



Федеральная служба по надзору в сфере
защиты прав потребителей и благополучия человека

**Федеральное бюджетное учреждение науки
«Северо-Западный научный центр
гигиены и общественного здоровья»**

**Проблемы сохранения
здоровья и обеспечения
санитарно-эпидемиологического
благополучия населения в Арктике**

**Материалы научно-практической конференции
с международным участием 5–6 октября 2017 г.**



**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО
БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ В АРКТИКЕ**

Материалы
научно-практической конференции с международным участием
5–6 октября 2017 г.

Санкт-Петербург
2017

Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике: материалы научно-практической конференции с международным участием / под ред. д. м. н. С. А. Горбанева, д. м. н. Н. М. Фроловой — СПб.: ООО «ИПК «Коста», 2017. — 264 с., илл.

В материалах сборника представлены результаты эколого-гигиенических и медико-социальных исследований объектов окружающей среды Арктики и состояния здоровья жителей Арктических стран; описаны завершённые и текущие исследования в циркумполярных странах; проанализированы выявленные в ходе исследований неблагоприятные для здоровья жителей Арктики эффекты; сформулированы рекомендации для будущих научных исследований и для принятия управленческих решений по оздоровлению среды обитания в Арктике, включая необходимость продолжения биомониторинга, потребность разработки адаптационных стратегий и адекватных подходов к риск-коммуникации, применения принципа предосторожности в отношении «новых» угроз, учета глобальных и региональных последствий изменения климата и возникновения на этом фоне дополнительных рисков здоровью жителей Арктики.

Большинство материалов сборника были раскрыты в докладах в рамках научно-практической конференции с международным участием «Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике» (5–6 октября 2017 года, Санкт-Петербург), в которой приняли участие ведущие ученые циркумполярных стран, руководители и сотрудники научных организаций, территориальных органов и учреждений Роспотребнадзора, ответственные представители органов власти и бизнеса субъектов АЗРФ.

Издание представляет научный и практический интерес для гигиенистов, экологов, специалистов Роспотребнадзора, врачей, инженерно-технического персонала предприятий, эксплуатирующихся и планируемых к размещению на Арктической территории.

Редакционная коллегия:

д-р мед. наук С. А. Горбанев, д-р мед. наук Н. М. Фролова

УДК 613, 614

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель:

Попова Анна Юрьевна	Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
------------------------	---

Заместитель председателя:

Горбанев Сергей Анатольевич	Директор ФБУН «Северо-Западный центр гигиены и общественного здоровья»
--------------------------------	---

Члены организационного комитета:

Шевкун Ирина Геннадьевна	Начальник Управления санитарного надзора Роспотребнадзора
Ежлова Елена Борисовна	Начальник Управления эпидемиологического надзора Роспотребнадзора
Ашик Игорь Михайлович	Заместитель директора по научной работе ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Росгидромета (по согласованию)
Бузинов Роман Вячеславович	Руководитель Управления Роспотребнадзора по Архангельской области
Гудков Андрей Борисович	Заведующий кафедрой гигиены и медицинской экологии Северного государственного медицинского университета Минздрава России (по согласованию)
Дударев Алексей Анатольевич	Руководитель отдела гигиены ФБУН «Северо-Западный центр гигиены и общественного здоровья»
Лукичева Лена Александровна	Руководитель Управления Роспотребнадзора по Мурманской области
Мустафина Илина Закарияновна	Начальник отдела научного обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Управления научного обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и международной деятельности Роспотребнадзора

Мурагимов Тимур Ильдарович	Заместитель начальника отдела организации санитарного надзора по гигиене труда и радиационной гигиене Управления санитарного надзора Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
Куличенко Александр Николаевич	Директор ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора
Романович Иван Константинович	Директор ФБУН «НИИ радиационной гигиены им. профессора П. В. Рамзаева» Роспотребнадзора
Тотолян Арег Артемович	Директор ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Роспотребнадзора
Филиппов Борис Юрьевич	Проректор по научной работе Северного (Арктического) федерального университета им. М. В. Ломоносова (САФУ) Минобрнауки России (по согласованию)
Фридман Кирилл Борисович	Заместитель директора по научной работе ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»
Фролова Нина Михайловна	Ученый секретарь ФБУН «Северо-Западный центр гигиены и общественного здоровья»
Чащин Валерий Петрович	Главный научный сотрудник отдела научного обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора и экспертиз

Технический секретариат конференции

Алентьева Ольга Сергеевна	Начальник организационно-правового отдела ФБУН «Северо-Западный центр гигиены и общественного здоровья»
Романова Наталья Павловна	Помощник директора по международному сотрудничеству ФБУН «Северо-Западный центр гигиены и общественного здоровья»

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОСВОЕНИИ И РАЗВИТИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А. Ю. Попова

Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, д. м. н., профессор

Одной из основных стратегических государственных задач, поставленных Правительством Российской Федерации по устойчивому развитию Арктики, является стабилизация демографических процессов, повышение эффективности мер по сохранению и укреплению здоровья населения, как коренного, так и миграционного. Известно, что одним из главных принципов, сформулированных как в российском национальном законодательстве, так и в документах, принятых Арктическим советом и Всемирной организацией здравоохранения, является приоритетность профилактических мер, что подтверждено Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года и ближайшую перспективу:

— минимизация негативного антропогенного воздействия на окружающую среду Арктики, обусловленного текущей хозяйственной и иной деятельностью, реализацией инвестиционных проектов,

— изучение влияния на здоровье населения Арктики вредных факторов окружающей среды, научное обоснование комплекса мероприятий, направленных на оздоровление среды обитания населения и профилактику заболеваний.

Активное развитие Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) сопряжено со значительным и интенсивным привлечением человеческих ресурсов для работы в различных отраслях производства, социальной сфере и связано со многими трудностями, обусловленными воздействием специфического климата Севера, что определяет первостепенную задачу сохранения здоровья людей, как основное условие намеченного экономического роста в сложных климатических условиях Арктики.

Климат Арктической зоны является определяющим фактором в формировании безопасных и комфортных в гигиеническом отношении условий труда и быта человека, сохранении его здоровья, а, следовательно, и устойчивого развития экономики в этом регионе.

Типичными для Арктики являются различного рода патологии, обусловленные холодовым фактором, в связи с чем тяжело и необычно протекают болезни сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и пищеварительной систем, развиваются инфекционные и паразитарные заболевания, гиповитаминозы.

Комплексное длительное воздействие низких температур воздуха, низкой влажности, постоянно изменяющегося по направлениям ветра, частой смены атмосферного давления, недостаток солнечной радиации, световой режим — все это перенапрягает защитные механизмы человеческого организма и приводит к заболеваниям и преждевременной смерти.

Если коренное население Севера адаптировано к таким экстремальным условиям, имеет специфические физиологические адаптационные механизмы, то приезжающие даже на временные работы люди попадают под отрицательное влияние северного климата, что существенным образом сказывается на состоянии их здоровья, производительности труда и сохранении постоянного квалифицированного кадрового состава.

Государственные механизмы охраны здоровья трудящегося населения и профилактики профессиональных заболеваний, инфекций, массовых неинфекционных заболеваний, эффективно используемые на практике в нашей стране (нормативные акты Министерства здравоохранения РФ, медицинские осмотры, гигиенические нормы и требования), в экстремальных условиях Севера работают неэффективно и требуют своей адаптации.

Особо следует отметить сложности, обусловленные низкими температурами и условиями вечной мерзлоты, при организации коммунального обслуживания населенных мест на Севере.

Питьевое водоснабжение в нарушение гигиенических требований характеризуется низкой минерализованностью воды, как из поверхностных источников, так и при производстве талой воды, что определяет эндемическую заболеваемость болезнями эндокринной, костной и сердечно-сосудистой систем.

