внедряются комплексные программы по охране атмосферного воздуха. Кроме того, Новокузнецк является одним из двенадцати городов России, в которых реализуется национальный проект «Чистый воздух», ключевым показателем которого является снижение загрязнения атмосферного воздуха более чем на 20% по сравнению с 2017 годом к окончанию срока реализации проекта.

Таким образом, несмотря на выраженную тенденцию к снижению суммарного объема атмосферных выбросов, для Новокузнецка по-прежнему характерен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, связанный как с интенсивным развитием различных отраслей промышленности, так и с комплексом неблагоприятных климатогеографических факторов, приводящий к формированию рисков для здоровья населения. Реализация запланированных природоохранных мероприятий позволит значительно улучшить экологическую ситуацию в городе и должно привести к улучшению качества жизни населения.

### Библиографический список

1. Кузьмин, С.В. Воздействие атмосферных загрязнений на здоровье населения: диагностика, оценка и профилактика [Текст] / С.В. Кузьмин, Н.С. Додина, Т.А. Шашина и др. // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 10. – С. 1145-1150.
2. Мешков, Н.А. Особенности эколого-гигиенической ситуации и состояния здоровья населения в крупных промышленных городах [Текст] / Н.А. Мешков, Е.А. Вальцева, С.М. Юдин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 9. – С. 50-57.
3. Шмыглёва, А.В. Экологические проблемы индустриального Кузбасса: исторический аспект [Текст] / А.В. Шмыглёва // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 400. – С. 162-169.
4. Рябов, В.А. Экологический фактор качества жизни населения индустриального региона [Текст] / В.А. Рябов, П.С. Мамасёв // География и природные ресурсы. – 2019. – № 5 (159). – С. 197-201.
5. Захаренков, В.В. Оценка риска для здоровья населения, связанного с выбросами крупных предприятий [Текст] / В.В. Захаренков, Р.А. Голиков, Д.В. Суржилов и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7-5. – С. 801-804.
6. Железнов, Я.А. Зонирование территории Кемеровской области по уровню техногенной нагрузки с учетом экологического фактора [Текст] / Я.А. Железнов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2021. – № 35. – С. 19-32.
7. Кузьмин, С.В. Методология оценки и управления риском для здоровья населения в системе законодательного регулирования санитарно-эпидемиологического благополучия населения [Текст] / С.В. Кузьмин, В.Б. Гурвич, О.В. Диконская и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 1. – С. 4-8.
8. Рахманин, Ю.А. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути ее совершенствования [Текст] / Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, С.Л. Авалиани и др. // Анализ риска здоровью. – 2015. – № 2. – С. 4-11.
9. Сергеева, М.В. Оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения на муниципальном уровне [Текст] / М.В. Сергеева, М.Ю. Якушева // Гигиена и санитария. – 2010. – Т. 89, № 1. – С. 21-23.

10. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2021 году [Электронный ресурс]. – URL: [http://ecokem.ru/wp-content/uploads/2022/04/doclad\\_2021.pdf](http://ecokem.ru/wp-content/uploads/2022/04/doclad_2021.pdf)

11. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: СанПиН 1.2.3685-21 [Текст]. – М., 2021. – 469 с.

12. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04 [Текст]. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. – 162 с.

13. Закон Кемеровской области – Кузбасса «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Кемеровской области – Кузбасса на период до 2035 года» N 122-ОЗ [Текст]. – Кемерово, 2018. – 32 с.

УДК 613.644

## НАРУШЕНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА У РАБОТНИКОВ ШУМОВИБРАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*А.В. Сухова, Е.А. Преображенская*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, г. Мытищи**

С целью исследования церебрального гомеостаза обследовано 150 человек в возрасте 40-55 лет и стажем работы в условиях воздействия шума и вибрации 15-25 лет. Ультразвуковое дуплексное сканирование у 30-40% обследованных выявило понижение пиковой систолической и конечной диастолической скорости, повышение индекса периферического сопротивления. По данным электроэнцефалографии определены умеренные изменения биоэлектрической активности головного мозга: нерегулярный  $\alpha$ -ритма (26 %), усиление  $\beta$ -ритма (16 %), медленно-волновая активность  $\delta$ - и  $\theta$ -диапазона (3,3 %). Выявленные изменения церебрального гомеостаза расцениваются как неспецифические реакции нервной и сердечно-сосудистой систем, оценка которых важна для профилактики профессиональной и производственно-обусловленной патологии.

*Ключевые слова:* шум, вибрация, работники, церебральный гомеостаз, церебральный кровоток, биоэлектрическая активность головного мозга, адаптационные механизмы, профилактика.

## DISORDERS OF CEREBRAL HOMEOSTASIS IN WORKERS OF NOISE- VIBRATION PRODUCTION

*A.V. Sukhova, E.A. Preobrazhenskaya*

**Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman"  
Rosпотребнадзор, Mytishchi, Moscow region**

In order to study cerebral homeostasis, 150 people aged 40-55 years and 15-25 years of work experience under the influence of noise and vibration were ex-

amined. Ultrasound duplex scanning in 30-40% of the examined revealed a decrease in peak systolic and terminal diastolic velocity, an increase in the index of peripheral resistance. According to electroencephalography, moderate changes in the bioelectric activity of the brain were determined: irregular  $\alpha$ -rhythm (26%), increased  $\beta$ -rhythm (16%), slow-wave activity of the  $\delta$ - and  $\theta$ -range (3.3%). The revealed changes in cerebral homeostasis are regarded as nonspecific reactions of the nervous and cardiovascular systems, the assessment of which is important for the prevention of occupational and occupational-related pathology.

*Keywords:* noise, vibration, workers, cerebral homeostasis, cerebral blood flow, bioelectric activity of the brain, adaptive mechanisms, prevention.

Шум и вибрация являются приоритетными физическими факторами по числу объектов, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям. Доля рабочих мест на промышленных предприятиях, не соответствующих гигиеническим нормативам по шуму и вибрации, составляет 25,3% и 14,0 % соответственно.

Адаптация организма к производственным условиям протекает при непосредственном участии нервно-гуморальных механизмов. Нервная система, одна из основных регулирующих и интегрирующих систем организма, как правило, первой реагирует на хроническое воздействие неблагоприятных факторов труда, таких как вибрация, шум, функциональное перенапряжение и т.д. Проявлениями воздействия вредных производственных факторов являются нарушения механизмов нервной регуляции, выражающиеся в неустойчивости вегетативно-сосудистых реакций. Подобные сдвиги приводят к перестройке системной гемодинамики, изменению основных видов обмена и, в конечном счёте, к формированию патологии системы кровообращения [1].

По мнению ряда авторов в основе патологических сдвигов, обусловленных действием физических факторов производственной среды (шума, вибрации), лежит «сенсорный конфликт» [2]. Суть его заключается в формировании стойкого патологического очага возбуждения в центральной нервной системе (а именно- в диэнцефальной области), который изменяет объем импульсаций от механо- и интерорецепторов сенсорных систем, блокируя их поступление в ЦНС, что приводит к неадекватным ответным реакциям. В результате формируется сенсорный конфликт, который способствует стойкому и длительному течению патологического процесса.

Длительное воздействие вредных производственных факторов приводит к истощению адаптационных резервов организма, нарушению функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, развитию невротических и дистонических проявлений, формирующиеся как вторичные стрессорные системные реакции [3], которые в последующем образуют симптомокомплекс целого ряда профессиональных заболеваний. Как показывают исследования [1, 4-6], распространённость сердечно-сосудистой патологии среди рабочих шумовибрационных профессий выше, чем у рабочих других профессиональных групп.

В связи с чем для повышения эффективности профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у работников шумовиброопасных производств необходимо дальнейшее изучение церебрального гомеостаза и функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, что и послужило **целью** настоящего исследования.

**Материалы и методы.** Обследовано 150 работников в возрасте от 40 до 55 лет и стажем работы в условиях воздействия шума и вибрации от 15 до 25 лет, направленных с подозрением на профессиональную патологию периферической нервной системы и органа слуха. Из них 37% обследованных - проходчики, 10% - ГРОЗ, 19% - бурильщики, 14% - машинисты погрузочно-доставочных машин, 20% - машинисты экскаваторов.

Для изучения церебрального гомеостаза всем обследованным выполнено ультразвуковое дуплексное сканирование экстра- и интракраниальных сосудов головного мозга (позвоночных и заднемозговых артерий) на ультразвуковой диагностической системе «Philips» HD15 (Philips, Нидерланды) и электроэнцефалографическое исследование электроэнцефалографе Neurotravel LIGHT (EB NeuroS.p.A., Италия).

Статистическая обработка материала осуществлялась с помощью пакета программ Statistica 10, SpSS. Для всех изучаемых показателей определялась средняя арифметическая ( $M$ ), средняя ошибка ( $m$ ), достоверность сравниваемых величин оценивалась по критерию Стьюдента. Для установления прочности связей использовались методы корреляционного анализа (коэффициент парной корреляции  $r$ ).

**Результаты.** На момент обследования более половины обследованных предъявляли жалобы неспецифического характера на головные боли (56 %), головокружения (44 %), общую слабость (58 %), снижение работоспособности (63 %), повышенную тревожность (41 %), нарушение сна (45 %).

Результаты ультразвукового дуплексного сканирования экстра- и интракраниальных сосудов головного мозга свидетельствовали о нарушении кровотока в позвоночных и заднемозговых артериях у значительной части обследованных. У 25 % рабочих отмечалось понижение линейной скорости кровотока (до 30-35 см/с) по позвоночным артериям на фоне повышения индекса периферического сопротивления, что свидетельствует о гипоперфузионном состоянии церебрального кровотока вследствие увеличения сосудистого тонуса.

В 17 % случаев выявлено значительное увеличение пиковой систолической скорости (до 60 см/с) в сочетании с повышением пульсационного индекса, указывающее на гиперкинетический тип гемодинамики и выраженный ангиоспазм, характерный для гипертонической болезни.

В ряде случаев (12 %) регистрировались признаки затруднения венозного оттока из полости черепа в виде наличия дополнительных венозных сигналов от позвоночного сплетения.



Более выраженные изменения кровотока наблюдались в задней мозговой артерии: снижение пиковой систолической и конечной диастолической скорости отмечено у 35 % обследованных лиц, повышение индекса периферического сопротивления у 40 %.

В целом, выявленные по данным ультразвукового дуплексного сканирования нарушения церебральной гемодинамики у значительной части рабочих (35-40 %) свидетельствовали о дисциркуляторной ангиодистонии, преимущественно гипертонического типа с явлениями выраженного сосудистого спазма.

При исследовании биоэлектрической активности головного мозга методом электроэнцефалографии обнаружены определенные диффузные изменения электроэнцефалографической картины.

В большинстве случаев в биоэлектрической активности головного мозга доминировал  $\alpha$ -ритм (71,3 % случаев), который характеризовался как регулярный, более выраженный в затылочно-теменных отведениях с индексом не менее 60-50 % и доминирующий во всех областях мозга с индексом не менее 50-30 %, хорошо модулированный по частоте и амплитуде, с выраженными зональными различиями.

Суммарно средний и высокий индексы  $\alpha$ -активности были преобладающими у всех обследованных. Средний индекс  $\alpha$ -активности встречался в 36 % случаев, высокий индекс  $\alpha$ -активности в 30 % случаев.

В меньшем проценте случаев регистрировались электроэнцефалограммы с низким индексом  $\alpha$ -активности, в том числе  $\alpha$ -активность, представленная в виде отдельных групп волн и одиночными  $\alpha$ -волнами, не организованными в эпизоды синхронизированного ритма. Низкий индекс  $\alpha$ -активности выявлялся 14 % случаев.

Амплитуда фоновой ЭЭГ была заметно сниженной и не превышала 30 мкВ у 4,6 % больных. Во всех остальных случаях регистрировалась  $\alpha$ -активность амплитудой 30-70 мкВ и высокоамплитудные колебания, превосходившие по амплитуде 70 мкВ, без достоверных различий между группами.

Распределение  $\alpha$ -активности по поверхности коры свидетельствует об определённых изменениях состояния механизмов генерализации  $\alpha$ -ритма. В 28 % случаев зональные различия регистрации волн были стёрты или отсутствовали, что свидетельствует о легких нарушениях биоэлектрической активности головного мозга. Чаще всего это выражалось в регистрации эпизодов  $\alpha$ -ритма в лобных отведениях. В 72 % наблюдений зональные различия были хорошо выражены.

В отношении быстроволновых форм, объединяемых в пределах  $\beta$ -диапазона, следует сказать, что высокий индекс  $\beta$ -активности был выявлен у 16 % обследованных. Высокий индекс  $\beta$ -волн сопровождался наличием  $\beta$ -волн высокой амплитуды.

У большинства обследованных (74,6 %) индекс  $\beta$ -активности уступал количеству  $\alpha$ -колебаний. При этом не регистрировались высокоампли-

тудные быстрые волны, а частота  $\beta$ -ритма соответствовала нижней границе данного диапазона (92 %). В единичных случаях регистрировались полиритмичные колебания высокой частоты  $\beta$ -диапазона.

В 15,3 % случаев отмечалось ограничение или отсутствие реакции электроэнцефалограммы на открывание глаз. Во время проведения данной пробы в этих случаях продолжали регистрироваться группы  $\alpha$ -волн. В некоторых случаях реакция электроэнцефалограммы на открывание глаз отличалась полиморфизмом колебаний практически без появления быстроволновых форм активности. У большинства обследованных (80%) реакция на открывание глаз сопровождалась перестройкой ритма на всем диапазоне частот.

В ответ на прерывистую фотостимуляцию у половины обследованных (51 %) наблюдалось усвоение ритма на средних и высоких частотах, у 38 % обследованных – фотостимулы усваивались при разных частотах их следования. Отсутствие реакции на фотостимуляцию отмечено в небольшом проценте случаев (6,6 %).

В пробе с гипервентиляцией в 42 % случаев реакции перестройки биоэлектрической активности головного мозга выявлено не было. В 52 % случаев гипервентиляция приводила к усилению синхронизации с повышением амплитуды отдельных колебаний  $\alpha$ -ритма. В единичных случаях (6,6 %) у больных отмечались ЭЭГ-записи с усилением синхронизации и единичные случаи появления пароксизмальных волн (4 %).

Появление медленноволновых форм активности  $\delta$ - и  $\theta$ -диапазона, свидетельствующее о выраженных нарушениях биоэлектрической активности головного мозга, выявлялось в небольшом проценте случаев (3,3 %).

Полученные нами данные позволяют говорить об определённых нарушениях деятельности мозга. Такие изменения можно расценить как нейродинамические, обусловленные вегетативной, нейрогуморальной дисфункцией, со сдвигом баланса внутримозговых соотношений.

По результатам корреляционного анализа установлены значимые связи между выраженностью жалоб астеноневротического характера и состоянием церебрального гомеостаза по показателям кровенаполнения и тонуса церебральных сосудов ( $r=0,57$ ), биоэлектрической активности головного мозга по наличию дезорганизованной  $\alpha$ -активности ( $r=0,54$ ), увеличению  $\beta$ -ритма ( $r=0,41$ ).

**Заключение.** Выявленные изменения церебрального гомеостаза в виде дисциркуляторной ангиодистонии и нарушения функциональной активности коры головного мозга, межполушарных и корково-подкорковых взаимосвязей являются ранними неспецифическими реакциями нервной и сердечно-сосудистой систем в ответ на стрессовое воздействие неблагоприятных факторов производственной среды, оценка которых является одним из важных аспектов эффективной профилактики профессиональной и производственно-обусловленной патологии, определяющей характер лечебных мероприятий.

## Библиографический список

1. Коваленко И.Ю., Степанов А.В., Селезнев А.Б., Сайфуллин Р.Ф., Пономарев Д.Б. Патогенетическое обоснование формирования соматической патологии при длительном воздействии низкочастотного шума // Вестник Российской Военно-медицинской академии. -2017. -№ 2 (58). - С. 249-256.
2. Панков В.А., Рукавишников В.С., Картапольцева Н.В., Кулешова М.В., Русанова Д.В. Роль сенсорного конфликта в формировании нарушений здоровья работников, подвергающихся воздействию физических факторов // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. - 2012. - № 2-2 (84). - С. 35-41.
3. Измеров Н.Ф., Липенецкая Т.Д., Матюхин В.В. Концепция церебральных механизмов долговременной адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды в свете научного наследия И.М. Сеченова // Медицина труда и промышленная экология. - 2005. -№ 2.- С. 1-5.
4. Атаманчук А.А., Дмитрук Л.И., Горенков Р.В. Роль неблагоприятных профессиональных факторов в формировании гипертонической болезни у рабочих // Медицина труда и промышленная экология. - 2019. - Т. 59. - № 9.- С. 546.
5. Гурьев А.В., Туков А.Р., Бушманов А.Ю., Калинина М.Ю. Здоровье мужчин с диагнозом профессиональной нейросенсорной тугоухости // Здоровье населения и среда обитания. -2020. -№ 12 (333). -С. 38-42.
6. Татаровская Н.А. Распространённость соматической патологии у пациентов с вибрационной болезнью // Профессия и здоровье: материалы I Международного Молодёжного Форума. - 2016. - С. 122-125.