Устройство водопроводных и канализационных систем в условиях вечной мерзлоты определяет высокий риск их аварийности и угрожает эпидемической безопасности населения. По этим причинам в условиях Севера не работают стандартные технологии водоподготовки и водоочистки.

Вечная мерзлота не позволяет использовать общепринятые, основанные на биопроцессах, технологические решения обезвреживания отходов, организации свалок, кладбищ, скотомогильников.

Указанные проблемы обуславливают эпидемическую и экологическую опасность проживания человека на Севере, что подтверждается в настоящее время результатами научных исследований российских и зарубежных специалистов.

По совокупности климатических характеристик и с учетом общебиологического действия природных, антропогенных и социальных факторов, их сочетания и степени выраженности, территории Арктики относятся к зоне дискомфортных районов с элементами выраженной экстремальности по ряду параметров. Природные и антропогенные факторы предъявляют повышенные требования к функциональным системам организма человека, осложняют труд, быт и отдых проживающих здесь людей, являясь факторами риска нарушений здоровья как коренного, так и миграционного населения.

По этой причине обязательным условием организации устойчивого экономического развития в Арктической зоне, выполнения намеченных государственной стратегией планов развития Арктики являются организация и реализация комплексных мер по профилактике заболеваемости населения, создание условий обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и минимизация рисков здоровью, обусловленных пребыванием человека на Севере.

Реализуя масштабные инвестиционные проекты добычи газа, нефти, освоения северных территорий, решая вопросы организации труда и обитания, необходимо обосновывать, разрабатывать и внедрять нестандартные управленческие решения не только в выборе технологического освоения Арктических территорий, но и прежде всего в отношении труда и быта людей в этих условиях.

Острой необходимостью является адаптивное изменение гигиенических стандартов, норм, требований, касающихся условий труда, быта, обеспечения коммунального обслуживания к условиям Арктической зоны на основе результатов научных исследований.

Решение этих задач на первых этапах интенсификации освоения и развития Арктики безусловно обеспечит значительный экономический и социальный эффект принятых и реализуемых государственных программ, инвестиционных проектов, предусматривающих формирование более комфортной среды проживания населения в АЗРФ и минимизацию рисков их здоровью.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ЗАДАЧИ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ФБУН «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ САНИТАРНО-
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

С. А. Горбанев

*ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»,
Санкт-Петербург, Россия*

Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (далее Федеральный научный центр) около 30 лет организует и проводит в различных районах Российской Арктики (от Кольского полуострова до Чукотки и Камчатки) комплексные экспедиционные эколого-гигиенические исследования, активно сотрудничая с зарубежными научными партнерами из Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании, Исландии, Гренландии, Фарерских островов, Канады, США. Научное сотрудничество формируется в рамках совместных международных проектов, прежде всего, под эгидой Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП), Международной сети по ликвидации СОЗ (IPEN), Программы Коларктик (инструмент партнерства и приграничного сотрудничества ЕС), во взаимодействии с международными ассоциациями коренных народов Крайнего Севера. Представитель Федерального научного центра, как научный эксперт, на постоянной основе с 2002 г. входит в состав Группы оценки здоровья АМАП. Сотрудники центра регулярно участвуют в международных конгрессах и конференциях, включая мировые профильные Международные конгрессы по циркумполярному здоровью (ICCH) и конференции Международного общества эпидемиологов окружающей среды (ISEE).

Основными направлениями научных исследований Федерального научного центра являются: гигиена и эпидемиология окружающей среды Арктики, гигиенические аспекты безопасности местной пищи и питьевой воды, онкоэпидемиология, экотоксикология стойких токсичных веществ (СТВ), оценка экспозиции к СТВ различных групп населения Арктики, включая коренное, оценка эффектов воздействия СТВ на организм и рисков здоровью с учетом специфики комплекса «аркти-

ческих факторов», разработка профилактических мероприятий по сокращению и предотвращению загрязнения среды обитания Арктических территорий и минимизации влияния вредных факторов среды на здоровье населения.

Участие ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» в международных научных проектах:

- ♦ 2000–2004 — международный проект GEF/AMAP/RAIPON «Стойкие токсичные вещества, безопасность питания и коренные народы Российского Севера».

- ♦ 2003–2004 — Российско-американский проект «Устойчивые токсичные вещества и безопасность пищи коренного населения на Камчатке и Командорских островах» — в сотрудничестве с Алеутской международной ассоциацией (Анкоридж, США).

- ♦ 2005–2006 — Проект Международной сети по ликвидации СОЗ (IPEN) «Изучение воздействия полихлорированных бифенилов (ПХБ) и ДДТ на репродуктивное здоровье коренного населения Российской Арктики».

- ♦ 2006 — «Исследование влияния никеля и сопутствующих металлов на репродуктивное здоровье рабочих никелевого производства». Партнеры: NiPERA (Ассоциация по исследованию окружающей среды производителей никеля), США, Национальный институт гигиены труда, Осло, Норвегия.

- ♦ 2006 — «Разработка мер по реализации российской части программы Арктического совета по снижению природного и антропогенного влияния на здоровье населения Арктики на основе биолого-ресурсного потенциала Арктических регионов».

- ♦ 2007–2008 — «Изучение состояния нервной системы у электросварщиков». Заказчик: Международный марганцевый институт, г. Вашингтон, США. Партнеры: Национальный институт профессионального здоровья, Норвегия.

- ♦ 2008 — План глобального мониторинга стойких токсичных веществ в рамках Стокгольмской конвенции, в регионах центральной и восточной Европы и центральной Азии, — совместно с Исследовательским центром токсичных веществ в окружающей среде, Брно, Чехия и офисом ООН по окружающей среде, Женева, Швейцария.

- ♦ 2007–2009 — международный отчет «Здоровье человека в Арктике — 2009» Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП).

- ♦ 2009 — «Определение приоритетных экологических, климатических факторов риска заболеваемости и преждевременной смертности,

разработка концепции (национального плана действий) по сохранению здоровья населения, проживающего в российской части Арктики».

- ♦ 2010 — «Разработка рекомендаций по планированию и реализации мер, направленных на совершенствование медицинской профилактики заболеваний населения, связанных с неблагоприятными последствиями изменений климата в Арктических районах Российской Федерации».

- ♦ 2010–2011 — «Оценка уровня биомаркеров воспаления органов дыхания при воздействии сварочного наноаэрозоля». Грант Национального института профессионального здоровья, Норвегия.

- ♦ 2010–2011 — Международный проект «Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм в Российской Арктике» Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП).

- ♦ 2011 — Международный проект «Злокачественные новообразования на Чукотке, 1961–2010» Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП).

- ♦ 2011 — «Разработка и апробация на региональном уровне методов оценки экономических последствий роста заболеваемости и преждевременной смертности населения, подвергающегося воздействию загрязнений окружающей природной среды в Арктике».

- ♦ 2011 — «Научное обоснование и разработка комплекса мер по профилактике инфекций среди населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах Арктики».

- ♦ 2011–2012 — «Влияние вибрации и холода на здоровье рабочих горнодобывающей промышленности Крайнего Севера». Соглашение о сотрудничестве с Университетским госпиталем Северной Норвегии (Тромсе, Норвегия).

- ♦ 2012–2013 — Международный проект «Безопасность пищи и воды в контексте здоровья в Арктике» — совместно с группой изучения здоровья рабочей группы по устойчивому развитию (SDWG) и группой оценки здоровья Программы арктического мониторинга и оценки (АМАП) в рамках Арктического совета (Arctic Council).

- ♦ 2012–2014 — Международный проект Коларктик «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах Норвегии, России и Финляндии: связь с местной промышленностью, сообществами и социально-экономическими факторами» — совместно с 10 научными организациями Норвегии, Финляндии и России.

- ♦ 2012–2015 — Кольско-Арктическая программа в рамках Акта Европейского приграничного сотрудничества стран-партнеров —

«Kolarctic ENPI CBC» «Устойчивость благополучия, здоровья и работоспособности шахтеров в Баренцевом регионе. «Здоровье шахтеров».