УДК 616-072.8

### КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ РАБОТНИКОВ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

*В.П.Телюпина, В.А.Скворцова*

**ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт  
гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород**

В работе показана возможность использования технологии биоуправления по частоте сердечных сокращений для положительного изменения в психофизиологическом состоянии и вегетативном статусе водителей спецтехники, трудящихся во вредных условиях труда.

*Ключевые слова:* водители спецтехники, функциональное биоуправление, БОС-тренинг, вариабельность сердечного ритма

### CORRECTION OF THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE AND AUTONOMIC DISTURBANCES OF EMPLOYEES ON THE BASIS OF BIOFEEDBACK

**V.P.Telyupina, V.A.Skvortsova  
Nizhny Novgorod Research Institute of Hygiene and Occupational Pa-  
thology of Rospotrebnadzor, Nizhny Novgorod**

The paper shows the possibility of using biofeedback technology based on heart rate for a positive change in the psychophysiological state and vegetative status of special equipment workers working in harmful working conditions.

*Keywords:* drivers of special equipment, functional biofeedback, HRV biofeedback, heart rate variability

Работающие во вредных условиях труда водители спецтехники подвергаются хроническому воздействию профессиональных факторов (общая и локальная вибрация, шум, химическая нагрузка, тяжесть и напряженность труда), воздействие которых негативно сказывается на работе их сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, способствует развитию ожирения, болезней эндокринной системы, быстрому утомлению [1,2,3]. Заболевания системы кровообращения являются основной причиной преждевременной инвалидизации трудоспособного населения и определяют среднюю продолжительность жизни в Российской Федерации. Для повышения работоспособности и трудового долголетия особенно важна профилактика и ранняя диагностика нарушений сердечно-сосудистой системы. Вариабельность сердечного ритма (ВСР) – метод, который зарекомендовал себя как надежный индикатор работы вегетативной нервной системы (ВНС) и нарушений системы кровообращения [4]. Относительно новый метод функционального биоуправления (ФБУ) с биологической обратной связью (БОС) имеет широкий спектр применения для повышения адаптационных возможностей организма, восстановления нарушенных функций, что способствует коррекции психофизиологического состояния [5]. Основной задачей немедикаментозной методики ФБУ является обучение навыкам саморегуляции и мобилизации резервных возможностей организма, что является преимуществом для ее применения. Обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю, а оборудование делает доступной информацию, не воспринимаемую в обычных условиях. В частности, отмечается, что БОС-тренинг по регуляции частоты сердечных сокращений (ЧСС) приводит к нормализации вегетативного баланса и артериального давления [6,7]. Это положительно сказывается на функциональном состоянии и самочувствии работников, способствует снижению напряженности систем, тревожности и уменьшению выраженности вегетативных дисфункций.

**Цель работы** – применение метода ФБУ с БОС среди работников, занятых во вредных условиях труда, для нормализации вегетативного баланса и снижения состояния напряженности в целях улучшения общего функционального состояния.

Группу исследования на основании добровольного информированного согласия составили 21 работник предприятия холодного водоснабжения и водоотведения Нижегородской области (водители спецтехники: экскаваторщики, бульдозеристы, трактористы) в возрасте 30 – 62 лет (средний 54,6 ± 4,9 г.), со средним стажем работы на данном предприятии 16,8 ± 1,9 г.

В рамках исследования до и после основного ЧСС-БОС-тренинга был проведен замер систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления.

Для оценки эффективности БОС-процедур и влияния психоэмоционального статуса на результаты БОС-тренинга до начала и после завершения ЧСС-биоуправления все участники прошли тестирование по методике определения уровня эмоциональной дезадаптации (УЭД) [8]. В процессе тестирования опрашиваемому предлагалось указать зону своего самочувствия в круговом пространстве состояний, опираясь на субъективное ощущение. В зависимости от положения указанной зоны определялось количество набранных баллов для каждой из четырех базисных личностных потребностей (безопасность, независимость, достижение, единение-близость). Высокий уровень осознанности эмоций и телесных ощущений является прогностическим признаком успешности проведения процедур с использованием биологической обратной связи.

В качестве физиологических критериев эффективности коррекции функционального состояния использовался анализ ВСР. Исходное и итоговое определение вегетативного профиля и функциональных резервов организма проводили с использованием электрокардиографа «ВНС-Ритм» и соответствующего программного обеспечения «Поли-Спектр-Ритм» («Нейрософт», г.Иваново). В соответствии со стандартами Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества электрофизиологии исследовали две группы параметров ВСР: временные (RRmin, RRmax, RRNN, SDNN, RMSSD, мс) и частотные (TP, VLF, LF, HF, мс<sup>2</sup>/Гц, LF/HF) при 5-минутных записях в покое, в первой половине дня. По данным вариационной пульсометрии, согласно методике Р.М. Баевского, вычислялся индекс напряжения регуляторных систем (ИН), характеризующий активность механизмов симпатической регуляции, и состояние центрального контура регуляции [9, 10].

Пациенты прошли сеансы процедур по тренингу с биологической обратной связью на снижение частоты сердечных сокращений за счет повышения активности парасимпатического отдела или снижения активности симпатического отдела ВНС. Для проведения процедур ЧСС-БОС тренинга использовался реабилитационный психофизиологический комплекс «Реакор» производства НПКФ «Медиком МТД» (г.Таганрог). В ходе исследования испытуемые учились увеличивать и уменьшать сердцебиение с помощью ЧСС-БОС-тренинга, включающего три этапа: разминка с тренировкой на увеличение и снижение пульса, снижение пульса с аудио-визуальной обратной связью и снижение ЧСС в игровой форме. Каждому этапу предшествовала инструкция. Средняя длительность тренинговой процедуры – 20 минут. Благодаря непрерывной регистрации контролируемых параметров с видимой для пациента обратной связью, участник тренинга формирует навык произвольного контроля собственного функционального состояния, сопоставляя ощущения в собственном

теле с изменением аудио-визуальных образов и графиков объективных параметров физиологии. После окончания процедуры участнику давалась рекомендация использовать формирующийся навык по управлению ЧСС в ситуациях волнения и эмоционального дискомфорта.

Для статистической обработки использовали пакет программ Statistica v.12 и Exel 2000. При использовании t-критерия Стьюдента различия полагали статистически значимыми при уровне  $p \leq 0,05$ . Вычисляли среднее значение и стандартную ошибку среднего при нормальном распределении признаков. При оценке частотных характеристик ВСП, имеющих распределение, отличное от нормального, использовали методы непараметрической статистики, вычисляли медиану и интерквартильный интервал между 25-м и 75-м перцентилем.

По итогам измерения исходного (до БОС-процедуры) артериального давления, повышенное АД (САД  $\geq 140$  мм рт. ст., ДАД  $\geq 90$  мм рт. ст.) было зафиксировано у 47,6% обследованных. Итоговое измерение АД (после прохождения БОС-тренинга) показало снижение числа лиц (до 22%) с высоким АД.

На фоне БОС-тренинга по результатам тестирования УЭД у 60% пациентов выявлена тенденция к улучшению показателей психоэмоционального состояния: «безопасности» и «независимости» (табл.1). Средний балл эмоциональной дезадаптации понизился на 36%, что свидетельствует о положительном влиянии пройденной БОС-процедуры. Уровень дезадаптации не изменился у 25% участников, а для 15% опрошенных он возрос, что может свидетельствовать о поиске способов и стратегий управления состоянием.

Таблица 1 – Динамика средних значений уровня эмоциональной дезадаптации (УЭД) в группе исследования

Показатель	До БОС-тренинга	После БОС-тренинга	p
Безопасность	0,71 ± 0,15	0,13 ± 0,07*	0,001
Независимость	0,79 ± 0,20	0,19 ± 0,13*	0,016
Достижение	0,53 ± 0,13	0,72 ± 0,20	0,431
Единение	0,97 ± 0,17	0,88 ± 0,14	0,685
УЭД средний	0,75 ± 0,11	0,48 ± 0,08	0,055

Примечание: \* – различия статистически значимы,  $p \leq 0,05$

Об общей тенденции к улучшению функционального состояния организма по ВСП работников свидетельствует повышение общей мощности спектра ВСП (TP) (табл. 2). Средняя ЧСС в исследуемой группе снизилась на 6% и составила 69 уд/мин. Снижение средних значений индекса вегетативного баланса (LF/HF) отражает нормализацию равновесия в работе отделов вегетативной нервной системы. Регистрировалось нарастание парасимпатической активности (увеличение доли HF в спектре ВСП), что

указывает на переход организма в фазу восстановления. Благоприятным признаком являлось снижение значений индекса напряжения (ИН). Итоговые значения среднего квадратичного отклонения (SDNN) и рNN50, более низкие относительно возрастной нормы для здорового человека, после тренинга стали еще ниже, также, как и средние значения показателя АМо [11]. Низкий средний %VLF в исследуемой группе отражает стабилизацию ритма сердца с переходом его регуляции с рефлекторного вегетативного уровня на более низкий – гуморально-метаболический. Заниженные значения основных показателей ВСП свидетельствуют об истощении функциональных резервов организма и необходимости курса коррекционных мероприятий для их восполнения.

Таблица 2 – Сравнение исходных и итоговых значений основных показателей вариабельности сердечного ритма

Параметр ВСП	Исходное значение	Итоговое значение	p
ЧСС, уд/мин	73 ± 2,5	69 ± 2,0	0,257
RR min, мс	<b>734,4 ± 20,0</b>	<b>794,7 ± 20,7*</b>	0,044
RR max, мс	945,3 ± 37,3	971,5 ± 38,6	0,63
RRNN, мс	846,8 ± 28,4	886,7 ± 28,7	0,331
SDNN, мс	33,2 ± 4,6	32,7 ± 5,4	0,947
RMSSD, мс	26,0 ± 4,9	24,7 ± 5,4	0,866
рNN50, %	8,5 ± 3,2	7,9 ± 4,0	0,898
CV, %	3,7 ± 0,4	3,5 ± 0,5	0,747
TP, мс <sup>2</sup>	1497,1(592,5-1635,5)	1540,4 (448,0-1019,0)	0,949
VLF, мс <sup>2</sup>	722,9 (263,0-882,0)	713,8 (308,0-713,0)	0,978
LF, мс <sup>2</sup>	431,4 (144,5-416)	438,9 (107,0-342,0)	0,971
HF, мс <sup>2</sup>	342,6 (38,2-707,5)	387,7 (50,0-237,0)	0,806
LF norm, п.у.	63,6 (55,8-76,5)	61,0 (54,4-74,1)	0,658
HF norm, п.у.	36,4 (23,5-44,2)	39,1 (25,9-45,6)	0,658
LF/HF	2,8 (1,3-3,3)	2,1 (1,2-2,9)	0,342
% VLF	52,0 (45,9-63,1)	52,0 (38,5-64,2)	0,992
% LF	29,1 (23,1-34,9)	28,4 (20,5-34,3)	0,819
% HF	18,9 (9,5-24,4)	19,6 (9,3-28,9)	0,867
ИВР, усл. ед.	538,7 (232,0-575,5)	508,4 (332,0-515,0)	0,855
ИН, усл. ед.	360,6 (144,0-365,5)	306,1 (179,0-318,0)	0,665
АМо, %	60,5 ± 4,6	58,0 ± 4,3	0,691
ПАПР, усл. ед.	76,0 ± 7,8	67,7 ± 5,8	0,415
ВППР, усл. ед.	9,8 ± 1,8	9,2 ± 1,5	0,806

Примечание: \* – достоверность различий среди исходных и итоговых значений, p ≤ 0,05.

Таким образом, количественный сдвиг регулируемого параметра в заданном направлении (снижение ЧСС) свидетельствует об успешности БОС-процедуры. Положительный эффект применения ЧСС-БОС-тренинга

в исследуемой группе отражает нормализация показателей артериального давления и благоприятные изменения в психоэмоциональном статусе работников. По показателям ВСР наблюдалась тенденция к нормализации вегетативного баланса. Однако слабый положительный эффект на регуляцию ВСР вероятно связан с недостаточным количеством БОС-процедур и необходимостью более длительного периода для формирования устойчивого навыка по саморегуляции. Результаты исследования свидетельствуют о целесообразности включения тренинга с биологической обратной связью по частоте сердечных сокращений в схему реабилитации работников, трудящихся во вредных условиях труда, для коррекции их психофизиологического состояния и нормализации объективного и субъективного самочувствия.

### Библиографический список

1. Оценка влияния условий труда водителей различных транспортных средств на состояние их здоровья в динамике по возрасту и стажу / И. В. Федотова, М. М. Некрасова, Е. Ф. Черникова [и др.] // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих : Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции, Нижний Новгород, 24–25 ноября 2021 года / Под редакцией И.А. Умнягиной. – Нижний Новгород: Медиаль, 2021. – С. 8-16.
2. Сорокин Г.А., Шилов В.В., Гребеньков С.В., Сухова Я.М. Оценка профессионально обусловленного и непрофессионального рисков нарушения здоровья водителей грузовых автомобилей // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 6. С. 1-6.
3. Эльгаров А.А., Калмыкова М.А. Эльгаров А.А. Автотранспортная медицина – опыт и перспективы // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 11. С. 21-23.
4. Reiner R. Integrating a portable biofeedback device into clinical practice for patients with anxiety disorders: results of a pilot study. *ApplPsychophysiolBiofeedback*. 2008; 33:55–61. [PubMed: 18286369].
5. Комплекс реабилитационный психологический для тренинга БОС «Реакор» – [электронный ресурс] – режим доступа: [http://www.reacor.ru/html\\_ru/reacor\\_dest.html](http://www.reacor.ru/html_ru/reacor_dest.html).
6. Lee J, Kim JK, Wachholtz A. The benefit of heart rate variability biofeedback and relaxation training in reducing trait anxiety. *Hanguk SimniHakhoe Chi Kongang*. 2015;20(2):391-408. doi: 10.17315/kjhp.2015.20.2.002. PMID: 27099546; PMCID: PMC4835037.
7. Ханкевич, Ю.Р. Оценка эффективности БОС-тренинга для коррекции функционального состояния подводников в период длительного плавания / Ю.Р. Ханкевич, И.А. Блощинский, А.С. Васильев, А.С. Кальманов // Экология человека. – 2015. – Т. 22. – № 10. – С. 3-8.
8. Григорьева В.Н., Тхостов А.Ш. Способ оценки эмоционального состояния человека. Патент РФ №2291720 С1. 2007.
9. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 23–28.
10. Heart rate variability: standarts of measurements, physiological interpretation and clinical use // *Circulation*. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065.
11. Бабунц И. В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И. В. Бабунц, Э. М. Мириджанян, Ю. А. Машаех. – Москва : Принт-Мастер, 2011. - 112 с.



ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ  
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ТРАХЕИ,  
БРОНХОВ, ЛЕГКИХ (С33, С34) ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ГЕНЕЗА

*П.О. Хвалюк*

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт медицины труда  
имени академика Н.Ф. Измерова», г. Москва**

По данным ВОЗ в 2019 г. рак легкого (С34) занимал второе место в структуре всех злокачественных новообразований (ЗН) (2,2 млн. выявленных случаев – 11,4%) в мире. В Российской Федерации в 2019 г. ЗН трахеи, бронхов, легкого (С33, С34) в структуре онкологической заболеваемости мужского населения занимали первое место (16,3%). В структуре смертности от ЗН, более четверти случаев у мужчин обусловлены ЗН данной локализации (25,5%). В статье рассматривается эпидемиологическая характеристика ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) среди мужского населения РФ за период с 2011 по 2021 гг. В рамках исследования использованы методы корреляционно-регрессионного анализа, построено уравнение регрессии.

*Ключевые слова:* профессиональные злокачественные новообразования, рак трахеи, бронхов, легкого.

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF MALIGNANT NEOPLASMS OF THE TRACHEA, BRONCHI, LUNGS (C33, C34) OF PROFESSIONAL GENESIS

**P.O. Khvalyuk**

**Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute of Occupational Medicine named after Academician N.F. Izmerov»,  
Moscow**

According to WHO, in 2019, lung cancer (C34) occupied the first place (18% of the structure of all malignant neoplasms). In the Russian Federation in 2019 malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lung (C33, C34) occupied the first place in the structure of oncological morbidity of the male population (16.3%). In the structure of mortality from malignant neoplasms, more than a quarter of cases in men are due to malignant neoplasms of this localization (25.5%). The article deals with the epidemiological characteristics of the tracheal, bronchial, and lung malignant neoplasms (C33, C34) among the male population of the Russian Federation for the period from 2011 to 2021. In the framework of the study, the methods of correlation and regression analysis were used, the regression equation was constructed.