- ♦ 2013–2015 — Международный отчет «Здоровье человека в Арктике — 2015» Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП).

- ♦ 2016–2017 — гигиеническая оценка загрязненности стойкими токсичными веществами (хлорорганические соединения и металлы) традиционных продуктов питания аборигенов Провиденского района Чукотского АО.

Проведенные сотрудниками нашего центра научные исследования в российской Арктике позволили установить, что уровни загрязнения объектов окружающей среды стойкими органическими загрязнителями (СОЗ — ПХБ, ДДТ, ГХЦГ, ГХБ, хлорданы, токсафены и др.) и тяжелыми металлами (ртуть, свинец, кадмий) сопоставимы с аналогичными уровнями загрязнения в других районах Арктики (Гренландия, северная Канада, Аляска), а по отдельным поллютантам являются наиболее высокими. Установлено, что в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) основными источниками загрязнения среды обитания, в т. ч. пищевых продуктов, стойкими токсичными веществами (СТВ) являются как глобальный (дальний) перенос этих загрязнений из средних и южных районов, так и многолетние накопления не утилизируемых транспортных и производственных отходов, образовавшихся в результате массового завоза технических средств, топлива и других промышленных товаров, которые предназначались для обеспечения хозяйственной деятельности и удовлетворения бытовых нужд населения этих районов (т. н. «северный завоз»), а также в результате неконтролируемого использования в прошлом различных видов химических средств защиты от насекомых и грызунов. В результате исследований определен перечень СТВ, присутствие которых в некоторых местных продуктах питания, прежде всего в морских млекопитающих (за счет процессов биоаккумуляции и биомагнификации в пищевых цепях), превышает допустимые гигиенические нормативы. Научно обоснованы предельные значения суточного потребления отдельных видов местных продуктов, содержащих СТВ; определены основные направления снижения риска загрязнения традиционной пищи.

Материалы и результаты Федерального научного центра, полученные в ходе выполнения научных исследований, использованы при разработке нормативно-методических документов в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Арктической зоны РФ, включая оценку и управление индивидуальным риском повреждений здоровья работников, выполняющих трудовые операции

в условиях холода, обоснование ограничения использования промышленных продуктов питания, обуславливающих повышенный риск здоровью населения Арктической зоны РФ.

Федеральный научный центр планирует активно продолжить научные исследования в Арктике, принять участие в реализации разработанной Государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», увеличить количество научных экспедиций с целью объективной оценки санитарно-эпидемиологической обстановки и разработки обоснованных управленческих решений по ее оздоровлению.

Принимая во внимание высокие темпы и масштабы планируемого развития Арктики, Федеральный научный центр считает в качестве первоочередных направлений в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в АЗРФ решение следующих задач:

1. При разработке (корректировке) государственных программ и инвестиционных проектов освоения и развития территорий АЗРФ предусматривать медико-экологическую и экономическую оценку последствий влияния неблагоприятных факторов риска на здоровье населения. Разработать комплексную межведомственную программу охраны здоровья населения АЗРФ. В ходе реализации масштабных инвестиционных проектов добычи газа, нефти, освоения северных территорий, при решении вопросов организации труда и обитания необходимо обосновывать, разрабатывать и внедрять нестандартные управленческие решения не только в выборе технологического освоения территорий, но и прежде всего в отношении труда и быта людей в этих условиях.

2. Провести оценку и обосновать нормативные требования к корректировке предельно-допустимых концентраций вредных веществ, загрязняющих многолетнемерзлые почвы с низким самоочищающимся потенциалом, а также атмосферный воздух в арктических районах с часто повторяющимися низкотемпературными феноменами в виде приземной температурной инверсии, низкой интенсивности рассеивания и образованием токсических туманов. Рассмотреть также целесообразность изменения нормативных требований к размерам санитарно-защитных зон для Арктических районов с подобными условиями.

3. Разработать нормативные требования к оценке и управлению индивидуальным риском возникновения нарушений здоровья работников при выполнении трудовых операций в условиях экстремального холодового воздействия и на их основе внедрить медико-биологические критерии профессионального отбора для работы в условиях Арктики, в т. ч. с использованием вахтовых форм труда.

4. При обосновании и разработке нормативно-правовых актов и инструктивно-методической документации в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия предусматривать разделы (подразделы), касающиеся соответствующих требований с учетом особых условий АЗРФ и принципов районирования РФ.

5. Обосновать требования к корректировке программ социально-гигиенического мониторинга с включением показателей, характеризующих содержание высокотоксичных загрязняющих веществ и возбудителей опасных инфекций и инвазий, передающихся по пищевой цепи через объекты традиционного промысла населения. Целесообразно также дополнить программу СГМ некоторыми социально-экономическими показателями и поведенческими факторами риска, вносящими существенный вклад в формирование нарушений здоровья среди коренного населения Арктики, в частности низкий уровень занятости, низкий уровень фактических денежных доходов, высокая распространенность табакокурения и потребления алкоголя.

6. Обеспечить сбор, анализ и оценку статистической информации о санитарно-эпидемиологической обстановке в АЗРФ как самостоятельного объекта статистического наблюдения, с целью разработки и внедрения эффективных профилактических мероприятий по снижению риска здоровью населения и работающих на территории АЗРФ.

Реализация данных задач, по нашему мнению, позволит:

- разработать региональные программы по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на конкретных развивающихся территориях Арктической зоны с целью выработки управленческих решений по снижению влияния антропогенных и не антропогенных факторов на здоровье населения;
- адаптировать систему гигиенического нормирования к условиям Арктики, позволяющую гарантировать сохранение здоровья людей и обеспечить приемлемый риск здоровью;
- предложить принципиально новые и адаптированные для условий Севера решения в области питьевого водоснабжения, канализования, утилизации отходов, жилого строительства;
- создать условия для научных разработок и реализации технических и технологических решений по компенсации вредного воздействия факторов риска, действующих на Арктической территории;
- сформировать более комфортную среду проживания населения в Арктической зоне РФ и минимизировать риски их здоровью.

О ТОКСИЧЕСКИХ И КАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКАХ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТНОМНОГО ОКРУГА

Е. В. Азбальян¹, А. А. Листишенко²

*¹ Государственное казенное учреждение Ямало-Ненецкого автономного округа
«Научный центр изучения Арктики», Салехард, Россия*

² Служба ветеринарии Ямало-Ненецкого автономного округа, Салехард, Россия

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязнителям окружающей среды. Максимальное количество выпадений тяжелых металлов на территории Ямало-Ненецкого автономного округа связано с трансграничным переносом со стороны Скандинавского, Кольского полуостровов и Уральского промышленного района [4, 7, 8].

Особую опасность для арктических экосистем представляет кадмий. Эмиссия кадмия в атмосферу имеет преимущественно антропогенное происхождение. Примерно 80% антропогенных выбросов кадмия связаны с производством меди, свинца, цинка и кадмия. Основным источником загрязнения почв являются процессы добычи и переработки свинцовых и кадмиевых руд [7].

Кадмий приводит к кальцификации костей, разрушению печени и почек, нарушению метаболизма железа и кальция. Болезнь «итай-итай», впервые описанная в Японии, сопровождается необратимыми поражениями почек, остеомалацией и болями в спине и ногах [5].

Кадмий накапливается в живых организмах и оказывает негативное воздействие, как на субклеточном, так и системном уровнях. Поллютант приводит к формированию хромосомных aberrаций и цитогенетических повреждений, оказывающих прямое влияние на генофонд популяции [3, 6].

Известно, что значительная часть кадмия поступает в организм человека с продуктами питания. Потребление в пищу коренными жителями местных продуктов с повышенными концентрациями кадмия сопровождается его аккумуляцией в организме человека.

В этой связи представляется важным дать количественную оценку вредных эффектов, способных развиваться в результате воздействия продуктов питания с повышенными концентрациями кадмия.

Цель исследования заключается в оценке канцерогенных и неканцерогенных рисков для здоровья населения Ямало-Ненецкого автономного округа в связи с повышенными концентрациями кадмия в животноводческой продукции.

Материалы и методы. Исследование проводилось в 2016 году на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в рамках государственного лабораторного мониторинга остатков запрещенных и вредных веществ в организме животных и продукции животного происхождения. Во всех сельскохозяйственных предприятиях автономного округа на убойных пунктах осуществлялся отбор проб. Всего исследовано 269 проб тканей животных (печень и почки) сельскохозяйственных предприятий автономного округа (СХП). Печень и почки, выполняющие барьерную функцию, накапливают токсичные вещества в организме и являются информативным первичным научным материалом для исследования загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

Химико-аналитические исследования проводились во Всероссийском государственном Центре качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (г. Москва). Количественное определение кадмия осуществлялось методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ИСП-МС) и системой пробоподготовки, основанной на микроволновом разложении. Измерения проводились в соответствии с требованиями МУ А-1/006 «Методические указания по определению массовой доли мышьяка, кадмия, ртути и свинца в пищевых продуктах, кормах и кормовых добавках методом масс-спектрометрии с ИСП».

Изучена структура питания населения в пос. Харсаим Приуральского района методом анализа частоты потребления. Всего интервьюировано 27 человек.

Проведена скрининговая оценка неканцерогенного и канцерогенного рисков для здоровья населения, подвергающегося воздействию повышенных концентраций кадмия в течение всей жизни [10].

По классификации химических канцерогенов Международного агентства по изучению рака кадмий отнесен к группе 1 и имеет безусловные доказательства опасности возникновения опухолей у человека.

Расчет экспозиции исследуемого элемента проводился по стандартной формуле:

$$Exp. = C \times m/BW, \quad (1)$$

где *Exp.* — значение экспозиции исследуемого элемента, мг/кг массы тела в сутки;

C — концентрация исследуемого элемента в продукте, мг/кг;

m — количество потребленного продукта в день, кг;

BW — масса тела человека, кг.

Экспозиция рассчитывалась на массу тела человека, равную 70 кг.

Характеристика риска неканцерогенных эффектов осуществлялась путем сравнения фактических уровней экспозиции и безопасного уровня воздействия с расчетом коэффициента опасности для пероральной экспозиции.

$$HQ = \text{Exp.}/RfD, \quad (2)$$

где HQ — коэффициент опасности воздействия вещества;
 Exp. — фактическая доза поступления вещества, значение экспозиции, мг/кг×день;
 RfD — референтная (безопасная) концентрация хронического перорального поступления вещества, мг/кг×день.

Оценка риска неканцерогенных эффектов проведена в соответствии с Требованиями к выполнению работ по оценке риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических факторов среды обитания (2003). Если рассчитанный коэффициент опасности не превышает единицу, то вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении исследуемого вещества в течение жизни незначительна и такое воздействие характеризуется как допустимое (табл. 1).

Таблица 1

Классификация уровней неканцерогенных рисков

Уровень риска	Коэффициент опасности (HQ)
Чрезвычайно высокий	>10
Высокий	5–10
Средний	1–5
Низкий	0,1–1,0
Минимальный	<0,1

Канцерогенный риск устанавливался на основе количественного поступления токсиканта в организм человека средних суточных доз влияния, стандартизованных с учетом средней продолжительности жизни (70 лет), средней массы тела (70 кг) и фактора канцерогенного потенциала (фактора наклона).

$$CR = \text{Exp.} \times Sfo, \quad (3)$$

где CR — индивидуальный канцерогенный риск;
 Exp. — среднесуточная доза в течение жизни, значение экспозиции мг/(кг×день);
 Sfo — фактор наклона, (мг/(кг×день))⁻¹.

Значения канцерогенных рисков отражают долгосрочную тенденцию к изменению онкологического фона. При характеристике риска учитывали систему критериев приемлемого риска (Руководство по оценке риска..., 2004).

Результаты исследования. Во всех сельскохозяйственных предприятиях автономного округа в пробах тканей животных (печень и почки) установлено превышение содержания кадмия. Уровень содержания кадмия в пробах печени животных варьировал от 0,32 до 1,23 мг/кг (рис. 1). В почечной ткани животных концентрации кадмия максимально высокие и достигали 8,4 мг/кг, что в 8,4 раза выше нормативных величин. Географический анализ содержания поллютанта в биологических пробах животных выявил тенденцию увеличения концентраций кадмия от севера к югу.

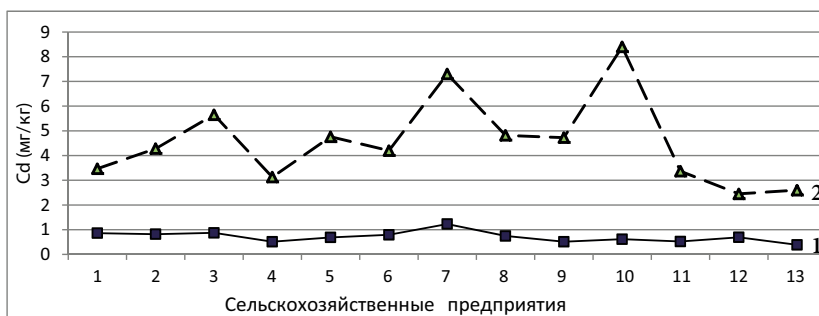


Рис. 1. Бионакопление кадмия в тканях животных сельскохозяйственных предприятий Ямало-Ненецкого автономного округа

Примечание. 1 — среднее содержание кадмия в пробах печени животных, мг/кг; 2 — среднее содержание кадмия в пробах почек, мг/кг

Изучение структуры питания населения п. Харсаим показало, что 98% всех интервьюированных жителей поселка в рацион питания включали субпродукты домашнего северного оленя. Анализ частоты потребления субпродуктов выявил, что 55,5% всех обследованных лиц употребляли данный вид продуктов один раз в месяц или реже, один раз в год. По результатам опроса средняя величина потребления субпродуктов населением составляла 0,005 кг в сутки. При употреблении в пищу исключительно местных продуктов геохимическая специфика региона может иметь решающее значение в накоплении токсичных элементов в организме человека.

Временная переносимая месячная доза кадмия составляет 25 мкг/кг веса, суточная доза равна 0,8 мкг/кг веса тела по данным экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам [1, 2]. Средние дозы поступления кадмия в организм человека с продуктами животноводства (субпродуктами) сельскохозяйственных предприятий автономного округа представлены в таблице 2. Показаны данные расчета на основе средней концентрации содержания кадмия в печени и почках животных. Рассчитанные величины соответствуют среднему уровню экспозиции. Уровень экспозиции максимальный для СХП № 5 и составляет 0,00032 мг/(кг×день). Минимальный уровень экспозиции показан для СХП № 12 (0,000099 мг/(кг×день)).