*Keywords:* occupational malignant neoplasms, cancer of the trachea, bronchi, lung.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в 2019 г. рак легкого (С34) занимал второе место в структуре всех злокачественных новообразований (ЗН) (2,2 млн. выявленных случаев – 11,4%) в мире, уступая первое место лишь раку молочной железы (С50) (11,7%). В структуре смертности рак легкого занимал первое место (18% среди всех ЗН (С00-С97)). В Российской Федерации в 2019 г. ЗН трахеи, бронхов, легкого (С33, С34) находились на третьем месте по числу впервые зарегистрированных случаев ЗН среди обоих полов (9,4% в структуре всех ЗН), однако, среди мужчин данная локализация занимала первое место (16,3%). Более четверти случаев смертей у мужчин от ЗН приходятся на ЗН трахеи, бронхов, легких (25,5%). Кумулятивный риск смерти от ЗН в 2019 г. особенно высок для ЗН вышеуказанной локализации - 2,4% (в частности, для мужчин – 5,1%, для женщин – 0,7%). [1]

Не смотря на высокий вклад курения (более 80%) в развитие ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34), значительный процент заболевших никогда не курили. [2] В соответствии с данными глобального бремени болезней (The Global Burden of Diseases (GBD)) на втором месте в мире среди специфических факторов, вносящих вклад в смертность от ЗН трахеи, бронхов и легких (С33, С34) находилось загрязнение окружающей среды твердыми частицами, которое обуславливало 15,6% (95% ДИ 11,7-19,6) смертей мужчин и 13,9% (95% ДИ 10,3-17,6) смертей женщин. Профессиональный контакт с асбестом находился на третьем месте и способствовал 12,4% (95% ДИ 8,3-16,6) смертей мужчин, и 4,0% (95% ДИ 2,4–5,5) смертей женщин. [3]

Стоит отметить, что в РФ, существует проблема выявления крайне малого числа случаев ЗН вызванных влиянием профессиональных факторов. Так в 2019 г. в РФ было зарегистрировано лишь 20 случаев профессиональных онкологических заболеваний (0,44% от всех случаев профессиональных заболеваний, и лишь 0,004% в структуре всех ЗНО (С00-97)). Подобная тенденция отмечается и в некоторых странах Европы, так, в Великобритании на 200 регистрируемых случаев профессиональных ЗН в год, приходится 2000 расчетных. Однако, во Франции в 2019 г. одних лишь ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) профессионального генеза было зарегистрировано 1030 случаев. [4]

По данным ВОЗ по крайней мере 1,7 млн случаев ЗН ежегодно можно было бы предотвратить путем улучшения условий труда и проживания. [5]

**Целью** работы стал анализ заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2011-2021 гг., а также выявление наличия потенциальной взаимосвязи между вышеупомянутыми показателями и состоянием условий труда и качеством атмосферного воздуха.

Были проанализированы данные о заболеваемости мужского населения ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) в 2011-2021 гг. в РФ, с использованием данных Канцер-регистра МНИОИ им. П.А. Герцена – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава РФ. Показатели были стандартизованы (здесь и далее, стандарт – численность мужского населения РФ в 2011 г.).

За период с 2001 по 2021 гг. было зарегистрировано 508286 случаев ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34). Стандартизованный показатель

заболеваемости в 2011 г. в РФ составил 68,67 (95% ДИ 68,03-69,30), в 2021 г. -54,69 (95% ДИ 54,13 - 55,25). Среднегодовой темп снижения с 2011 по 2021 гг. -2,18%.

Наибольшие показатели заболеваемости в изучаемый период наблюдались в Сибирском федеральном округе (ФО). Так в 2011 г. стандартизованный показатель составлял 87,79 (95% ДИ 85,85 - 89,73), в 2021 г. - 73,78 (95% ДИ 71,88-75,68). Среднегодовой темп снижения за указанный период был наименьшим среди всех ФО: -1,29%.

Наименьшие показатели заболеваемости в 2011-2018, 2020 гг. выявлялись в Центральном ФО. В 2019 и 2021 гг. показатели с меньшими значениями наблюдались в Северо-Кавказском ФО.

В 2011 г. в Центральном ФО стандартизованный показатель заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) составил 56,54 (95% ДИ 55,43-57,65), в 2021 г. - 41,79 (95% ДИ 40,85-42,74). Среднегодовой темп снижения -2,82%.

В 2011 и в 2021 гг. в Северо-Кавказском ФО наблюдались следующие показатели заболеваемости - 63,70 (95% ДИ 61,36-66,03), и 40,49 (95% ДИ 38,68-42,29), соответственно. Среднегодовой темп прироста с 2011 по 2021 гг. составил -4,31% и был наименьшим среди всех ФО.

Среди всех субъектов РФ наибольший среднегодовой темп снижения стандартизованных показателей заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин в 2011-2021 гг. отмечался в Чукотском автономном округе -10,44%. Среднегодовой темп роста наблюдался в Ямало-Ненецком автономном округе +0,57%.

В процессе проведения исследования стандартизованные показатели были разделены на квартили. Так в 1 квартиль вошли показатели с наименьшими значениями, в 4 – с наибольшими. (см. табл. 1, рис.1,2)

Таблица 1 – Распределение по квартилям стандартизованных показателей заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2011-2021 гг.

Стандартизованные показатели заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ					
Квартиль \ Год	0	1	2	3	4
2011	48,90	105,40	120,57	131,57	172,90
2012	59,40	104,24	115,98	127,38	176,58
2013	54,45	103,08	118,18	135,31	210,44
2014	52,14	97,63	113,29	133,95	215,07
2015	61,71	100,47	117,55	127,47	172,18
2016	55,17	100,34	109,15	126,98	210,83
2017	58,55	96,70	109,41	128,37	244,02
2018	48,34	93,10	106,84	120,27	165,66
2019	53,22	89,47	100,80	111,48	147,98
2020	41,10	80,53	92,60	102,93	142,04
2021	26,42	79,20	91,46	101,86	156,95

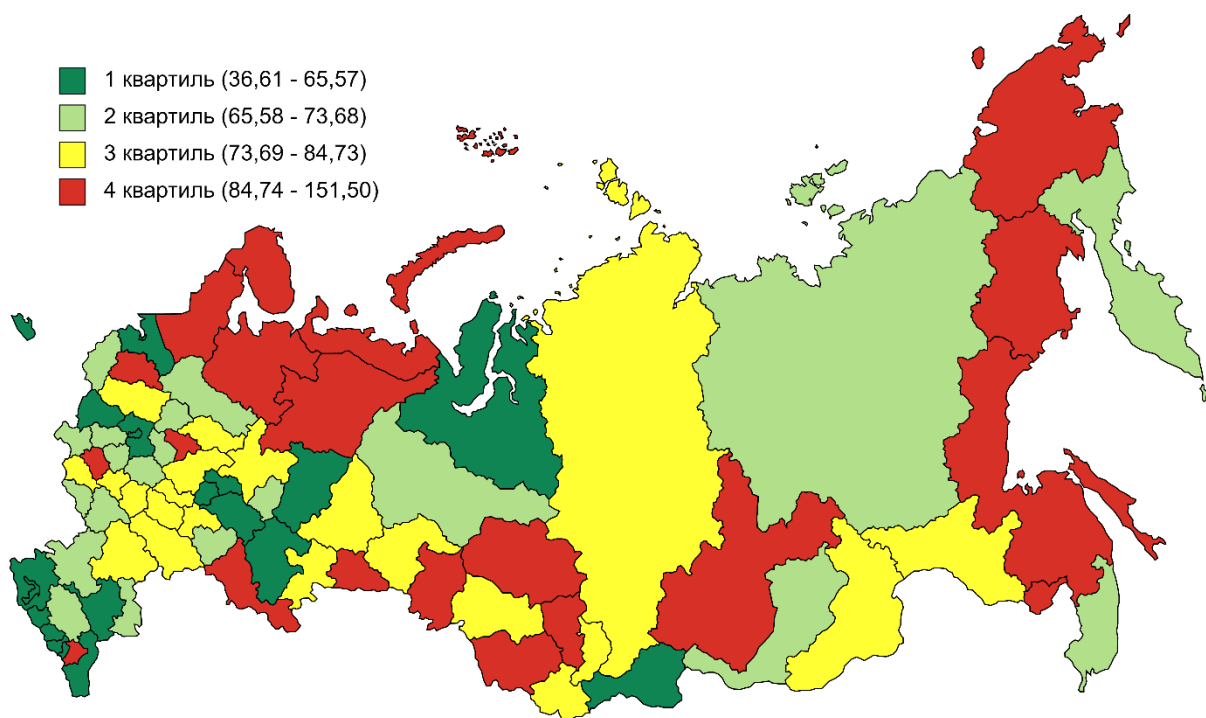


Рисунок 1 – Графическое отображение распределения по квартилям стандартизованных показателей заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2011 г.

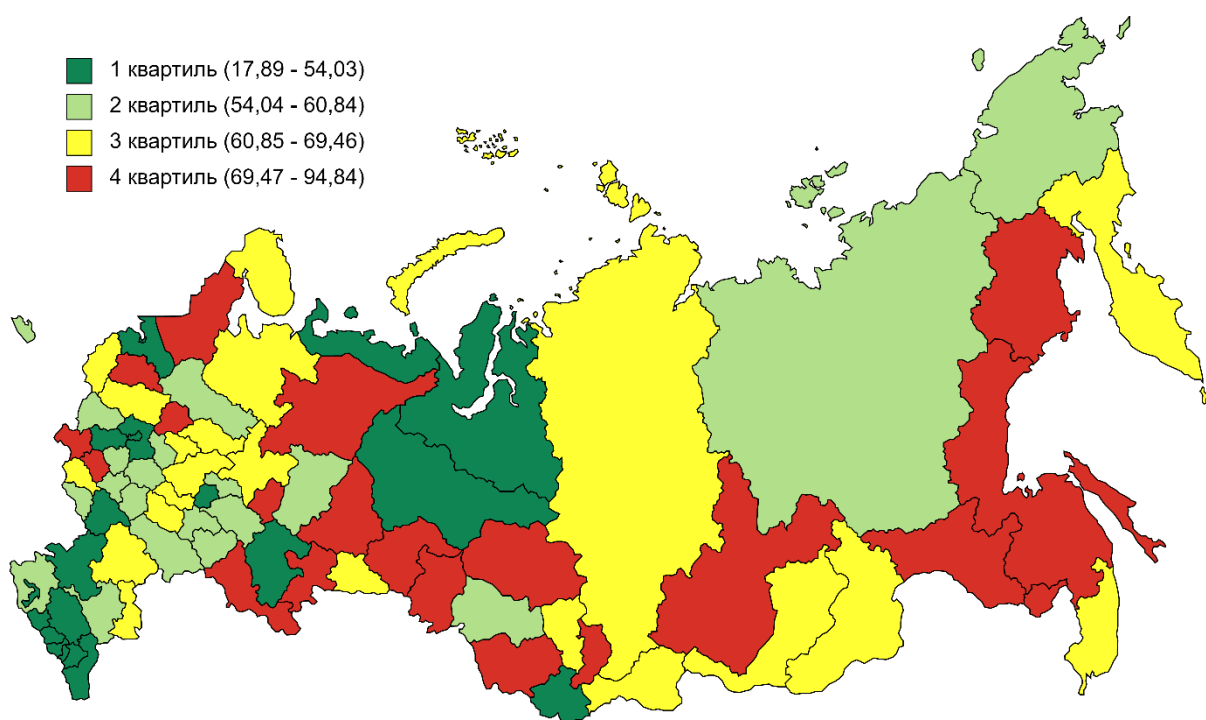


Рисунок 2 – Графическое отображение распределения по квартилям стандартизованных показателей заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2021 г.

Для реализации следующего этапа исследования был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреля-

ции Кенделла. Была выявлена достоверная ( $p < 0,01$ ) умеренной силы положительная корреляционная связь ( $\tau = + 0,39$ ) между стандартизованными показателями заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2021 г. и долей работников занятых на работах во вредных и (или) опасных условиях труда. Также была обнаружена достоверная ( $p < 0,01$ ) умеренная положительная корреляционная связь ( $\tau = + 0,36$ ) между вышеупомянутыми показателями заболеваемости и долей работников, занятых в условиях воздействия аэрозолей преимущественного фиброгенного действия. Была выявлена достоверная ( $p < 0,01$ ) умеренная положительная корреляционная связь ( $\tau = + 0,31$ ) между стандартизованными показателями заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2021 г. и долей работников занятых в условиях воздействия химического фактора. (см. рис. 3)

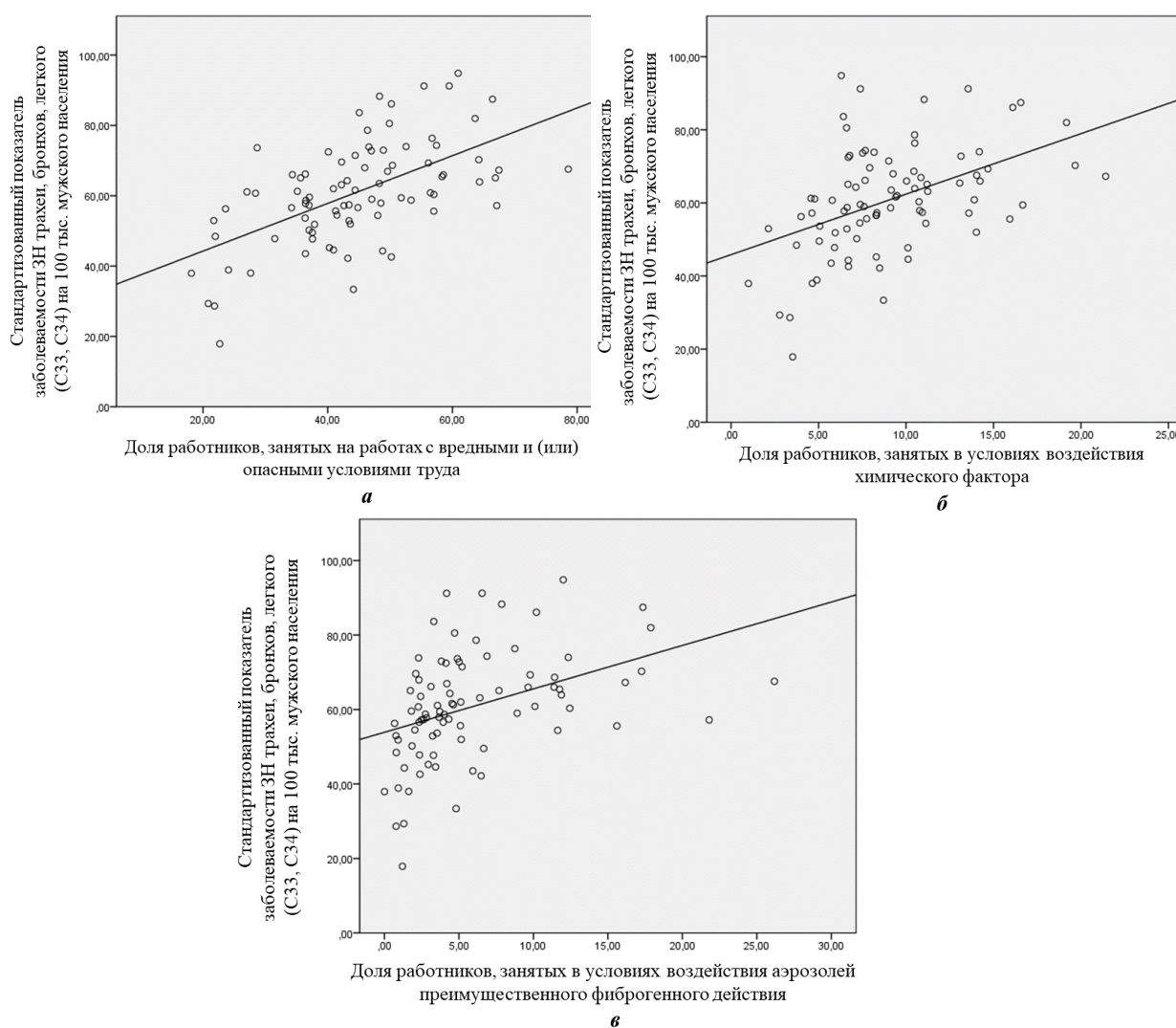


Рисунок 3 – Графическое отображение результатов корреляционного анализа

На заключительном этапе исследования, был проведен множественный регрессионный анализ. В качестве зависимой переменной выступали

показатели заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) у мужчин РФ в 2021 г., а в качестве предикторов:

- доля работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда;
- доля работников, занятых в условиях воздействия химического фактора;
- доля работников, занятых в условиях воздействия аэрозолей преимущественного фиброгенного действия;
- доля работников, занятых в условиях воздействия неионизирующего излучения;
- объем выбросов от стационарных источников (тыс. т);
- объем выбросов диоксида серы в атмосферу стационарными источниками загрязнения (тыс. т);
- объем выбросов оксидов азота (тыс. т);
- объем выбросов углеводородов (без летучих органических соединений - ЛОС);
- объем выбросов летучих органических соединений (тыс. т).

Число наблюдений составило – 85. При проведении анализа использовался метод шагового отбора. В результате проведения исследования, был включен один предиктор - «доля работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». Наблюдаемая зависимость показателя «стандартизованный показатель заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) на 100 тыс. мужского населения» от показателя «доля работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» описывается уравнением линейной регрессии:

$$Y = 30,710 + 0,579X,$$

где Y – стандартизованный показатель заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) на 100 тыс. мужского населения;

X - доля работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Согласно уравнению, при увеличении показателя «доля работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» на 1, следует ожидать увеличение показателя «стандартизованный показатель заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) на 100 тыс. мужского населения» на 0,579. Модель была статистически значимой ( $p < 0,001$ ). Исходя из уравнения, можно сделать вывод, что 33% дисперсии переменной «стандартизованный показатель заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34) на 100 тыс. мужского населения» обусловлено влиянием предиктора «доля работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

**Заключение.** Несмотря на тенденцию к снижению стандартизованных показателей заболеваемости ЗН трахеи, бронхов, легких (С33, С34), они по-прежнему остаются на высоком уровне, преимущественно среди

мужского населения. Снижению, безусловно, способствуют меры направленные на снижение числа курящего населения. Однако, в частности, вклад профессиональных факторов в нашей стране, остается недооцененным. По нашему мнению, целесообразна оптимизация процесса установления диагноза злокачественного новообразования профессионального генеза, а также улучшение превентивных мероприятий, для предупреждения развития заболевания.

### Библиографический список

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2020 г. [Электронный ресурс]: МНИОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. – URL: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2021/11/zis-2020-elektronnaya-versiya.pdf>
2. Turner MC, Andersen ZJ, Baccarelli A, et al. Outdoor air pollution and cancer: An overview of the current evidence and public health recommendations // CA: a cancer journal for clinicians, 2020. – URL: <https://doi.org/10.3322/caac.21632>
3. GBD 2019 Respiratory Tract Cancers Collaborators. Global, regional, and national burden of respiratory tract cancers and associated risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 // The Lancet. Respiratorymedicine, 9(9), 1030–1049, 2021. – URL: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00164-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00164-8)
4. Горяев Н.И., Самойлов А.С., Горбачева О.Н. Совершенствования организационных форм в диагностике профессиональных злокачественных новообразований на региональном уровне. // Медицина труда и промышленная экология (1):40-43, 2020. – URL: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-40-43>
5. Shankar A, Dubey A, Saini D, et al. Environmental and occupational determinants of lung cancer // Translational lung cancer research. 8(Suppl 1): S31-S49, 2019. – URL: <https://doi.org/10.21037/tlcr.2019.03.05>

УДК 574: 581

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФИТОДИЗАЙН В ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

*Н.Ф. Чуенко 1,2, И.И. Новикова 1, О.А. Савченко 1,3,  
Е.А. Новиков1,2, М.А. Лобкис1*

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет,  
г. Новосибирск

<sup>3</sup>Территориальный центр медицины катастроф, г.Омск

В статье показана положительная роль экологического фитодизайна в оздоровление воздушной среды в организациях для детей и подростков.

Для создания модельной среды использовали стандартные 700-литровые затравочные камеры с концентрацией формальдегида (моделирование загрязнения воздушной среды групповой ячейки выделениями от

стройматериалов) составляющей 2,5 предельно допустимых среднесуточных концентраций для атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений. Установлено, что на состояние микроклимата закрытых помещений положительный эффект оказывают фитомодули комнатных растений с фитонцидными, газопоглощающими и транспирирующими свойствами. При размещении фитомодулей в организациях для детей и подростков с листовой поверхностью растений 0,7 - 2,4 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup> их эффективное воздействие распространяется до 3 метров, способно обеспечить существенное снижение риска здоровью детей.

*Ключевые слова:* фитодизайн, воздух, микроклимат, формальдегид, растения.

## ECOLOGICAL PHYTODESIGN IN THE IMPROVEMENT OF THE AIR ENVIRONMENT IN ORGANIZATIONS FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS

**N.F. Chuenko<sup>1,2</sup>, I.I. Novikova<sup>1</sup>, O.A. Savchenko<sup>1,3</sup>,  
E.A. Novikov<sup>1,2</sup>, M.A. Lobkis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>**Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene  
of Rospotrebnadzor, Novosibirsk**

<sup>2</sup>**Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk**

<sup>3</sup>**territorial Center of Disaster Medicine, Omsk**

The article shows the positive role of ecological phytodesign in improving the air environment in organizations for children and adolescents. To create a model environment, standard 700-liter seed chambers with a formaldehyde concentration (modeling of air pollution of a group cell by secretions from building materials) of 2.5 maximum permissible average daily concentrations for atmospheric air and indoor air were used. It has been established that phytomodules of indoor plants with phytoncidal, gas-absorbing and transpiring properties have a positive effect on the state of indoor microclimate. When placing phytomodules in organizations for children and adolescents from the leaf surface of plants of 0.7 - 2.4 m<sup>2</sup> per 100 m<sup>3</sup>, their effective effect extends up to 3 meters, can provide a significant reduction in the risk to children's health.

*Keywords:* phytodesign, air, microclimate, formaldehyde, plants.

В связи с высокой распространённостью заболеваний верхних дыхательных путей у детей, посещающих дошкольные образовательные организации (ДОО), остро стоит вопрос их профилактики [1]. Одним из важных факторов риска возникновения заболевания является микробная обсемененность воздуха закрытых помещений [2-7]. В условиях недостаточного проветривания помещения и неэффективности использования систем вентиляции, бактериальный аэрозоль сохраняет жизнеспособность в воз-



душной среде помещений продолжительное время, что создает благоприятные условия для накопления условно-патогенных микроорганизмов.

Способ санации воздуха в закрытых помещениях с помощью антимикробного действия летучих экзометаболитов комнатных растений, считается безопасным, доступным, экономически выгодным [8, 9, 10]. Комнатные растения улучшает микроклимат закрытых помещений и способствуют оздоравливающему влиянию на состояние здоровья детей и подростков [3, 5, 7, 12].

Растения в процессе фотосинтеза, поглощая  $\text{CO}_2$  и выделяя  $\text{O}_2$ , одновременно увеличивают влажность воздуха за счет водяного пара, выделяемого из листьев через микроскопические устьица [12, 13]. В зимний период низкая влажность воздуха в отапливаемых помещениях может вызвать проблемы со здоровьем. При вдыхании сухого воздуха слизистая оболочка носа и горла пересыхает и перестает задерживать вирусы и бактерии. Вследствие этого, повышается уровень заболеваемости в организациях для детей и подростков [14, 15]. Различный ассортимент комнатных растений, при должном их выборе способны регулировать влажность воздуха в помещении на уровне не менее 40% [3, 5, 7, 12, 16-21].

*Целью исследования* является научное обоснование эффективности использования экологического фитодизайна комнатных растений для оздоровления воздушной среды в организациях для детей и подростков.

Задачи:

1. Оценка фитонцидных свойств комнатных растений по микробиологическому исследованию воздушной среды в дошкольной образовательной организации (ДОО) с учетом наличия или отсутствия растений в групповых ячейках по заболеваемости и посещаемости детей.

2. Исследование газопоглотительной способности комнатных растений в модельной среде.

3. Оценка транспирирующих свойств комнатных растений.

*Материалы и методы исследования.* Исследования осуществлялись на базе ДООг. Новосибирска в период эпидемиологического подъема заболеваемости. Материалами исследования являлись данные ежедневного мониторингового наблюдения заболеваемости и посещаемости детей, параметров микроклимата и уровней накопления углекислого газа в воздухе закрытых помещений. Для определения эффективного радиуса фитонцидного действия растений проведена оценка показателей микробной обсемененности в зоне активных занятий с детьми на уровне дыхания. Отбор проб воздуха проводился на расстояниях от фактического места размещения фитомодуля 0,5, 1,5 и 3 метра в ячейках групп «наблюдения» и «контроля».

Для создания модельной среды – загрязнение воздушной среды групповой ячейки выделениями из строительных материалов - использовали стандартные 700-литровые затравочные камеры. В качестве исходного параметра выбрана концентрация формальдегида в воздухе затравочной каме-

ры, составляющая 2,5 предельно допустимых среднесуточных концентраций для атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений.

В работе использовались санитарно-описательный, эпидемиологический, санитарно-бактериологический и статистический методы ( $p < 0,05$ ).

*Результаты исследования.* Впервые проведена оценка влияния фитонцидного эффекта растений с разной площадью листовой поверхности на качественный и количественный состав микрофлоры воздуха в ДОО. Определены достоверные отличия средних показателей общего микробного числа (ОМЧ), факультативной микрофлоры (ФМ) колониеобразующих единиц (КОЕ/м<sup>3</sup>) в воздухе групповых ячеек наблюдения с наличием растений с данными показателями в групповых ячейках контроля ( $p \leq 0,05$ ). Материалом исследования были растения представители рода Бегония (*Begonia*), Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*) и др с разной площадью листовой поверхности - 0,7-2,4 м<sup>2</sup>.

Ассортимент растений, рекомендуемых для использования в детских организациях, определялся с учетом:

- антимикробной активности к *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichiacoli*, *Candida albicans*, к условно-патогенной микрофлоре воздуха и стабильности фитонцидных свойств в течение сезона и/или года;
- газопоглотительной активности в отношении формальдегида и других органических соединений (ацетальдегид, бензальдегид, акролеин);
- устойчивости к характерным для закрытых помещений низкой влажности и высокой температуре воздуха в холодный и переходные периоды года;
- способности к повышению влажности воздуха в помещениях за счет повышенной транспирирующей активности листового аппарата;
- отсутствие сенсibiliзирующих свойств.

В групповых помещениях, оснащенных фитомодулями, доля факультативной микрофлоры по отношению к общему микробному числу составляла – 30%, при отсутствии фитомодулей – 60%. Эффект снижения числа колониеобразующих единиц в 1 м<sup>3</sup> воздуха при листовой поверхности растений 0,7-2,4 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup> составил для ОМЧ соответственно 37-75%, для ФМ – 26-92%. Степень антимикробной активности зависела от ассортимента растений и общей площади листьев на единицу объема помещения. Радиус фитонцидной активности растений, размещенных в групповых ячейках, достигал 3-х метров, что соответствует площади зоны активных занятий с детьми. Показатель микробной обсемененности в радиусе их действия был статистически значимо ниже по сравнению с контрольными измерениями.

При изучении газопоглотительной способности фитомодулей комнатных растений установлено, что композиция растений *Chlorophytum comosum* обладает наибольшим эффектом воздействия, и неприхотливостью в уходе (табл. 1).

Таблица 1 – Растение предпочтительного выбора для установки в организациях, их активность в улучшении отдельных параметров воздушной среды помещений и размеры

Вид растения	Активность (в у.е.)		Площадь листового аппарата (м <sup>2</sup> )	Высота и ширина взрослого растения (м)
	Фитонцидная	Транспирирующая		
Хлорофитум хохлатый ( <i>Chlorophytum comosum</i> )	1,000	1,000	0,1	0,3 x 0,3
Аспидистра высокая ( <i>Aspidistra elatior</i> )	0,889	0,667	0,2	0,5 x 0,2м
Бегония рицинолистная ( <i>Begonia ricinifolia</i> )	0,778	0,889	0,2	0,5 x 0,4
Гибискус китайский ( <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> )	0,667	0,778	0,4	1,0 x 0,5м
Каланхоэ бросфельда ( <i>Kalanchoe blossfeldiana</i> )	0,667	0,555	0,1	0,3 x 0,2
Колеус блюме ( <i>Coleus blumei</i> )	0,778	0,778	0,1	0,3 x 0,3
Мурайя экзотическая ( <i>Murraya exotica</i> )	0,889	0,889	0,1	0,3 x 0,3
Нефролепис возвышенный ( <i>Nephrolepis exaltata</i> )	0,889	0,889	0,3	0,4 x 0,4
Сансевиерия трехполосая ( <i>Sansevieria trifasciata</i> )	0,667	0,667	0,2	0,3 x 0,3

В модельной среде «закрытых помещений» использовались герметичные затравочные камеры, а в качестве маркера загрязнения воздушной среды помещений ДОО был выбран формальдегид, так как его дополнительными источниками в воздухе могут являться выделения от строительных материалов, лаков, красок, декоративных покрытий, материалов для изготовления мебели, детских игрушек.

Установлено, что в присутствии модельного растения *Chlorophytum comosum* происходит снижение концентрации формальдегида до регламентируемого уровня в 1,0 ПДК в течение 30 минут. В то же время, в контрольной камере (без растения) концентрация формальдегида оставалась на неизменном уровне на протяжении всего эксперимента.

В результате оценке транспирирующих свойств комнатных растений, установлено, что при размещении *Chlorophytum comosum* в групповой ячейке ДОО, достоверно увеличивается относительная влажность воздуха в помещении для детей в зимний период года (35-40%), и снижается концентрации углекислого газа до оптимальных значений.

Расчет относительной влажности по регистрируемой температуре в помещении и показания прибора используют для расчета эффекта испарения, образования влажности в помещении. Немало важным фактором влияния на здоровье детей является содержание углекислого газа в помещении. Проанализировав этот показатель в группах «наблюдения» и «контроля», можно сделать вывод, что концентрация углекислого газа в присутствии растений с площадью листовой поверхности 2,5 м<sup>2</sup> уменьша-

ется, а там, где отсутствовали растения, содержание концентрации углекислого газа достоверно сохраняется на протяжении всего эксперимента, по отношению к значению в контрольной группе 918,77 и 1081,95 ( $p < 0,05$ ).

Использование растений в помещениях позволяет не только очистить воздух, но и способствует благоприятному профилактическому воздействию на здоровье детей и предупреждение развития острых респираторных заболеваний, которое заметным образом сокращается при наличии комнатных растений с фитонцидными, газопоглотительными и транспирирующими свойствами внутри помещений.

В эксперименте по изучению газопоглотительных свойств модельного растения *Chlorophytum compositum* подтверждена закономерность снижения скорости поглощения формальдегида из воздуха, не изменяющая температуру, влажность воздуха и атмосферное давление в экспериментальной камере. Вероятно, выявленная закономерность является следствием количественного ограничения способности самого растения к поглощению и трансформации формальдегида при его концентрации более 2,5 ПДК.

Доказано, что применение фитомодулей растений с фитонцидными, газопоглотительными и транспирирующими свойствами в условиях закрытых помещений ДОО (в осенне-зимний период) способствует улучшению микроклимата воздушной среды закрытых помещений и способно обеспечить существенное снижение риска здоровью детей. Эффективность применения фитомодулей комнатных растений зависит от площади листовой поверхности 0,7 - 2,4 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup> и их рациональном распределении в закрытом помещении ДОО с учетом эффективного радиуса воздействия до 3 метров.

*Выводы:*

1. Интенсивность фитонцидного эффекта растений зависит от площади листовой поверхности и их рационального распределения с учетом эффективного радиуса воздействия.

2. Заболеваемость детей респираторными заболеваниями достоверно снижается в групповых ячейках ДОО при размещении фитонцидных растений.

3. Применение композиции с *Chlorophytum compositum* в групповых ячейках ДОО способствует увеличению влажности воздуха, изменению химического состава воздуха, снижению уровня общей бактериальной обсемененности воздуха за счет уменьшения числа представителей факультативной микрофлоры.

4. Математический расчёт необходимого количества единиц комнатных растений способствует достижению регламентируемых показателей относительной влажности воздуха (не менее 40%) в закрытом помещении.