Таблица 2

Оценка риска канцерогенных и неканцерогенных эффектов для здоровья населения при потреблении продуктов питания (субпродуктов) с повышенным содержанием кадмия

Место отбора проб	Экспозиция Cd, мг/(кг×день)	Коэффициент опасности, HQ	Уровень риска токсичных эффектов	Индивидуальный канцерогенный риск, CR	Уровень канцерогенного риска
СХП № 1	0,00016	0,32	низкий	$6,1 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 2	0,00018	0,36	низкий	$6,7 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 3	0,00024	0,48	низкий	$9,1 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 4	0,000237	0,47	низкий	$9,0 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 5	0,000161	0,32	низкий	$6,1 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 6	0,000152	0,304	низкий	$5,8 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 7	0,000305	0,61	низкий	$1,16 \times 10^{-4}$	средний
СХП № 8	0,000188	0,38	низкий	$7,1 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 9	0,000209	0,42	низкий	$7,9 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 10	0,000322	0,64	низкий	$1,2 \times 10^{-4}$	средний
СХП № 11	0,000139	0,278	низкий	$5,4 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 12	0,000099	0,199	низкий	$3,78 \times 10^{-5}$	низкий
СХП № 13	0,000107	0,214	низкий	$4,1 \times 10^{-5}$	низкий

Рассчитанные коэффициенты опасности кадмия при поступлении в организм человека с субпродуктами не превышают единицу для всех уровней экспозиции на основе средних концентраций, что соответствует низкому уровню риска. При превышении коэффициента опасности единицы вероятность возникновения вредных эффектов у человека возрастает пропорционально увеличению HQ [10].

Расчет индивидуального канцерогенного риска для кадмия, поступающего в организм человека перорально с субпродуктами, на основе средней экспозиции варьирует от $3,78 \times 10^{-5}$ до $1,2 \times 10^{-4}$. Для СХП № 10 и СХП № 7 выявлены максимальные уровни канцерогенного риска, приемлемые для профессиональных групп и неприемлемые для населения. Средние уровни канцерогенного риска диктуют необходимость дальнейшего мониторинга ситуации и требуют разработки и проведения мероприятий по снижению риска.

В связи с актуальностью проблемы загрязнения внутренней среды человека кадмием остро встает вопрос о разработке методов детоксикации организма человека.

Выводы

1. Исследование установило максимальный уровень экспозиции кадмия при потреблении продуктов животноводства (субпродуктов) СХП № 10, который составил 0,32 мкг/кг в день.

2. Уровень канцерогенного риска для населения в связи с загрязнением животноводческой продукции (субпродуктов) СХП № 10 и СХП № 7 кадмием составляет $1,2 \times 10^{-4}$ и $1,16 \times 10^{-4}$ и по международным критериям оценивается как средний. Требуется разработка и проведение плановых оздоровительных мероприятий. Необходимы дальнейшие исследования для изучения источников загрязнения и возможных последствий для человека.

3. Количественная оценка риска связана с рядом неопределенностей. Расчет показывает величину риска экспозиции без учета других сред и многочисленных групп продуктов питания. Индекс опасности не включает комплексное многосредовое воздействие и комбинированное поступление кадмия и других загрязняющих веществ в организм человека.

Литература

1. WHO technical report series 959. Evaluation of certain contaminants in food. Seventy second report of Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2011. P. 55.
2. WHO technical report series 960. Evaluation of certain food additives and contaminants. Seventy-third report of Joint FAO/WHO Expert Committee on Additives. 2010. P. 149.
3. Волкова Н. А., Карплюк И. А. Изучение мутагенной активности кадмия при пероральном поступлении // Российский медицинский журнал. 1990. № 5. С. 74–75.

4. *Добровольский В.В.* География микроэлементов. Глобальное рассеяние. М.: Мысль, 1983. 272 с.
5. *Зими́на О.Т.* Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биохимические процессы в организме человека // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Хабаровск, 2001. № 4. С. 99–105.
6. *Ильинских Н.Н., Кравцов В.Ю., Ильинских И.Н., Ильинских Е.Н., Юркин А.Ю., Ромасова М.С.* Генетический полиморфизм чувствительности цитогенетического аппарата лимфоцитов у жителей Республики Алтай к мутагенному действию кадмия в окружающей среде // Бюллетень сибирской медицины. 2011. № 3. С. 48–54.
7. *Коротченко И.С., Кириенко Н.Н.* Детоксикация тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu) в системе «почва-растения» в лесостепной зоне Красноярского края // Scientific magazine «Kontser». 2012. 250 с.
8. *Московченко Д.В.* Биогеохимические особенности верховых болот Западной Сибири // География и природные ресурсы. 2006. № 1. С. 63–70.
9. *Московченко Д.В., Валева Э.И.* Содержание тяжелых металлов в лишайниках на севере Западной Сибири // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2011. № 11. С. 162–172.
10. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920–04. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 143 с.
11. Требования к выполнению работ по оценке риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических факторов среды обитания. М.: Департамент Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. 23 с.

Аннотация. Особую опасность для арктических экосистем представляет кадмий. Значительная часть кадмия поступает в организм человека с продуктами питания. Дана оценка неканцерогенного и канцерогенного рисков для здоровья населения в связи с потреблением продуктов питания (субпродуктов) с повышенными концентрациями кадмия. В пробах тканей животных (печень и почки) установлено превышение содержания кадмия. В почечной ткани животных концентрации кадмия максимально высокие и достигали 8,4 мг/кг. Рассчитанные коэффициенты опасности кадмия при поступлении в организм человека с субпродуктами соответствуют низкому уровню риска. Канцерогенный риск для кадмия, поступающего в организм человека перорально с субпродуктами, варьирует от $3,78 \times 10^{-5}$ до $1,2 \times 10^{-4}$. Средние уровни канцерогенного риска диктуют необходимость разработки и проведения мероприятий по снижению риска.

Ключевые слова: кадмий, субпродукты, канцерогенные риски, население, ЯНАО.

СОЦИАЛЬНЫЙ ПОРТРЕТ БОЛЬНОГО С ЛЕКАРСТВЕННО-УСТОЙЧИВЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ В ЯКУТИИ

*С. Н. Алексеева, А. Ю. Воронина, Н. И. Иванов, Н. А. Гуляева
Медицинский институт, Северо-Восточный федеральный университет имени
М. К. Аммосова, Якутск, Россия*

Актуальность проблемы. В XXI в. в России удалось не только остановить вспышку туберкулеза, но и добиться стабильно устойчивого снижения показателей заболеваемости и смертности от него. Однако при ежегодном снижении этих показателей в структуре туберкулеза произошли серьезные негативные изменения, одним из которых является увеличение доли больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя (МЛУ-ТБ). МЛУ-ТБ представляет собой общецивильную проблему, создавая значительные социальные, медицинские и финансовые препятствия на пути элиминации туберкулеза [1].

Лекарственно-резистентный туберкулез является одной из наиболее значимых проблем фтизиатрии в плане достижения эффективных результатов лечения. Все формы лекарственной устойчивости (ЛУ) *M. Tuberculosis* (МБТ) значительно утяжеляют терапевтический процесс, удлиняют сроки лечения и снижают его эффективность [3, 4, 5, 6, 7]. Эффективность лечения и прогноз для больных лекарственно-устойчивым туберкулезом зависят от числа противотуберкулезных препаратов (ПТП) в схеме лечения, к которым сохранена чувствительность МБТ. Наличие в схеме терапии не менее трех ПТП, к которым чувствительны МБТ, существенно улучшает результаты лечения и прогноз для этих больных [3]. Общая длительность лечения больных определяется исходным состоянием и распространенностью специфического процесса в легких, характером множественной устойчивости МБТ, темпами и сроками рассасывания патологических изменений и закрытия каверн в легких, прекращения бактериовыделения и исчезновения клинических проявлений заболевания, а также возможностью применения коллапсотерапии и хирургического лечения [3]. Глобальная проблема лекарственной устойчивости МБТ не обошла стороной и такую огромную территорию Российской Федерации, как Якутия. Более того, эта проблема не теряет своей актуальности, а эпидемическая и клиническая ситуация усугубляются нарастанием числа больных с множественной лекарственной устойчивостью с выявлением случаев с широкой лекарственной устойчивостью. При определении основных факторов риска формирования первичной множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) установлено, что ведущее значение здесь имеет группа клинико-бакте-

риологических факторов: распространенный деструктивный туберкулез с массивным бактериовыделением, контакт с больными с МЛУ и сопутствующие заболевания. Кроме того, значительную роль играют социальные факторы: алкоголизм, пребывание ранее в пенитенциарных учреждениях, отсутствие работы в течение длительного времени [2].