## Библиографический список

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". – URL: <https://docs.cntd.ru/document/566085656> (дата обращения 22.03.2023).
2. Дорожкина Е. А. Влияние растений на микроклимат помещений и организм человека // Символ науки. 2015, №. 4. С. 228-231. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23464778>.
3. Чуенко Н.Ф. Микробное загрязнение воздушной среды в дошкольных учреждениях. В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирск, 2021. С. 201-203. Deng L., Deng Q. The basic roles of indoor plants in human health and comfort // Environmental Science and Pollution Research. 2018. Т. 25, №. 36. С. 36087-36101. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3554-1>.
4. Широкова Н.П. Использование фитонцидных свойств растений для улучшения микроклимата помещений // Роль метаболомики в совершенствовании биотехнологических средств производства" по направлению "Метаболомика и качество жизни»: материалы II междунар. науч. конф. – Москва, 2019. С. 598-602. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38499588>.
5. Лобкис М.А., Чуенко Н.Ф., Цыбуля Н.В., Фершалова Т.Д., Новикова И.И. Оценка эффективности использования фитонцидных свойств растений для снижения микробной обсемененности воздуха с целью минимизации риска заболеваемости детей в условиях детских организованных коллективов. Science for Education Today. 2022. Т. 12. № 2. С. 152-171.
6. Jung C., Awad J. Improving the IAQ for Learning Efficiency with Indoor Plants in University Classrooms in Ajman, United Arab Emirates // Buildings. 2021. Т. 11, № 7. С. 289. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings11070289>.
7. Novikova I., Chuenko N., Tsybulya N., Fershalova F., Lobkis M. Quantification of the health-improving action of phyto modules in the rooms of child care preschool facilities BIO Web Conf. 38, (2021). Northern Asia Plant Diversity: Current Trends in Research and Conservation. DOI <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213800091>.
8. Валина С. Л., Устинова О. Ю., Кобякова О. А., Алексеева А. В. Влияние санитарно-гигиенических условий на здоровье детей дошкольных образовательных организаций с различной укомплектованностью групп // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2015, № 10(271). С. 16-19. EDN UМУЕТJ.
9. Якимова Ю. Л., Рычкова Н. А., Цыбуля Н. В. Экологический и медицинский фитодизайн как метод коллективного оздоровления в детских учреждениях // Сибирский экологический журнал. 2002, № 2. - С. 251-255.
10. Цыбуля Н. В., Фершалова Т. Д. Экологические основы фитодизайна // Учебно-методическое пособие, Новосибирск: СГГА, 2013. - С. 94.
11. Валина С. Л., Устинова О. Ю., Кобякова О. А., Алексеева А. В. Влияние санитарно-гигиенических условий на здоровье детей дошкольных образовательных организаций с различной укомплектованностью групп // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2015, № 10(271). С. 16-19. EDN UМУЕТJ.
12. Чуенко Н. Ф., Черникова В. А. Оценка оздоровительного действия растений // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. С. 1419-1420. – EDN XVTTTJ.

13. Миревич В. М., Привалова Е. Г. Биологически активные вещества растений (полисахариды, эфирные масла, фенологликозиды, кумарины, флавоноиды): Учебное пособие / Иркутск: ИГМУ, 2018. С. 70.
14. Федулов Ю. П. Фотосинтез и дыхание растений // учеб. Пособие. Краснодар: КубГАУ. 2019. С. 101.
15. Шешко Н. Б., Логачева Н. И. Энциклопедия комнатных растений. Москва: Litres, 2022. С. 550.
16. Привалова Е. Г., Миревич В. И. Основы фитотоксикологии. Обзор растительных объектов. Элементы фитохимического анализа: учебное пособие // Иркутск: ИГМУ, 2018. 102 с.
17. Тимофеева С.С. Современные фитотехнологии очистки воздуха. Часть 1. технологии очистки воздуха закрытых помещений: медико-экологический фитодизайн // XXI век. Техносферная безопасность. 2017. Т. 2. № 1(5). С. 55-69. EDN YHFJCH.
18. Коллекции растений ЦСБС СО РАН. - URL: <http://www.csbg.nsc.ru/catalog/>
19. Бердникова О.В. Комнатные растения от А до Я. Москва: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2006. 317 с.
20. Чуб В. В., Лезина К. Д. Полная энциклопедия комнатных растений. М.: Эксмо, 2003. С. 416. ISBN 9785040060771.
21. Хессайон Д. Г. Все о комнатных растениях. Москва: Кладезь-Букс, 2003. С. 128. ISBN 5-93395-035-1. EDN QKVMCD. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3554-1>.

УДК 574: 577: 615

## ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ФИТОМОДУЛЕЙ В ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

*Н.Ф. Чуенко 1,2, И.И. Новикова 1, О.А. Савченко 1,3, Е.А. Новиков1,2*

<sup>1</sup> **ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск**

<sup>2</sup> **Новосибирский государственный аграрный университет,  
г. Новосибирск**

<sup>3</sup> **Территориальный центр медицины катастроф, г.Омск**

В статье показана эффективность использования фитомодулей – совокупности комнатных растений определенного ассортимента, обладающих средоулучшающими свойствами, в профилактики заболевания органов дыхания у детей в эпидемический период. По ходу эксперимента отмечена более высокая посещаемость в дошкольных образовательных организациях (ДОО) детьми в группе наблюдения, в сочетании с более низкими показателями регистрируемой заболеваемости ОРЗ по сравнению с показателями в группе контроля. Выявлены видовые различия в интенсивности антимикробного эффекта в зависимости от подобранных комбинаций комнатных растений, определяющих радиус положительного воздействия летучих экзометаболитов растений. Представляется оправданным рекомендовать установку фитомодулей, включающих растения с вы-

раженным антимикробным действием, для широкого внедрения в целях оптимизации условий внутренней среды в помещениях ДОО.

*Ключевые слова:* фитодизайн, воздух, микроклимат, микрофлора, растения.

## ECOLOGICAL AND HYGIENIC ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PHYTOMODULES IN PRESCHOOL EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

**N.F. Chuenko<sup>1,2</sup>, I.I. Novikova<sup>1</sup>, O.A. Savchenko<sup>1,3</sup>, E.A. Novikov<sup>1,2</sup>**

**<sup>1</sup>Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of Rospotrebnadzor, Novosibirsk**

**<sup>2</sup>Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk**

**<sup>3</sup>Territorial Center of Disaster Medicine, Omsk**

The article shows the effectiveness of the use of phytomodules – a set of indoor plants of a certain assortment with environmental-improving properties, in the prevention of respiratory diseases in children during the epidemic period. In the course of the experiment, higher attendance in preschool educational institutions (pre-school) by children in the observation group was noted, combined with lower rates of the reported incidence of acute respiratory infections compared with those in the control group. Specific differences in the intensity of the antimicrobial effect were revealed depending on the selected combinations of indoor plants that determine the radius of positive effect of volatile exometabolites of plants. It seems justified to recommend the installation of phytomodules, including plants with a pronounced antimicrobial effect, for widespread implementation in order to optimize the conditions of the internal environment in the premises of the preschool.

*Keywords:* phytodesign, air, microclimate, microflora, plants.

Микробная загрязненность воздушной среды в дошкольных образовательных организациях является фактором риска патологии детского возраста, обусловленной воздушно-капельным механизмом передачи инфекции. К перспективным стратегиям снижения такого риска относится использование фитомодулей – совокупности комнатных растений определенного ассортимента, обладающих средоулучшающими свойствами. В этой связи является актуальным изучение параметров профилактического антимикробного действия летучих выделений различных комбинаций растений в отношении воздушной среды.

*Цель исследования:* научное обоснование эффективности использования фитонцидных растений для снижения рисков заболеваемости детей в условиях организованных коллективов и микробной обсемененности воздуха.

*Материалы и методы.* В осенне-зимний период 2022 года на базе ДОО г.Новосибирска (ДОО №1 - комбинированного вида «Журавушка»

№ 360 и ДОО №2 - «Журавлик» № 195) было проведено исследование влияния комбинаций комнатных растений на качественный и количественный состав микрофлоры воздуха. Точки отбора проб воздуха располагались на расстояниях 0,5, 1,5 и 3 м от фитомодуля комнатных растений на высоте зоны дыхания ребенка. В исследовании использовали методы: санитарно-описательный (n=160 детей), эпидемиологический (n=360 исследований), санитарно-бактериологический (определение числа колониобразующих единиц в 1 м<sup>3</sup> воздуха) и статистический.

После результатов фонового исследования, в 1-й основной группе (объем помещения 123 м<sup>3</sup>) установлен фитомодуль с площадью листьев 2,0 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup>, включающий ассортимент растений с высокой антимикробной активностью: *Myrtuscommunis*, *Begoniabowerae*, *B. fischeri*, *B. ricinifolia*, *Coffeaarabica*, *Chlorophytumcomosum*, *Coleusblume*. Во 2-й основной группе (объем помещения 176 м<sup>3</sup>) размещен фитомодуль с площадью листьев 0,7 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup>: *Begoniabowerae*, *B. fischeri*, *Sansevieriatrifasciata* и *Ch. comosum*. В 3-й основной группе (объем помещения 126 м<sup>3</sup>) в течение года находился фитомодуль с площадью листьев 2,4 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup>, включающий: *Begoniabowerae*, *B. ricinifolia*, *B. fischeri*, *Eucharisgrandiflora*, *Nephrolepisexaltata* «Vitale», *Chlorophytumcomosum*, *Scheffleraoctophylla*, *S. trifasciata*.

По результатам анализа установлено существенное различие в посещаемости дошкольных организаций детьми из группы наблюдения в течение эксперимента. В начале эксперимента (50-52 недели) посещаемость детей обеих исследованных групп существенных различий не имела. Но после установки растений, начиная с 3 недели, посещаемость в группе наблюдения постепенно растет, в то время как в группе контроля снижается. Различия в показателях посещаемости группы наблюдения и группы контроля являются статистически значимыми (p<0,05). В условиях размещения в групповых помещениях фитомодуля в течение года, отмечено уменьшение числа и длительности случаев острых респираторных заболеваний (ОРЗ) у детей. При сравнительном анализе заболеваемости детей (ОРЗ) выявлено статистически значимое увеличение показателей в группе контроля по отношению к группе наблюдения. В группе контроля в процессе исследования отмечалась тенденция росту, в группе наблюдения показатели заболеваемости существенно снизились от начала к концу эксперимента (в 2,3 раза, p <0,05).

По результатам санитарно-бактериологических исследований, после восьмидневного размещения в группах фитомодулей, средние значения общего микробного числа (ОМЧ) колониобразующих единиц в 1 м<sup>3</sup> и числа факультативной микрофлоры (ФМ) по отношению к величинам в контроле уменьшились соответственно в 1,5 и 2,1 раза (p <0,005).

Установлено, что доля ФМ по отношению к ОМЧ без установки фитомодулей в групповых помещениях ДОО составляла - 60%, а при их оснащении фитомодулями снижалась до 30%.



При установке фитомодулей с площадью листьев 0,7, 2,0 и 2,4 м<sup>2</sup> на 100 м<sup>3</sup>, эффект снижения общего микробного числа колониеобразующих единиц в 1 м<sup>3</sup> составил соответственно 37,2, 65,7 и 75,0 %, эффект снижения числа факультативной микрофлоры – 26,3, 47,5 и 91,9%.

В ходе исследования отмечалась более высокая посещаемость ДДО детьми в группе наблюдения (в сочетании с более низкими показателями регистрируемой заболеваемости ОРЗ) по сравнению с показателями в группе контроля. Эффективность использования специально подобранных комбинаций интерьерных растений в условиях ДДО выразилась в снижении регистрируемой заболеваемости ОРЗ у детей более чем на 45%. Степень антимикробной активности фитомодулей зависела от ассортимента растений и общей площади листьев на единицу объема помещения.

Радиус фитонцидного действия фитомодулей достигал самой дальней контрольной точки исследования – 3 метров. Благоприятным фактором для здоровья детей в зимний период года является увеличение влажности воздуха при наличии фитомодуля в помещении. В ДОО № 1 уже через несколько дней после размещения фитомодуля в группе наблюдения влажность воздуха увеличилась с 26 до 34%, в ДДО № 2, в условиях длительного нахождения фитомодуля влажность составляла в среднем 40%. Это характеризует позитивное влияние летучих экзометаболитов на окружающую среду ДДО и является основанием для применения фитомодулей в профилактических целях.

### Библиографический список

1. Струков В.И., Астафьева А.Н., Галеева Р.Т., Долгушкина Г.В. Актуальные проблемы профилактики и лечения часто болеющих детей // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки, 2009. №1 (9). С.121-135.
2. Song L.H., Song W.M., Shi W., et al. Health effects of atmospheric microbiological pollution on the respiratory system among children in Shanghai. // Journal of Environment and Health. 2000. 17(3):135–138.
3. Deng W., Chai Y., Lin H., So W.W.M., Ho K.W.K., Tsui A.K.Y., Wong R.K.S. Distribution of bacterial inhalable particles and its implications for health risks in kindergartens in Hong Kong. // Atmospheric Environment. 2016. 128. P. 268-275.
4. Цыбуля Н.В., Якимова Ю.Л., Рычкова Н.А., Чиндяева Л.Н., Дульцева Г.Г., Фершалова Т.Д., Набиева А.Ю., Серая А.С. Научные и практические аспекты фитодизайна. Новосибирск: Новосибирское книжное издательство. 2004. 150 с.
5. Якимова Ю.Л., Рычкова Н.А., Цыбуля Н.В. Экологический и медицинский фитодизайн как метод коллективного оздоровления в детских учреждениях. // Сибирский экологический журнал. 2002. № 2. С. 251-255.
6. Санитарные правила СП 3.1.2.3117-13 "Профилактика гриппа и других острых респираторных вирусных инфекций". Издан: Роспотребнадзор. 2021.
7. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.1.3049-13. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2014. 79 с.
8. Чуенко Н.Ф., Лобкис М.А., Цыбуля Н.В., Фершалова Т.Д., Новикова И.И. Оценка эффективности использования фитонцидных свойств растений для снижения микробной обсемененности воздуха с целью минимизации риска заболеваемости

детей в условиях детских организованных коллективов. Science for Education Today. 2022. Т. 12. № 2. С. 152-171.

9. Чуенко Н.Ф., Говоруха А.С. Биоэкология дошкольных образовательных учреждений. В сборнике: Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ. Новосибирск, 2021. С. 654-657.

10. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях. Методические указания МУК 4.2. 2942-11. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2011. 12 с.

УДК 613.6.027

## ИЗУЧЕНИЕ АТЕРОГЕННОЙ ДИСЛИПИДЕМИИ У РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА И ОЖИРЕНИЕМ

*М.В. Шеенкова, О.А. Павлюк*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени  
Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере  
защиты прав потребителей и благополучия человека, Мытищи**

В статье представлены результаты изучения одного из ведущих факторов риска атеросклероза - атерогенной дислипидемии у работников горнорудной промышленности с избыточной массой тела и ожирением. Полученные результаты позволяют сделать вывод о значительной распространенности атерогенной дислипидемии у работников горнорудной промышленности с избыточной массой тела и ожирением. В ходе исследования выявлено достоверное увеличение случаев превышения нормального уровня триглицеридов сыворотки крови среди лиц с ожирением, что требует дальнейшего изучения.

*Ключевые слова:* атеросклероз, атерогенная дислипидемия, ожирение, горнорудная промышленность.

## STUDY OF ATHEROGENIC DYSLIPIDEMIA IN WORKERS OF DUST-HAZARDOUS INDUSTRIES WITH OVERWEIGHT AND OBESITY

**M.V. Sheenkova, O.A. Pavlyuk  
Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center of  
Hygiene named after  
F.F. Erisman" of the Federal Service for Supervision of  
Consumer Rights Protection and  
Human Welfare, Mytishchi**

The article presents the results of studying one of the leading risk factors for atherosclerosis - atherogenic dyslipidemia in overweight and obese mining

workers. The results obtained allow us to conclude about the significant prevalence of atherogenic dyslipidemia in overweight and obese mining workers. The study revealed a significant increase in cases of excess of the normal level of serum triglycerides among obese people, which requires further study.

*Keywords:* atherosclerosis, atherogenic dyslipidemia, obesity, mining industry.

**Введение.** В 21 веке отмечается тенденция к увеличению процента «омоложения» сосудистых катастроф. Ведущим этиологическим фактором заболеваний сердечно-сосудистой системы признан атеросклероз крупных сосудов [1].

Атеросклероз - мультифакторное заболевание. Среди управляемых факторов риска атеросклероза одно из ведущих мест отводится ожирению и нарушению атерогенного потенциала плазмы крови (дислипидемии) [3,8].

Атеросклеротическое поражение различных органов-мишеней (ишемическая болезнь сердца (ИБС), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), облитерирующий атеросклероз нижних конечностей) является наиболее частой причиной смерти в индустриальном обществе [4].

Современные клинические исследования выявляют значительную распространенность атеросклероза среди работников горнорудных предприятий [6,7].

Прогрессирующий рост числа инсультов и инфарктов среди трудоспособного населения требует пристального внимания специалистов медицины труда [5]. Общеизвестно, что профилактика заболеваний эффективнее и экономически выгоднее, чем лечение клинически развернутой патологии. В связи с этим актуальным остается вопрос разработки профилактических мероприятий, включая диагностику ранних признаков формирования атеросклеротического процесса, игнорирование которых приводит к развитию стойких изменений, приводящих к инвалидизации и смерти [2].

**Материал и методы.** В Институте общей и профессиональной патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора обследовано 79 работников горнодобывающей промышленности с превышением нормального индекса массы тела (ИМТ), класс условий труда – 3.2. Все обследованные мужского пола, средний возраст -  $52,3 \pm 10,3$  лет, средний стаж работы -  $18,7 \pm 6,5$  лет, разделены на 2 группы с учетом ИМТ согласно классификации ВОЗ 2004 г. В первую группу вошли 52 работника с избыточной массой тела (ИМТ 25-29,9), во вторую группу – 28 работников с ожирением (ИМТ  $\geq 30$ ).