Цель исследования: составить социальный портрет больного с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких в Якутии.

Материал и методы исследования. Был проведен ретроспективный анализ историй болезни 65 больных туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью МБТ к ПТП, прошедших стационарное лечение в отделении множественной лекарственной устойчивости туберкулеза легких (ОМЛУ) ГБУ РС(Я) НПЦ «Фтизиатрия» в 2013–2015 гг. Применялись традиционные методы обследования (общеклинические, рентгено-томографические, бактериологические). Пациенты с впервые выявленным активным туберкулезом составили 46 чел. (70%) I А ГДУ, с рецидивами туберкулеза — 9 чел. (14%) I Б ГДУ, с неудачами в лечении активного туберкулеза с хроническим течением — 8 чел. (12%) II А и затяжным течением — 2 чел. (4%) — II Б ГДУ.

Результаты собственных исследований. При анализе места жительства больных выявлено, что в 2013 году в отделение туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью поступило одинаковое количество пациентов как из г. Якутска, так и из районов республики (50% и 50% соответственно). А в 2015 году из районов республики поступило 68%, из г. Якутска 32% соответственно. При изучении семейного положения выявлено, что 58% больных в браке не состояли.

Пациенты трудоспособного возраста (17–39 лет) составили 51%, обладали лица мужского пола (43 пациента — 66%). По социальному составу: безработные пациенты составили 45%; из 37% работающих пациентов тяжелым неквалифицированным трудом занимались 90%; инвалиды — 14%, из них по туберкулезу — 2 больных, по второй группе инвалидности наблюдались 7 человек, по третьей 2; студенты — 3%; пенсионеры — 8%. Из вредных привычек курение было выявлено в 2013 году у 80% пациентов, в 2015 — у 88%. В то же время злоупотребление алкоголем в 2013 году составило 85%, в 2015 году 44%. Вероятно, это связано с активной антиалкогольной кампанией в республике. Употребление наркотиков зафиксировано в одном случае.

Инвалидность по различным заболеваниям отмечалась у 7% пациентов. Пребывание ранее в пенитенциарной системе регистрировалось в анамнезе у 10% больных. Туберкулез легких был выявлен у больных в 68% случаях профилактическим осмотром, флюорографическим методом. При изучении контактов установлено, что в 2013 году в 55% случаев

был внутрисемейный контакт, а в 2015 году — 32%, но случаи случайного и неустановленного контакта остаются на высоком уровне в пределах 55%, что говорит о большом резервуаре туберкулезной инфекции среди населения. В клинической структуре туберкулеза органов дыхания преобладали формы: инфильтративный — 84%, диссеминированный — 30%. Всего бактериовыделителей в 2013 году — 19 (76%), с наличием деструкции легочной ткани — 12 (48%). В 2014 году — 18 (72%), с наличием деструкции легочной ткани — 9 (36%). В 2015 году — 22 (88%), с наличием деструкции — 6 (24%).

Результаты исследования на лекарственную устойчивость МБТ были получены на сроках от 60 до 90 доз. Анализ спектра ЛУ показал, что наиболее часто выявлялась ЛУ к следующим препаратам: изониазиду, стрептомицину, канамицину, этамбутолу, оксофлоксацину, рифампицину, этионамиду — 29 (72,5%); ЛУ к изониазиду регистрировалась у 42,5% пациентов; к рифампицину — у 5%; к комбинации изониазид и стрептомицин — 7,5%, к изониазиду, стрептомицину, канамицину, этамбутолу, оксофлоксацину, рифампицину, капреомицину, протионамиду — в 12,5% случаях. Все наблюдаемые лица имели сопутствующую патологию, среди которой хронические заболевания желудочно-кишечного тракта составили 28% случаев.

Таким образом, социальный портрет больного туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью выглядит следующим образом: это чаще мужчина, в возрасте от 17 до 39 лет, живущий в различных районах Якутии в 50% случаях, не состоящий в браке в 58%, в 45% не работающий, если работает, то в 90% занимается тяжелым неквалифицированным трудом, злоупотребляющий алкоголем в 44%, курящий в 88% и в 55% случаев — либо не знающий контакт с больным туберкулезом, либо отмечающий кратковременный случайный контакт. На момент выявления имеющий инфильтративную форму туберкулеза легких в 84%, и с бактериовыделением в 88% случаев.

Литература

1. *Васильева И. А., Борисов С. Е., Сон И. М. и др.* Туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя // Туберкулез в Российской Федерации, 2012/2013/2014 гг. Аналитический обзор статистических показателей, используемых в Российской Федерации и в мире. М., 2015. С. 196–223
2. *Винокурова М. К., Зорина С. П., Яковлева Л. П.* Особенности туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью в Республике Саха (Якутия) // Туберкулез: эпидемиология и организация борьбы в современных условиях Крайнего Севера (на примере Республики Саха (Якутия)); под общ. ред. Е. Д. Савелова. Новосибирск: Наука, 2015. С. 113.

3. Лебедев Ю. И., Блинков Ю. А., Новикова С. Н., Пастухова А. В. Социальная активность больных лекарственно-устойчивым туберкулезом легких // Туберкулез и болезни легких. 2011. № 5. С. 21.
4. Мишин В. Ю. Туберкулез легких с лекарственно-устойчивостью возбудителя: учеб. пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 208 с.
5. Мишин В. Ю., Чуканов В. И., Григорьев Ю. Г. Побочное действие противотуберкулезных препаратов при стандартных и индивидуализированных режимах химиотерапии. М., 2004. 208 с.
6. Моисеева Н. В., Новикова Т. И., Новиков В. С., Хорошая С. А. Эпидемиологическая характеристика больных с лекарственно-устойчивым туберкулезом по Ставропольскому краю // Туберкулез и болезни легких. 2011. № 5. С. 52
7. Перельман М. И. Лекарственный менеджмент во фтизиатрии: учеб. пособие. М.: РЦ «ФАРМЕДИНФО», 2009. 240 с.

Аннотация. Целью исследования явилось составление социального портрета больного с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких в Якутии. Был проведен ретроспективный анализ историй болезни 65 больных туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью МБТ к ПТП, прошедших стационарное лечение в отделении множественной лекарственной устойчивости туберкулеза легких (ОМЛУ) ГБУ РС(Я) НПЦ «Фтизиатрия» в 2013–2015 гг. В результате исследования был составлен социальный портрет больного с лекарственно-устойчивым туберкулезом.

Ключевые слова: социальный портрет, больной, лекарственно-устойчивый туберкулез, туберкулез легких.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАЗИТАРНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Байдакова, А. Н. Дерябин, Т. Н. Унгуриану

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Архангельской области, Архангельск, Россия*

Паразитарные болезни в мире занимают одно из ведущих мест в структуре инфекционной заболеваемости населения. По данным ВОЗ, около 4,3 млрд человек поражены паразитозами. В России ежегодно регистрируется около 1 млн больных паразитарными болезнями, однако реальное число больных паразитарными болезнями в стране превышает 20 млн человек [1, 2].

На развитие паразитозов среди населения оказывают влияние такие факторы как загрязнения почвы селитебных зон и питьевой воды, используемой населением. Микробное и паразитарное загрязнение почвы селитебных территорий может формировать дополнительные случаи заболеваний некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями [3]. Водный путь распространения возбудителей паразитозов имеет существенное значение из-за большого количества населения, подвергающихся риску заражения. С 2004 по 2010 год кишечные паразитозы явились причиной 199 водных вспышек в мире (46,7% — в Австралии; 30,6% — в Северной Америке; 16,5% — в Европе) [4].

Цель исследования — провести анализ паразитарной заболеваемости на территориях Архангельской области и выявить взаимосвязь с качеством питьевой воды и почвы селитебных зон.

Материалы и методы. Проведено описательное эпидемиологическое исследование заболеваемости паразитарными болезнями по 3 нозоформам: лямблиоз, энтеробиоз и аскаридоз. При анализе заболеваемости использовались данные статистической отчетной формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2006–2016 годы. Пространственный анализ заболеваемости выполнен по 25 территориям Архангельской области. В качестве контрольного уровня принималась среднесноголетняя частота заболеваемости в целом по области.

Сравнение средних показателей заболеваемости паразитозами по территориям проводилось с помощью отношения показателей. Различия считались эпидемиологически выраженными, если отношение показателей (ОП) было выше 1,25 [5].

Выполнена санитарно-гигиеническая оценка качества воды централизованного питьевого водоснабжения в 6 городах и 17 районах Архангельской области. Проведен анализ базы данных микробиологических показателей воды, полученных в рамках социально-гигиенического мониторинга за период с 2006 по 2016 год по 44 мониторируемым створам поверхностных и подземных водоисточников в 2 точках отбора (II подъем и сеть). Анализ качества воды проводился по показателям: общее микробное число (ОМЧ — норматив не более 50 в 1,0 мл), содержание общих колиформных бактерий (ОКБ — отсутствие в 100 мл), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ — отсутствие в 100 мл) и колифагов (отсутствие в 100 мл). Для описания содержания исследуемых показателей в воде использованы удельный вес нестандартных проб (% НП), медиана (Me) и 95 перцентиль (P_{95}).

Оценка биологического загрязнения и эпидемической опасности почвы выполнена на основе базы данных ФБУЗ «Центр гигиены и эпиде-

миологии в Архангельской области» за 2007–2016 годы по двум группам показателей: санитарно-бактериологическим и санитарно-паразитологическим по 25 территориям области в соответствии с [3] и [6]. Для описания содержания в почве санитарно-показательных организмов группы кишечной палочки (индекса БГКП) и фекальных стрептококков (индекса энтерококков) использованы медиана (Me) и 90-й перцентиль (P_{90}). Оценка загрязнения почвы яйцами гельминтов проведена с использованием абсолютных значений и относительных частот.

Для анализа общего загрязнения почвы в сумме по всем биологическим агентам использована балльная система оценки. Баллы присваивались с учетом категории загрязнения почвы: «чистая» — 1 балл; «умеренно опасная» — 2 балла; «опасная» — 3 балла; «чрезвычайно опасная» — 4 балла. Общее микробное загрязнение почвы оценивалось по суммарному количеству баллов: 4–5 баллов — почва «чистая» или загрязнена незначительно, 6–7 баллов — высокое загрязнение почвы и 8–9 баллов — наиболее высокое загрязнение почвы.

Для выявления взаимосвязи между показателями загрязнения почвы и воды и заболеваемостью паразитозами использован ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Критический уровень статистической значимости принимался равным 0,05. Статистический анализ данных выполнен с использованием программного обеспечения STATA 11.0.

Результаты. В качестве показателей вторичного загрязнения питьевой воды после водоочистки, в том числе фекальной контаминации, используются такие показатели, как ТКБ, ОКБ и колифаги. При сравнении качества воды в распределительной сети по территориям установлено, что низкие показатели качества питьевой воды по параметру ТКБ регистрировались на территориях Мезенского, Онежского, Холмогорского, Пинежского, Плесецкого, Устьянского, Лешуконского, Коношского, Каргопольского, Верхнетоемского, Приморского районов, городов Архангельск и Мирный с диапазоном значения $P_{95} = 0,4–6,76$ НВЧ/100 мл, а также на территориях Вельского и Ленского районов ($P_{95} = 45,3–240$ НВЧ/100 мл).

К территориям с низким качеством питьевой воды по показателю ОКБ относятся Онежский, Мезенский, Лешуконский, Устьянский, Холмогорский, Плесецкий, Пинежский, Каргопольский, Верхнетоемский район и город Мирный ($P_{95} = 0,9–9$ НВЧ/100 мл), а также Коношский, Котласский, Вельский, Ленский, Приморский районы и город Архангельск ($P_{95} = 24–240$ НВЧ/100 мл). Показатель колифагов превышает нормируемое значение в Ленском районе, городах Архангельске и Корьяжме ($P_{95} = 1,4–2,2$ БОЕ/100 мл) и Устьянском районе ($P_{95} = 5,6$ БОЕ/100 мл).

На территории Вилегодского и Виноградовского районов социально-гигиенический мониторинг за качеством водоснабжения не проводился.

За 11-летний период наблюдения в питьевой воде централизованной системы из поверхностного водоисточника не были обнаружены цисты лямблий в водопроводной сети. Отсутствие случаев обнаружения паразитов в воде объясняется тем, что паразитологические лаборатории применяют классические методы диагностики, которые обладают очень низкой чувствительностью [7].

За 2007–2016 годы в городах и районах Архангельской области в рамках мониторинга проведено 6697 исследований почвы на индекс БГКП, 6699 исследований почвы на индекс энтерококков, 6698 исследований почвы на санитарно-паразитологические показатели.

Выполнена оценка степени эпидемической опасности почвы по индексам БГКП и энтерококков на уровне медианы и P_{90} согласно [6]. На уровне медианных значений почва по индексам БГКП и энтерококков в исследуемых мониторинговых точках в целом по Архангельской области оценивается как чистая (индексы БГКП и энтерококков менее или равны 10).

При сравнении качества почвы по территориям установлено, что в Вельском и Холмогорском районах на уровне медианы наблюдается умеренно опасное загрязнение почвы по индексу БГКП (индекс БГКП от 10–100). Опасная степень контаминации почвы (индекс БГКП 100–1000) обнаружена в городе Архангельске, Холмогорском, Приморском, Верхнетоемском, Устьянском и Онежском районах. К категории умеренно опасной по загрязнению отнесена почва в Виноградовском, Красноборском и Няндомском районах. По индексу энтерококков на уровне P_{90} умеренно опасное загрязнение почвы (индекс энтерококков от 10–100) установлено в Вельском, Холмогорском районах и в городе Архангельске.

По содержанию яиц и личинок аскарид к категории умеренно опасной (до 10) отнесена почва в Виноградовском, Мезенском, Пинежском, Приморском и Холмогорском районах. По загрязнению почвы яйцами и личинками токсокар умеренно опасная контаминация установлена в городе Архангельске, в Вельском, Виноградовском, Приморском и Холмогорском районах.

Яйца и личинки власоглава обнаружены в двух пробах в городе Архангельске, цисты кишечных простейших по одной пробе в городах Архангельске и Коряжме, яйца и личинки тениид в одной пробе в Пинежском районе. Яйца и личинки эхинококка не выявлены в почве ни на одной административной территории Архангельской области.

Оценка общего загрязнения почвы в сумме по всем биологическим агентам на территориях риска развития паразитарной заболеваемости

показала, что наиболее высокое загрязнение почвы по содержанию биологических агентов (8–9 баллов) установлено в городе Архангельске, а также на территории Приморского и Холмогорского районов. Высокая степень контаминации почвы биологическими агентами (6–7 баллов) выявлена на территории Онежского, Устьянского, Верхнетоемского и Виноградовского районов.

Пространственная характеристика уровней заболеваемости аскаридозом совокупного населения показала, что территориями риска являются: Вельский, Верхнетоемский, Вилегодский, Виноградовский, Красноборский, Ленский, Мезенский, Няндомский, Онежский, Пинежский, Приморский, Устьянский и Холмогорский районы.

Территориями риска развития энтеробиоза являются Вилегодский, Виноградовский, Мезенский, Няндомский, Пинежский, Холмогорский районы и город Коряжма.

Территориями риска развития лямблиоза являются Вилегодский, Мезенский, Няндомский, Пинежский, и Устьянский районы, города Архангельск и Коряжма.