Проводилась антропометрия с определением ИМТ. Лабораторная диагностика включала определение липидного спектра в биохимическом анализе крови: общий холестерин (ОХ), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), триглицериды (ТГ).

Градации ИМТ проводилась согласно данным ВОЗ 2004 г. Критерии атерогенной дислипидемии определены в соответствии с клиническими рекомендациями Российского кардиологического общества.

Критериями исключения являлись: возраст старше 60 лет, лица с сахарным диабетом 2 типа, наличие в анамнезе или в настоящее время острого нарушения мозгового кровообращения, острого инфаркта миокарда, аутоиммунных, онкологических и гематологических заболеваний. Из исследования исключены лица, принимающие гиполипидемические препараты (статины, фибраты, омега-3 кислоты).

Статистический анализ проводился с применением программы Microsoft Excel 2013 и AtteStat 9.2. Оценка достоверности различий между группами проводилась с использованием критерия Пирсона (хи-квадрат).

**Результаты.** Анализ показателей липидного спектра выявил, что повышение ОХ среди работников первой группы было у 78,8%, нормальный уровень ОХ – у 21,2%. Во второй группе обследованных повышенный уровень ОХ был у 64,3% обследованных, норма ОХ – у 35,7% работников. При обработке полученных результатов достоверных различий по уровню общего холестерина между двумя группами не выявлено ( $\chi^2=1,31$ ,  $p>0,05$ ).

Значения ЛПНП выше нормы в первой группе определялось у 69,2% обследованных, во второй группе – у 53,6% работников. Нормальные значения ЛПНП выявлены в 46,4% случаев в первой группе и у 30,8% - во второй группе. Статистически значимых различий между двумя группами по атерогенному значению ЛПНП не выявлено ( $\chi^2=1,31$ ,  $p>0,05$ ).

При оценке уровня ТГ у 30,8% респондентов первой группы выявлено повышенное значение данного показателя, у 69,2 % - уровень ТГ не превышал норму. Во второй группе повышение ТГ было у 64,3 % работников, нормальные значения ТГ – у 35,7%. Выявлены достоверно значимые различия между группами по гипертриглицеридемии ( $\chi^2=7,05$ ,  $p<0,05$ ).

Уровень ЛПВП в пределах нормальных значений среди работников первой группы был выявлен в 80,8 % случаев, снижение данного показателя – у 19,2 % респондентов. Во второй группе нормальные значения ЛПВП определялись у 64,3% обследованных, снижение – у 35,7%. Статистически значимых различий между двумя группами по данному показателю не выявлено ( $\chi^2=1,83$ ,  $p>0,05$ ).

**Обсуждение.** Полученные результаты позволяют сделать вывод о значительной распространенности атерогенной дислипидемии у работников горнорудной промышленности с избыточной массой тела и ожирением. Отмечается повышение ОХ, ЛПНП, ТГ среди большей части обследованных обеих групп. Уровень ЛПВП в обеих группах в большинстве случаев соответствовал норме. Среди обследованных с ожирением достоверно чаще выявлялись случаи гипертриглицеридемии при сравнении с группой работников с избыточной массой тела. В отношении остальных компонентов липидного спектра достоверных различий между 1 и 2 группами не определено.

**Выводы.** При обследовании работников горнорудной промышленности отмечается достоверное увеличение количества случаев превышения нормального уровня триглицеридов сыворотки крови среди лиц с ожирением. Выявленная закономерность требует дальнейшего изучения.

## Библиографический список

1. Воевода, М.И. Новые перспективы в лечении атеросклероза. / М.И. Воевода, С.С. Бажан // Бюллетень медицинской науки. – Барнаул: ООО «Азбука», 2018. - №1 (9). - С. 55-60.
2. Медведева, В.Н. Атеросклероз сонных артерий и брюшной аорты при абдоминальном ожирении в молодом и среднем возрасте. / В.Н. Медведева, Н.А. Боева// Российский кардиологический журнал. – М.: ООО «Силицея-Полиграф», 2008. -№ 5 (73). - С. 21-24.
3. Гимаева, З.Ф. Диагностическая значимость показателей липидного профиля для оценки кардиоваскулярного риска работников химических производств. / З.Ф. Гимаева, А.Б. Бакиров, Л.П. Кузьмина, Л.К. Каримова [и др.]. // Медицина труда и промышленная экология. - М.: ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. ак. Н.Ф. Измерова», 2022. - № 62(1). – С. 19–28.
4. Обухова, Т.Ю. Риск развития профессиональных заболеваний на фоне соматической патологии. / Т.Ю. Обухова, Л.Н. Будкаръ, В.Б. Гурвич, О.Г. Шмони́на [и др.]. // Гигиена и санитария. – М.: «Медицина», 2020. - № 99 (12). - С. 1386-1392.
5. Бритов, А.Н. Факторы риска развития артериальной гипертензии в организованной когорте мужчин машиностроительного завода. / А.Н. Бритов, С.А. Тюпаева, Н.А. Елисеева, А.Н. Мешков [и др.]. // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – М.: ООО «Силицея-Полиграф», 2017. - № 13(6). - С. 800-805.
6. Панев, Н.И. Диагностические особенности развития атеросклероза у шахтеров с антракосиликозом. / Н.И. Панев, В.В. Захаренков, О.Ю. Коротенко, С.Н. Филимонов [и др.]. // Медицина труда и промышленная экология. – М.: ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. ак. Н.Ф. Измерова», 2016. - № 5. - С. 16-20.
7. Филимонов, С.Н. Распространенность соматической патологии у работников угольных шахт с профессиональными заболеваниями органов дыхания. / С.Н. Филимонов, Н.И. Панев, О.Ю. Коротенко, Н.А. Евсеева [и др.]. // Медицина труда и промышленная экология. – Москва, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. ак. Н.Ф. Измерова», 2019. - № 59 (6). - С. 381-384.
8. Аронов, Д.М. Некоторые аспекты патогенеза атеросклероза. / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов. // Атеросклероз и дислипидемии. – М.: ООО «ПатиСС», 2011. - № 1. - С.48-56.

УДК 613.633

### ОСОБЕННОСТИ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СОСТАВА РАЦИОНА ПИТАНИЯ РАБОТНИКОВ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

*М.В. Шеенкова, А.В. Васильченко*

**ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени  
Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты  
прав потребителей и благополучия человека, Мытищи**

Изучены особенности витаминного состава рациона питания при формировании профессиональной бронхолегочной патологии работников горнорудной промышленности. Актуальность выбранной темы обусловлена важностью микронутриентной обеспеченности для здоровья работников. Цель исследования – оценка витаминной обеспеченности рациона

питания при формировании профессиональной бронхолегочной патологии работников горнорудной промышленности. Обследованные разделены на две группы с учетом наличия профессиональной патологии органов дыхания. Установлено несоответствие фактической витаминной составляющей рациона физиологическим потребностям. Дефицит витамина С обследованных с заболеваниями органов дыхания достоверно превосходит недостаток потребления аскорбиновой кислоты обследованных без бронхолегочной патологии. Выявленные закономерности требуют дальнейшего исследования и диетологической коррекции.

*Ключевые слова:* промышленные аэрозоли, профессиональные заболевания органов дыхания, витаминная обеспеченность рациона.

## FEATURES OF THE MICRONUTRIENT COMPOSITION OF THE DIET OF EMPLOYEES OF MINING ENTERPRISES WITH OCCUPATIONAL DISEASES OF THE RESPIRATORY SYSTEM M.V.

**Sheenkova, A.V. Vasilchenko**

**F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene of the Federal Service  
for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing,  
Mytishchi**

The features of the vitamin composition of the diet in the formation of professional bronchopulmonary pathology of mining workers have been studied. The relevance of the chosen topic is due to the importance of micronutrient security for the health of employees. The aim of the study is to assess the vitamin security of the diet during the formation of professional bronchopulmonary pathology of mining industry workers. The examined patients were divided into two groups, taking into account the presence of occupational pathology of the respiratory organs. The discrepancy between the actual vitamin component of the diet and physiological needs has been established. Vitamin C deficiency in those examined with respiratory diseases significantly exceeds the lack of ascorbic acid intake in those examined without bronchopulmonary pathology. The revealed patterns require further research and dietary correction.

*Keywords:* industrial aerosols, occupational respiratory diseases, vitamin security of the diet

Условия труда работников современных горнорудных предприятий характеризуются комплексным воздействием неблагоприятных факторов производственной среды; лидируют шум, вибрация, физические нагрузки и загрязнение воздуха рабочей зоны аэрозолями преимущественно фиброгенного действия [1-3].

Длительное воздействие промышленных аэрозолей на рабочем месте провоцирует развитие профессиональной патологии органов дыхания - пылевого бронхита, хронической обструктивной болезни легких, силикоза.

Помимо профессиональных заболеваний, по данным медицинских обследований, у значительной части работников горнорудных предпри-

ятий регистрируются общесоматическая патология, в том числе заболевания сердечно-сосудистой системы, органов дыхания (острый бронхит) и верхних дыхательных путей (риниты, фарингиты, синуситы) [4-7].

На здоровье работников влияют не только вредные производственные факторы, но и наследственная предрасположенность, состояние окружающей среды, особенности образа жизни, обеспеченность качественной медицинской помощью.

Среди модифицируемых факторов риска заболеваний для практического здравоохранения представляют интерес в первую очередь особенности образа жизни, магистральной составляющей которых является нерациональное питание [8,9].

Не вызывает сомнений тот факт, что ведущим по степени негативного влияния на здоровье является дефицит микронутриентов – витаминов, минеральных веществ, снижающий резистентность организма к неблагоприятным производственным факторам за счет нарушения функционирования систем антиоксидантной защиты и развития иммунодефицитных состояний. В связи с чем актуальным является изучение микронутриентной сбалансированности рациона работающих горнорудной промышленности.

**Цель исследования** – гигиеническая оценка витаминной обеспеченности рациона питания при формировании профессиональной бронхолегочной патологии работников горнорудной промышленности

**Материал и методы.** На базе Института общей и профессиональной патологии ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана обследованы 57 работников горнодобывающей промышленности, подвергающиеся воздействию фиброгенной пыли с превышением предельно допустимой концентрации. Средний возраст обследованных составил  $50,5 \pm 8.2$  года, средний стаж работы по специальности –  $16,4 \pm 5.9$  года.

Все обследованные – представители мужского пола, разделены на две группы. В 1 группу вошли пациенты с установленным диагнозом профессионального заболевания органов дыхания (хроническая обструктивная болезнь легких, силикоз) - 33 человека, во вторую – работники без заболеваний органов дыхания - 24 человека.

Проведена оценка фактического питания частотным методом с количественной оценкой потребленных пищевых продуктов, анализировалось употребление витаминов группы А, В1, В2, С, ниацин.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием метода Пирсона, различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты и обсуждение.**

При интерпретации показателей фактического питания выявлено, что дефицит витамина А в группе обследованных с профессиональной бронхолегочной патологией отмечен в 48,5% случаев, потребление соответствовало физиологической норме у 51,5% обследованных. Во второй группе дефицит витамина А выявлен у 41,2% обследованных, норма - 58,8%. Различия между группами по содержанию в рационе витамина А статистически не значимы ( $\chi^2=1,43$ ,  $p > 0,05$ ).

Недостаточное содержание в составе рациона витамина В1 среди обследованных с заболеваниями органов дыхания отмечалось в 63,6% случаев, адекватная обеспеченность - в 36,4% случаев. В группе работников без бронхолегочной патологии дефицит витамина В1 выявлен у 62,5% обследованных, адекватный уровень потребления - в 37,5% случаев. Достоверных различий между группами по обеспеченности витамином В1 не выявлено ( $\chi^2=0,04$ ,  $p>0,05$ ).

При оценке содержания витамина В2 в рационе выявлен дефицит в первой группе обследованных в 57,5% случаев, соответствие физиологическим потребностям у 42,4 % обследованных, во второй группе дефицит витамина В2 выявлен у 37,5 %, соответствие физиологическим потребностям в 62,5% случаев, различия между группами по обеспеченности рациона витамином В2 статистически не значимы ( $\chi^2=1,51$ ,  $p>0,05$ ).

При изучении соответствия фактического питания физиологической потребности в витамине С выявлен дефицит витамина С у 69,7% обследованных первой группы, адекватный уровень потребления - в 30,3% случаев. Во второй группе дефицит витамина С выявлен у 37,5% обследованных, соответствие физиологическим потребностям в 62,5% случаев. Различия между группами по содержанию в рационе витамина С статистически значимое ( $\chi^2=4,62$ ,  $p <0,05$ ).

Недостаточное потребление ниацина среди обследованных с профессиональными заболеваниями органов дыхания отмечалось в 81,8% случаев, соответствие физиологической норме в 18,1% случаев. В группе работников без бронхолегочной патологии дефицит ниацина выявлен у 58,3% обследованных, соответствие физиологической норме - в 41,7% случаев, без достоверных различий между группами ( $\chi^2=2,72$ ,  $p>0,05$ ).

**Выводы.** Выявленные особенности витаминного статуса горнорабочих с профессиональными заболеваниями легких требуют дальнейшего изучения, а также коррекции с применением специализированных продуктов лечебно-профилактического питания.

### Библиографический список

1. Бухтияров, И. В. Актуальные вопросы улучшения условий труда и сохранения здоровья работников горнорудных предприятий [Текст] / И. В. Бухтияров, А. Г. Чеботарев, Н. Н. Курьеров, О. В. Сокур // Медицина труда и промышленная экология. - 2019. - № 1(7). - С.424-429.
2. Сухова, А. В. Профессиональное здоровье работников горно-обогатительных комбинатов [Текст] / А. В. Сухова, Е. А. Преображенская, Е.Н. Крючкова // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда». - 2021. - Минск – С.214-215.
3. Чеботарёв, А. Г. Прогнозирование условий труда и профессиональной заболеваемости у работников горнорудных предприятий [Текст] / А. Г. Чеботарёв // Горная промышленность. - 2016. - №3 (127). Горная промышленность, (3 (127)), - С. 54-57.
4. Сальников, А.А. Прогнозная оценка состояния здоровья работников предпенсионного возраста горнообогатительного комбината [Текст] / А. А. Сальников // Экономика и социум. - 2022. - №6-1 (97). Экономика и социум, (6-1 (97)), - С. 843-854.



5. Егорова, А. М. Гигиенические факторы риска здоровью работников при получении железорудных окатышей [Текст] / А. М. Егорова, Л. А. Луценко, Т.К. Татянюк // ЗНиСО. - 2021. - №8.-С. 15-20.

6. Баттакова, Ж. Е. Оценка общей и профессиональной заболеваемости на предприятиях горнорудной промышленности Казахстана [Текст] / Ж. Е. Баттакова, А. А. Исмаилова, З. К. Султанбеков, С. Т. Онаев, А. К. Оспанова, А. Ю. Сулейменова, И. М. Шаметеков, Г. К. Сулейменов // Мед. труда и пром. экол. - 2008. - №2. -С. 1-5.

7. Абитаев, Д. С. Профессиональные риски и состояние здоровья лиц, работающих в горнорудной промышленности центрального Казахстана [Текст] / Д. С. Абитаев, Н. Ж. Ердесов, Б. С. Жумалиев, Т. Ф. Машина Т, Б. Серик, М. Г. Калишев, Н. Шинтаева, С. Р. Жакенова // Медицина и экология. - 2020. - №2 (95). Д. С. Абитаев, Н. Ж. Ердесов, Б. С. Жумалиев, Т. Ф. Машина, Б. Серик, М. Г. Калишев, Н. Шинтаева, and С. Р. Жакенова Профессиональные риски и состояние здоровья лиц, работающих в горнорудной промышленности центрального Казахстана // Медицина и экология. – 2020. -№2 (95). – С. 41-45.

8. Попова, А. Ю. Приоритеты научной поддержки деятельности санитарно-эпидемиологической службы в области гигиены: поиск ответов на известные угрозы и новые вызовы [Текст] / А. Ю. Попова, Н. В. Зайцева, С. В. Кузьмин, И. В. Май // Анализ риска здоровью. - 2021. - №1. - С. 4-14.

9. Максимов, С. А. Эмпирические модели питания в российской популяции и факторы риска хронических неинфекционных заболеваний (исследование ЭССЕ-РФ) [Текст] / С. А. Максимов, Н. С. Карамнова, С.А. Шальнова, Ю. А. Баланова, А. Д. Дев, С. Е. Евстифеева, А. Э. Имаева, А. В. Капустина, Г. А. Муромцева, О. П. Ротарь, Е. В. Шляхто, С. А. Бойцов, О. М. Драпкина. Эмпирические модели питания в российской популяции и факторы риска хронических неинфекционных заболеваний (исследование ЭССЕ-РФ) // Вопросы питания. - 2019. - №6 (88). - С. 22-23

УДК 613.2:613.955

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 5-11 КЛАССОВ – ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

*М.С. Шептунов<sup>1</sup>, О.П. Курганова<sup>1</sup>,  
И.И. Новикова<sup>2</sup>, Т.В. Заболотских<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г.Благовещенск

<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г.Новосибирск

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, г.Благовещенск

Представлены результаты работы по организации горячего питания в средних общеобразовательных учреждениях Амурской области, отражены итоги исследования по оценке питания детей школьного возраста, обучающихся на территории Амурской области, проведенного Управлением Роспотребнадзора по Амурской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области» в 2020 – 2022 учебных годах, в части организации питания, вкусовых привычек и показателей заболеваемости школьников 5-11 классов.

Установлено, что показатель охвата школьников горячим питанием в Амурской области ниже показателя Российской Федерацией (далее - РФ),

вследствие низких показателей охвата питанием обучающихся 5-11 классов, при том, что охват горячим питанием школьников 1-4 классов составляет 99,9%. Отмечено, что заболеваемость алиментарно – зависимыми болезнями детей старших классов значительно выше аналогичных показателей у детей 1-4 классов. Удельный вес детей с избыточной массой тела и ожирением, незначительно превышает аналогичные показатели по РФ. Проведено ранжирование показателей, характеризующих нездоровые стереотипы пищевого поведения учащихся.

Результаты работы доложены на различных уровнях системы управления образованием в Амурской области, принят ряд важных управленческих решений, в т.ч. разработана и утверждена региональная программа «Создание школьного кафе в общеобразовательных организациях Амурской области» (Приказ Министерства образования и науки Амурской области №1167 от 03.10.2022 года), рассчитанная до 2025 года и предусматривающая создание 134 школьных кафе, 22 из них – в 2023 году (объём финансирования – порядка 140 млн. рублей, на 2023 год выделено из бюджета Амурской области 36 млн. рублей)

*Ключевые слова:* здоровье, питание, учащиеся, «Демография», школьное кафе, Амурская область.

#### CATERING FOR SCHOOLCHILDREN OF GRADES 5-11 – PROBLEMS, SOLUTIONS (ON THE EXAMPLE OF THE AMUR REGION).

**Sheptunov M.S.<sup>1</sup>, Kurganova O.P.<sup>1</sup>, Novikova I.I.<sup>2</sup>, Zabolotskikh T.V.<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Department of Rospotrebnadzor in the Amur region, Blagoveshchensk,**

**<sup>2</sup>Federal Budgetary Institution of Science "Novosibirsk Research Institute of Hygiene" of Rospotrebnadzor, Novosibirsk,**

**<sup>3</sup>Federal Budgetary State Educational Institution of Higher Education Amur state Medical Academy of the Ministry of Health of Russia, Blagoveshchensk**

The results of the work on the organization of hot healthy meals in secondary educational institutions of the Amur region are presented, the results of the study on the assessment of nutrition of school-age children studying in the Amur region conducted by the Department of Rospotrebnadzor for the Amur Region and the Federal Medical Institution "Center for Hygiene and Epidemiology in the Amur Region" in the 2020 - 2022 academic years, in terms of catering, taste habits and morbidity indicators of schoolchildren in grades 5-11.

It was found that the coverage rate of schoolchildren with hot meals in the Amur region is lower than that of the Russian Federation (hereinafter referred to as the Russian Federation), due to low rates of nutrition coverage for students in grades 5-11, while the coverage of hot meals for schoolchildren in grades 1-4 is 99.9%. It is noted that the incidence of alimentary – dependent diseases in high school children is significantly higher than similar indicators in children of

grades 1-4. The proportion of overweight and obese children slightly exceeds similar indicators in the Russian Federation. The ranking of indicators characterizing unhealthy stereotypes of students' eating behavior was carried out.

The results of the work were reported at various levels of the education management system in the Amur region, a number of important management decisions were made, including the regional program "Creation of a school cafe in educational organizations of the Amur Region" was developed and approved (Order of the Ministry of Education and Science of the Amur Region No. 1167 dated 03.10.2022), calculated until 2025 and providing for the creation of 134 school cafes, 22 of them – in 2023 (the amount of funding is about 140 million rubles, 36 million rubles have been allocated from the budget of the Amur Region for 2023).

*Keywords:* health, nutrition, students, "Demography", school cafe, Amur region.

Горячее питание является важнейшим компонентом здорового образа жизни, играет ключевую роль в гармоничном росте и развитии детей, определяет их высокую работоспособность, формирует здоровые пищевые стереотипы поведения.

Из общего числа факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье детей, приоритетным является школьный фактор и нарушение правил питания; главным недостатком в питании детей школьного возраста является несбалансированный рацион питания и нерегулярный приём пищи [1].

Во время обучения детей и подростков, организм школьника испытывает повышенные нагрузки, как умственные, так и физические, связанные с большим расходом энергии и с высокой потребностью в витаминах, макро- и микроэлементах [2].

В соответствии с задачами федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» (далее – федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография»), направленными на изучение причин эпидемических масштабов распространения в Российской Федерации ожирения и избыточной массы тела, в период с 2020г. по 2022г. (два полных учебных года – 2020/2021 и 2021/2022) на территории Амурской области проведено исследование по оценке питания детей школьного возраста; анкетированием охвачено три группы респондентов: руководители общеобразовательных организаций (n=108), организаторы (операторы) питания (n=14), обучающиеся общеобразовательных организаций и их родители (n=2132).

Исследования проведены в соответствии с методическими рекомендациями МР 2.3.0237-21 «Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 12.03.2021) [3] и МР 2.3.0274-22 «Подготовка и проведение мониторинга питания обучающихся общеобразовательных организаций» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 20.01.2022). [4].

При анализе организации питания учащихся 5-11 классов, установлено следующее.

Классическая форма организации питания в виде школьных завтраков отмечалась в 98,1%. Обеды в своей классической форме были организованы в 87,9% школ. Только 2 школы в Амурской области работают в формате «шведского стола».

Для дополнительного питания детей функционируют буфеты в 46,5% Амурских школ (показатель по РФ - 34,3%). В 12% Амурских школ установлено вендинговое оборудование (показатель по РФ – 3,7%).

Оценка ассортимента дополнительного питания, реализуемого в общеобразовательных учреждениях Амурской области, позволила распределить блюда по приоритетности их наличия в ассортименте:

✓ 1 место – питьевая вода (имеется в наличии в 85,2% буфетов), в РФ данная группа пищевых продуктов по наличию в буфетах занимает 3 место с показателем в 75,3%

✓ 2 место – три группы пищевых продуктов: гарниры, соки фруктовые и фруктово-овощные, выпечные изделия собственного приготовления (имеются в наличии в 81,5% буфетов), в РФ данные группы пищевых продуктов занимают 7; 1 и 2 места соответственно (с показателем в 43,2%, 88,2% и 83,8% соответственно)

✓ 3 место – первые блюда – 78,0%, данные по РФ: 10 место – 38,8%

✓ 4 место – овощные салаты – 74,1%, данные по РФ: 8 место – 41,3%

✓ 5 место – молочные продукты – 66,7%, данные по РФ: 9 место – 40,7%

✓ 6 место – кондитерские изделия промышленного изготовления – 62,9%, данные по РФ: 4 место – 71,2%

✓ 7 место – основные (мясные, рыбные) блюда – 51,9%, данные по РФ: 13 место – 31,4%

✓ 8 место – две группы продуктов – фрукты и злаковые батончики – по 48,1%, данные по РФ: 12 и 6 место соответственно – по 37,4% и 44,9%

✓ 9 место – каши – 40,7%, данные по РФ: 15 место – 27,7%

✓ 10 место – галетное печенье – 37,0%

✓ 11 место – две группы продуктов - зефир, пастила мармелад и соко-содержащие напитки с добавлением сахара, в том числе нектары – по 29,6%, данные по РФ: 11 и 5 место соответственно – 38,6% и 48,1%

✓ 12 место – бутерброды – 22,2%, данные по РФ: 14 место – 28,7%

✓ 13 место – сладкие газированные напитки – 7,4%, данные по РФ: 16 место – 7,4%

Показатель охвата школьников горячим питанием в учебном 2020/2021 году, согласно проанализированных анкет, в Амурской области составил 67,1%, что ниже показателя по РФ – 81,0%. Причина - низкие показатели охвата питанием обучающихся «5-9 классов» и «10-11 классов»: «5-9 классы» - 41,6% (РФ – 69,7%), «10-11 классы» - 43,7% (РФ – 64,6%), при том что охват горячим питанием школьников 1-4 классов составляет 99,9%! [5]

Столь низкие показатели охвата школьников «5-11 классов» горячим питанием (практически во всех субъектах РФ) объясняется тем, что существующая система организации питания в школах не соответствует современным предпочтениям учащихся старших классов.

И если среди амурских учеников 1-4 классов оценивают питание в школе на «хорошо» и «отлично» 74% детей, то среди школьников 5-11 классов – только 51%, что коррелирует со среднероссийскими показателями.

Кроме того, согласно результатов проведённого анкетирования (2021/2022 учебный год), всего 12 человек (3,6% от всех учеников 5-11 классов, принявших участие в анкетировании) отметили как благоприятный фактор посещения школьной столовой такой параметр, как «приятный интерьер столовой», 14 человек (4,2%) обратили внимание на «всегда вежливый и внимательный персонал столовой» и 41 человек (12,3%) отметили «возможность не спеша поесть и пообщаться с друзьями».

При том, что 39 школьников (11,7%) считают, что в столовых «не вкусно готовят», лидирующими критериями неудовлетворительной оценки стали «не хватает времени спокойно поесть за перемену» - 53 школьника (16%) и «всегда много народа» - 50 учащихся старших классов (15%).

Представленные выше данные находят своё отражение и в цифрах официальной статистической отчётности по первичной (впервые выявленной) заболеваемости детей и подростков алиментарно зависимыми болезнями – гастритами и дуоденитами (см.рис.1).

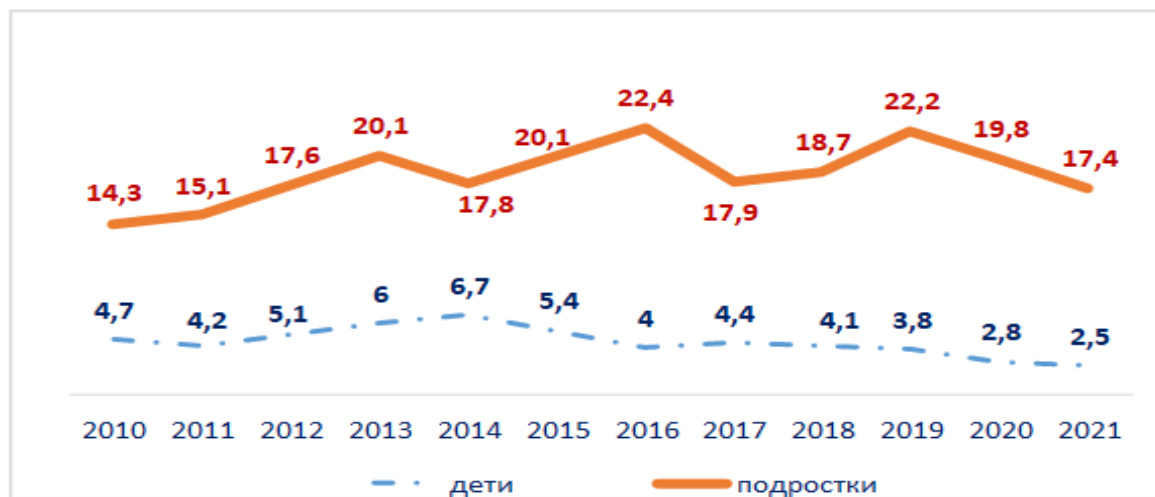


Рисунок 1 – Впервые выявленная заболеваемость гастритом и дуоденитом детей и подростков Амурской области (на 1000 соответствующего населения)

Так, если показатель заболеваемости детей до 14 лет гастритами и дуоденитами в 2019 году составлял 3,8 на 1000 детей и подростков (2018 год – 4,1), то в 2020 году отмечается снижение данного показателя до 2,8 на 1000 детей и подростков, а в 2021 году – до 2,5.

При том, что показатели заболеваемости гастритом и дуоденитом у подростков старше 14 лет значительно превышают соответствующие показатели у детей до 14 лет, а также превышают показатели по РФ (15,9 на

1000 населения): в 2019 году данный показатель составлял 22,2 на 1000 соответствующего населения (2018 год – 18,7), в 2020 году – 19,8, в 2021 году – 17,4.

Показатель распространенности заболеваний, требующих индивидуального подхода в организации питания (2020/2021 учебный год), составил в Амурской области 226,4 на 100 тыс. детей (РФ - 269,8 на 100 тыс. детей). При этом, сахарный диабет и пищевая аллергия обеспечили данный уровень заболеваемости суммарно на 96,1%, в т.ч. среди школьников «5-9 классы» - 96,5%, «10-11 классы» - 89,1%.

Показатель распространенности среди школьников Амурской области сахарного диабета (147,0 на 100 тыс.) значительно превышает показатели по РФ – 106,2 на 100 тыс. Причём выражена тенденция к увеличению данного показателя с увеличением возраста респондентов: так в когорте «1-4 класс» распространённость сахарного диабета на 100 тыс. школьников составляет 128,7, в когорте «5-9 класс» уже 151,9, а в когорте «10-11 класс» - увеличивается до 215,1 (рост за время нахождения ребёнка в школе с 1 по 11 класс – в 1,67 раза).

Удельный вес детей с избыточной массой тела и ожирением, из числа школьников Амурской области, принявших участие в анкетировании, составил 36,8% (РФ - 33,2%). Установлено выраженное снижение удельного веса учащихся с избыточной массой тела в зависимости от возраста респондентов, так, максимальные показатели характерны для группы «1-4 класс» и минимальные – для группы «10-11 класс»: 43,8% и 20,3% соответственно.

Среди показателей, характеризующих нездоровые стереотипы пищевого поведения учащихся, преобладают следующие:

- перекусывание нездоровой пищей (70,9% по РФ, 42,4% - Амурская область),
- отсутствие приёма пищи перед школой (41,4% по РФ, 42,4 – Амурская область),
- добавляют в чай 3 и более ложек сахара (22,0% по РФ, 26,4% - Амурская область),
- имеют привычку досаливать пищу (13,4% по РФ, 8,9% - Амурская область).

Результаты проведённой работы, совместно с результатами федерального государственного санитарно – эпидемиологического надзора за организацией питания школьников, доведены до сведения Министерства образования и науки Амурской области, проанализированы на коллегиях Управления Роспотребнадзора по Амурской области, рассмотрены на совете председателей представительных органов муниципальных образований области при Законодательном собрании Амурской области, представлены Губернатору Амурской области.

Итогом совместной работы, а также личный контроль за организацией школьного питания со стороны высшего должностного лица субъекта РФ –

Губернатора Амурской области, стало принятие следующих управленческих решений, направленных на улучшение качества школьного питания и повышение охвата горячим питанием учащихся Амурской области:

1. совершенствование законодательной базы Амурской области в части изменения порядка финансирования органов местного самоуправления для реализации полномочий по улучшению материально – технической базы пищеблоков общеобразовательных учреждений области – Постановлением Правительства Амурской области от 19.07.2021г. №494 определено, что финансирование мероприятия "Модернизация пищеблоков общеобразовательных организаций" осуществляется за счет средств областного бюджета путем приобретения министерством образования и науки Амурской области оборудования для модернизации пищеблоков и иного имущества для муниципальных образовательных организаций с последующей безвозмездной передачей указанного имущества в собственность муниципальных образований

2. принято Решение совета председателей представительных органов муниципальных образований области при Законодательном собрании Амурской области «О школьном питании: перспективы развития, качество организации» [6]

3. проведён региональный этап Всероссийского конкурса «Лучшая школьная столовая – 2022» [7]

4. на базе ГПОАУ «Амурский колледж сервиса и торговли» в мастерских, оборудованных по мировым стандартам WorldSkills, организовано обучение работников пищеблоков всех общеобразовательных организаций области

5. с целью изучения общественного мнения о качестве организации горячего питания обучающихся в общеобразовательных организациях области продолжает работу открытая приёмная, в состав которой входят представители Управления Роспотребнадзора по Амурской области, Министерства образования и науки Амурской области, руководители школ, организаторы питания, родители учащихся

6. утверждена региональная программа «Создание школьного кафе в общеобразовательных организациях Амурской области», рассчитанная до 2025 года и предусматривающая создание 134 школьных кафе, 22 из них – в 2023 году (объём финансирования – порядка 140 млн.рублей, на 2023 год выделено из бюджета Амурской области 36 млн.рублей).

### **Библиографический список**

1. Кудреватых М.А., Шатханова Н.А. Оценка питания школьников и его влияние на физическое развитие и заболеваемость // «Actabiomedicascientifica» (Иркутск). – 2020. – Т.5, №5. – С. 81-84.

2. Попова А.Ю., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Новикова И.И. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. (Москва) 2022. №2 (30). С. 7 – 12

3. ГАРАНТ.РУ: информационно – правовой портал: сайт. – URL: <https://base.garant.ru/400912177/> (дата обращения: 10.01.2022). – Текст: электронный.

4. ГАРАНТ.РУ: информационно – правовой портал: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403581870/> (дата обращения: 23.03.2023). – Текст электронный.

5. Попова А.Ю., Брагина И.В., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. Отчет по анализу результатов статистических наблюдений и результатов специальных организованных исследований по оценке питания обучающихся общеобразовательных организаций, выполненных в рамках реализации национального проекта «Демография» (Москва). – 2021.

6. Законодательное собрание Амурской области : официальный сайт - URL: <https://zs.amurobl.ru/upload/iblock/4d7/vncijy10fy2750pq5f37173cimh78mnl.pdf> (дата обращения: 23.03.2023) . Текст: электронный.

7. Министерство образования и науки Амурской области : официальный сайт – URL : <https://obr.amurobl.ru/upload/iblock/24d/ngxm1tircwaks1wxy3t36gg6216htbm2.pdf> (дата обращения: 23.03.2023) . Текст: электронный.

УДК 556

## О ПЕРСПЕКТИВЕ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

*Л.В. Щучинов.,<sup>1</sup> И.И. Новикова,<sup>2</sup> В.Е. Кац*

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск

<sup>2</sup>АО «Алтай-Гео», Республика Алтай, г. Горно-Алтайск

В статье приводятся аргументы о возможности использования подземных вод с высоким содержанием лития в Республике Алтай для бальнеологического лечения на основе анализа зарубежного опыта.

*Ключевые слова:* литий, концентрации, подземные воды, стабилизатор настроения, гидротерапия, Республика Алтай

## ON THE PROSPECT OF THE BALNEOLOGICAL USE OF GROUNDWATER WITH A HIGH CONCENTRATION OF LITHIUM IN THE ALTAI REPUBLIC

*<sup>1</sup>Shchuchinov L.V., <sup>1</sup>Novikova I.I., <sup>2</sup>Kats V.E.*

<sup>1</sup>FBSI "Novosibirsk Research Institute of Hygiene", Novosibirsk

<sup>2</sup>JSC "Altai-Geo", Gorno-Altai

The article presents arguments about the possibility of using groundwater with a high content of lithium in the Altai Republic for balneological treatment based on the analysis of foreign experience.

*Keywords:* lithium, concentrations, groundwater, mood stabilizer, hydrotherapy, the Altai Republic



Ежегодно Республику Алтай посещает более 2 миллионов туристов (в 2022 году – 2,5 миллиона), которых привлекает удивительная красота и разнообразие горных пейзажей. Однако настоящим богатством республики являются ее водные ресурсы [1, 2], в том числе ресурсы подземных вод, которые по прогнозу составляют более 7 млн. м<sup>3</sup>/сут. [3].

Особый интерес представляют источники минеральных вод Пыжинского участка (находящегося в бассейне реки Пыжи, в 50 км от села Иогач Турачакского района), где в трех скважинах (337, 315, 317) обнаружены разнообразные по составу подземные воды, которые, согласно ГОСТ Р 54316-2011, являются минеральными питьевыми столовыми. При этом в одной из скважин (337) при лабораторном исследовании воды в 2005, 2008, 2010 году выявлена высокая концентрация лития - от 10,6 до 19,4 мг/л.

В действующих санитарных правилах СанПиН 2.1.3685-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» для лития установлена предельно-допустимая концентрация в воде – 0,03 мг/л. При этом в Российской Федерации литиевые воды в качестве лечебных не рассматриваются: в упомянутом выше национальном стандарте ГОСТ Р 54316-2011 «Воды минеральные природные питьевые» и в Техническом регламенте Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017) даже отсутствует норматив для лития. За рубежом рекомендуемые концентрации лития для питьевых вод в основном варьируются от 5 до 10 мг/л [4].

Целью работы являлся обзор научной литературы по изучению действия повышенных концентраций лития на организм человека и определение перспектив использования воды из пыжинской скважины 337, где концентрация лития в 300-600 раз превышает ПДК.

Литий является первым элементом в группе щелочных металлов и самым легким металлом. Наличие лития на Земле невелико - составляет всего 0,0065%, он распространен в небольших количествах в горных породах и почвах, а также в подземных водах, где эти воды взаимодействуют с минералами, содержащими литий. Концентрация лития в морской воде составляет 0,17 мг/л, в пресной воде - менее 0,04 мг/л.

Литий находится во всех тканях организма человека. Он принимает участие в жировом и углеводном обмене, стабилизирует иммунную систему, предупреждает атеросклероз и аллергию, снижает риск возникновения диабета и гипертонии, нейтрализует действие радиации, солей тяжелых металлов, алкоголя и даже подавляет репликацию вирусов группы герпеса, имея сложный, многообразный и пока недостаточно ясный меха-

низм действия [5, 6]. Но, пожалуй, самым известным и значимым свойством лития является его влияние на психику человека.

Еще во II веке н.э. римский врач греческого происхождения Соран Эфесский в своей книге «De morbis acutis et chronicis» («Об острых и хронических болезнях») рекомендовал использовать природные воды для лечения «мании» в виде питья, клизм или купания. Можно предположить, что это были родники с повышенным содержанием лития такие, как вода на курорте в современной Италии, в тосканской области Маремма. Этот источник называют «Улыбка» или «Водой счастья» из-за того, что купание в термальных ваннах поднимает настроение. Концентрация лития в воде, поднятой из глубины 450 м, составляет 0,715 мг/л.

Настоящее признание лечебных свойств солей лития началось в 1949 году, когда австралийский психиатр Джон Кейд заметил, что карбонат лития успокаивает морских свинок, которым он, экспериментируя, вводил в брюшную полость мочу своих пациентов, госпитализированных с депрессией, манией и шизофренией. Прежде чем опробовать препарат на больных, Кейд испытал карбонат лития на себе. В сентябре 1949 года в «Медицинском журнале Австралии» он опубликовал статью о улучшении состояния всех 10 пациентов, которых он лечил литием, при этом лучшие результаты были получены у 5 больных маниакально-депрессивным психозом (прежнее название биполярного аффективного расстройства - БАР) [7]. Через год Джон Кейд прекратил эксперименты, так как американское Управление по контролю за продуктами и лекарствами запретило использование солей лития. Запрет последовал после того как в Америке стали использовать хлорид лития вместо поваренной соли для лечения гипертонии - и несколько человек погибло от отравления [7].

Реабилитировали литий датские психиатры Могенс Шу и Пол Бааструп, которые провели серию исследований и напечатали в 1970 г. в журнале «Ланцет» статью, которая доказывала эффективность лития при лечении пациентов с БАР [7]. С тех пор дешевые и доступные препараты лития, являющиеся стабилизаторами настроения, широко применяются в психиатрии. Однако, учитывая токсичность лития, проводится контроль терапевтических доз препарата и контроль уровня лития в сыворотке крови больного.

Побочные эффекты (отравление литием) возникали только при продолжительном приеме лечебных препаратов, в случаях, когда пациентам назначалось от 600 до 1200 мг карбоната лития в день. Отравление литием проявлялось тремором, гипотиреозом, тошнотой, рвотой. При многолетнем приеме больших доз лития страдают почки - появляется неспецифический интерстициальный фиброз. Нельзя не отметить, что ежедневные лечебные дозы лития многократно - в 1000 и более раз - превышают средние концентрации лития в воде или пищевых продуктах.

В 1990 году большой интерес в мире вызвала статья, которую опубликовали американские ученые Шрауцер и Шреста [8]. В ней авторы про-

анализировали данные по 27 округам Техаса за 1978–1987 годы и выявили, что показатели частоты самоубийств, убийств и изнасилований значительно выше в округах, где питьевая вода не содержит лития или содержит очень мало (0–0,012 мг/л), чем в округах с уровнем содержания лития в воде от 0,07 до 0,17 мг/л. Авторы сделали вывод, литий в низких дозировках благотворно влияет на поведение человека. Они даже предложили коррекцию нехватки лития с помощью пищевых добавок или добавления этого элемента в питьевую воду для снижения самоубийств, преступности и наркозависимости.

Впоследствии подобные исследования были проведены в Японии, США, Австрии, Англии, Греции, Италии, Литве, Дании, Чили, Аргентине, Португалии. Концентрации лития в воде этих стран колебалась от 0,003 мг/л до 1-3 мг/л. Наиболее высокие уровни отмечались в Чили (до 3 мг/л) и Аргентине (до 1,65 мг/л), ввиду того, что там расположены самые богатые месторождения солей лития (50% мирового запаса). В целом, за некоторым исключением, выводы Шрауцер и Шреста были подтверждены: дефицит лития (при его концентрации в воде ниже 0,03 мг/л связан с повышенным уровнем самоубийств, убийств и других преступлений [9-11], а также с развитием болезни Альцгеймера [12]. Учитывая широкое распространение когнитивных расстройств и стрессовых ситуаций в мире, для улучшения настроения населения и предотвращения агрессии и суицидов было предложено добавление лития в питьевую воду, как это делается при фторировании воды [13].

Но, пожалуй, самым безопасным и доступным применением природных вод, богатых литием, является водолечение. Одним из наиболее известных мировых бальнеологических курортов является Lithia Spring Water (США, штат Джорджия), который называют американским Карлсбадом. До 1838 года его лечебными водами пользовались индейцы племени чероки. В 1887 году судья Боуден купил источники и стал разливать и продавать литиевую воду (BowdenLithia). В 1888 году был открыт оздоровительный курорт для богатых - Sweet Water Hotel на 300 номеров, знаменитые паровые ванны которого посещали многие известные американцы (в том числе президенты Америки). Концентрация лития в источниках «Lithia Spring Water» составляет 0,5 мг/л и считается в мире одной из самых высоких, как и в вышеупомянутом итальянском источнике «Улыбка» (0,715 мг/л).

Между тем вода из Пыжинской скважины 337, анализ которой проводился в лаборатории СО РАН, содержит в 20 раз больше лития, чем «Lithia Spring Water», что создает прекрасные перспективы для бальнеологического курорта, вода которого может поднять настроение и жизненный тонус отдыхающих.

Кроме того, по результатам исследования Томским НИИ КиФ в сезонной динамике (июль 1994 - январь 1995 гг.) в воде скважины 337 выявлены: кремниевая кислота (11,4-18,2 мг/л), борная кислота (1-21,9 мг/л),

бром (5,4-11 мг/л), в концентрациях ниже бальнеологических. Содержание фтора (1,6-8,9 мг/л) и йода (0,5-1,1 мг/л) ниже ПДК для минеральных питьевых вод. Содержание естественных радионуклидов не превышает ПДК для природных вод (Томский НИИ КиФ, 1994 г.). В воде скважины выявлены органические вещества (РОВ), концентрация которых меняется по сезонам года от 3,45 до 30,1 мг/л. Из эссенциальных показателей в воде скважины установлены мышьяк, марганец, цинк, медь, сурьма. Согласно ГОСТ 13275-83 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые» подземная вода скважины 337 отнесена условно к XXVIII группе минеральных лечебных вод по минерализации и основному составу лечебно-столовым водам азовского типа. Вода показана при лечении заболеваний, охарактеризованных для минеральных вод кисловодского типа: хронические гастриты нормальной секреторной функцией желудка; пониженной секреторной функцией желудка; хронические колиты и энтероколиты; хронические заболевания печени и желчевыводящих путей; хронические панкреатиты; болезни обмена веществ.

Местность, где находится скважина 337, благоприятна для климатолечения: находится на высоте 400-800 м над уровнем моря, период возможной гелиотерапии – 7 месяцев, рядом находятся живописные места, популярные у туристов: Телецкое озеро, реки Бия и Пыжа. По величине биоклиматического потенциала эта лечебно-оздоровительная местность (ЛОМ) относится к категории территорий тренирующего воздействия климата на организм человека и является благоприятной для организации различных форм климатолечения и отдыха с развитием рекреационных комплексов круглогодичного действия [14].

Принимая во внимание туристическую популярность Горного Алтая и его курортно-рекреационный потенциал, куда входят минеральные воды, необходимо развивать бальнеологическую терапию. Одним из вариантов использования Пыжинских родников может быть строительство курорта гидротерапевтического профиля, изюминкой которого будут купальни с водой, богатой литием. Учитывая редкость литиевых бальнеологических лечебниц, алтайская «вода счастья», обладающая антистрессовым и антидепрессивным действием, может стать очень привлекательной достопримечательностью как для местных жителей, так и для многочисленных гостей Республики Алтай.

### **Библиографический список**

1. Кац В.Е. Минеральные воды на территории Республики Алтай и их возможное бальнеологическое использование // Охрана здоровья и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Алтай. Новые пути решения проблемы. Материалы научно-практической конференции. – Горно-Алтайск, 2007. - С. 51-55.

2. Щучинов Л.В., Кац В.Е. Перспективы использования подземных вод в Республике Алтай // Мир науки, культуры, образования. – Горно-Алтайск, 2011. №5. - С. 229–231.

3. Джабарова Н.К., Кац В.Е., Коханенко А.А., Сидорина Н.Г., Тронова Т.М. Курортно-рекреационный потенциал Горного Алтая: изученность и перспективы освоения. // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2019. - № 3 (54). - С. 50-65.
4. Маньшина Н.В. Курортология для всех. За здоровьем на курорт. – М.: Вече, 2007.
5. Робинсон М.В., Котлярова А.А., Шурлыгина А.В., Рачковская Л.Н. Механизмы действия соединений лития // Сибирский научный медицинский журнал. – Новосибирск, 2019. - №39 (5). - С. 21-28.
6. Беккер Р.А., Быков Ю.В. Препараты лития в психиатрии, наркологии и неврологии. Часть II. Биохимическая. Acta biomedicascientifica. - 2019. - №4(2). С. 82-102. doi: 10.29413/ABS.2019-4.2.13.
7. Kline NS. The history of lithium usage in psychiatry. A lecture in APA meeting, Boston; 1968.
8. Schrauzer GN, Shrestha KP. Lithium in drinking water and the incidences of crimes, suicides, and arrests related to drug addictions // Biol Trace Elem Res. - 1990. - №25. – P. 105-113. doi: 10.1007/BF02990271
9. Barjasteh-Askari F, Davoudi M, Amini H, Ghorbani M, Yaseri M, Yunesian M, et al. Relationship between suicide mortality and lithium in drinking water: a systematic review and meta-analysis // J Affect Disord. - 2020. - №264. - P. 234–241. doi: 10.1016/j.jad.2019.12.027
10. Del Matto L, Muscas M, Murru A, Verdolini N, Anmella G, Fico G, et al. Lithium and suicide prevention in mood disorders and in the general population: a systematic review // NeurosciBiobehav Rev. - 2020. - №116. - P. 142–53. doi: 10.1016/j.neubiorev.2020.06.017
11. Memon A, Rogers I, Fitzsimmons SMDD, Carter B, Strawbridge R, Hidalgo-Mazzei D, et al. Association between naturally occurring lithium in drinking water and suicide rates: systematic review and meta-analysis of ecological studies // Br J Psychiatry. - 2020. - № 217. - P. 667-678. doi: 10.1192/bjp.2020.128
12. Kessing LV, Gerds TA, Knudsen NN, Jørgensen LF, Kristiansen SM, Voutchkova D, et al. Association of lithium in drinking water with the incidence of dementia // JAMA Psychiatry. - 2017. - №74. - P. 1005. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2017.2362
13. Araya P., Martínez C. and Barros J. Lithium in Drinking Water as a Public Policy for Suicide Prevention: Relevance and Considerations // Front. PublicHealth. - 2022. - №10. - С. 805774. doi: 10.3389/fpubh.2022.805774
14. Джабарова Н.К., Яковенко Э.С., Сидорина Н.Г., Буйдышева С.В. Перспективы развития курортной отрасли и лечебно-оздоровительного туризма в Республике Алтай // Изв. Горно-Алтайского отд-я РГО. – 2014. – Вып. 4. – С. 128-132.

*Научное издание*

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ  
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ

*Всероссийская научно-практическая конференция*

Новосибирск, 20-21 апреля 2023 г.

Сборник статей

Подписано в печать 13.04.2023.

Печать на ризографе. Бумага офсетная. Формат 60×84/16.

Печ. л. 22,0. Уч.-изд. л. 21,9. Тираж 500 экз. Заказ 47.

Омская гуманитарная академия  
644105, Омск, ул. 4-я Челюскинцев, 2а.

---

Отпечатано в полиграфическом отделе издательства  
Омской гуманитарной академии.  
644105, Омск, ул. 4-я Челюскинцев, 2а, тел. 28-47-43.