Таблица 1

Территории риска возникновения паразитарных болезней

Паразитозы	Отношение показателей		
	1,25–2	2,1–3	3,1 и более
Аскаридоз	Вельский (20,0 ⁰ / ₀₀₀₀) Верхнетоемский (22,3 ⁰ / ₀₀₀₀) Онежский (24,0 ⁰ / ₀₀₀₀) Устьянский (21,4 ⁰ / ₀₀₀₀) Холмогорский (18,0 ⁰ / ₀₀₀₀)	Вилегодский (33,0 ⁰ / ₀₀₀₀) Виноградовский (32,0 ⁰ / ₀₀₀₀) Красноборский (39,3 ⁰ / ₀₀₀₀) Мезенский (37,9 ⁰ / ₀₀₀₀) Няндомский (32,3 ⁰ / ₀₀₀₀) Приморский (32,4 ⁰ / ₀₀₀₀)	
Энтеробиоз	Няндомский (715,3 ⁰ / ₀₀₀₀) Пинежский (554,0 ⁰ / ₀₀₀₀) Холмогорский (737,3 ⁰ / ₀₀₀₀) г. Коряжма (537,8 ⁰ / ₀₀₀₀)	Вилегодский (900,4 ⁰ / ₀₀₀₀) Виноградовский (803,1 ⁰ / ₀₀₀₀) Мезенский (857,5 ⁰ / ₀₀₀₀)	
Лямблиоз	Вилегодский (129,6 ⁰ / ₀₀₀₀) Няндомский (130,7 ⁰ / ₀₀₀₀) Пинежский (108,8 ⁰ / ₀₀₀₀) Устьянский (111,3 ⁰ / ₀₀₀₀) г. Архангельск (150,4 ⁰ / ₀₀₀₀)		Мезенский (326,7 ⁰ / ₀₀₀₀) г. Коряжма (308,6 ⁰ / ₀₀₀₀)

При проведении корреляционного анализа установлено, что на территориях установлена сильная связь между заболеваемостью аскаридозом и значением удельного веса нестандартных проб по показателю ТКБ ($r_s = 0,78$; $p = 0,012$) и ОКБ ($r_s = 0,78$; $p = 0,012$).

Выводы.

1. Города и районы Архангельской области с низкими показателями микробиологического качества питьевой воды водопроводной сети относятся к территориям риска возникновения паразитарных болезней.

2. Территории риска развития паразитарных болезней характеризуются высоким общим загрязнением почвы по содержанию биологических агентов.

3. Существует прямая корреляционная зависимость между показателями качества питьевой воды распределительной водопроводной сети и заболеваемостью аскаридозом.

Литература

1. *Сергиев В. П. и др.* «Новые и возвращающиеся» гельминтозы как потенциальный фактор социально-эпидемических осложнений в России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2005. № 4. С. 6–8.
2. *Асланова М. М., Кузнецова К. Ю., Морозов Е. Н.* Эффективная лабораторная диагностика — основа мониторинга паразитарных болезней // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 1(274). С. 34–37.
3. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: методические указания МУ 2.1.7.730-99 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 07.02.1999). М.: Минздрав РФ, 1999.
4. *Baldursson S., Karanis P.* Waterborne transmission of protozoan parasites: review of worldwide outbreaks — an update 2004–2010 // *Water Res.* 2011; 45(20): 6603–14.
5. *Покровский В. И., Филатов Н. Н., Палтышев И. П.* Описательное эпидемиологическое исследование: учебное пособие. М.: Санэпидмедиа, 2005. С. 53–54.
6. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. СанПиН 2.1.7.1287–03 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16.04.2003). М., 2003.
7. *Гасанова Т. А. и др.* О некоторых особенностях лабораторной диагностики протозоозов в современных условиях // *Медицинская паразитология.* 2007. № 1. С. 11–13.

Аннотация. По данным социально-гигиенического мониторинга на территории Архангельской области проведена оценка биологического загрязнения и эпидемической опасности почвы за 2007–2016 годы, выполнен анализ микробиологических показателей воды за 2006–2016 годы, изучена заболеваемость населения паразитарными болезнями

ми по 3 нозоформам: лямблиоз, энтеробиоз и аскаридоз за 2006–2016 годы. Территории риска развития паразитарных болезней характеризуются высоким общим загрязнением почвы по содержанию биологических агентов. Существует прямая корреляционная зависимость между показателями качества питьевой воды распределительной водопроводной сети и заболеваемостью аскаридозом.

Ключевые слова: паразитарная заболеваемость, загрязнение воды и почвы микроорганизмами.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА МИКРОФЛОРЫ В ОРГАНИЗМЕ ЖЕНЩИН И ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Н. К. Белишева¹, Т. С. Завадская¹, Е. Н. Чеботарева², Р. Е. Михайлов¹,
В. В. Мезгорский¹

¹ Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия

² Лаборатория микробиологического анализа Апатитско-Кировской центральной городской больницы, Кировск, Россия

В настоящее время широкое признание получило представление об эпидемическом процессе как едином, целом явлении, проявляющемся в процессе одновременного распространения различных инфекций на основе всеобщих согласованных закономерностей совместного их распространения, как атрибута их далекого эволюционного прошлого [1]. Эпидемический процесс протекает непрерывно во времени и пространстве. При этом биологические факторы (взаимодействие гено- и фенотипически неоднородных по своим признакам популяций паразита и хозяина) формируют причины развития эпидемического процесса, а социальные и природные факторы — регулируют условия развития эпидемического процесса. Эпидемический процесс существует только при одновременном наличии причины и условий [2].

Причинно-следственные связи в процессе развития эпидемий были детально проанализированы Л. Чижевским [3] и С. Т. Вельховером [4] еще в 30-х годах XX века. В работах С. Т. Вельховера были отмечены периодичность роста бактерий, сезонный характер выраженности патогенных свойств микроорганизмов, а также параллелизм роста для разных штаммов микроорганизмов. В более поздних работах других

исследователей была отмечена связь роста микроорганизмов с геомагнитной активностью [5, 6].

В частности, в наших работах была выявлена корреляция между ростом условно патогенной магнит-положительной микрофлоры и вариациями интенсивности нейтронов у поверхности Земли [7], а также связь численности аутомикрофлоры кожных покровов с геомагнитными возмущениями [8]. Последующие исследования позволили выявить качественные и количественные особенности состава микрофлоры в организме женщин, проживающих в области высоких широт, показать вариабельность микрофлоры в зависимости от возраста женского организма, а также связь роста определенных видов микрофлоры с вариациями геофизических агентов [9]. Кроме того, было показано, что численность бактерий родов стафилококк и стрептококк в носоглотке детей имеет обратные знаки корреляции с индексами геомагнитной активности [10]. Вместе с тем, остается открытым вопрос о роли условий в распространении инфекций и в масштабности эпидемического процесса. В данном исследовании сделана попытка выявить универсальную составляющую у условиях, способствующих эпидемическому процессу.

Цель исследования состояла в выявлении параллелизма и синхронности в динамике роста микрофлоры в организме людей разного возраста и пола, в различных биологически средах, а также у населения, проживающего на территориях Российской Федерации, далеко отстоящих друг от друга. Не исключено, что именно синхронная активация роста микрофлоры условиями, возникающими при определенных геофизических явлениях, ассоциированных с солнечной активностью (СА), могла бы являться одной из причин, способствующих развитию эпидемиологического процесса.

Материал и методы

Материалом для исследования служили результаты анализа представленности микрофлоры в носоглотке детей (мальчиков и девочек), а также в мазках из цервикального канала женщин, проживающих в Мурманской области и проходивших обследование в микробиологической лаборатории. Разнородность обследуемого контингента и высокая степень физиологического различия биологических сред (эпителий носоглотки детей и цервикальная жидкость) способствуют выявлению параллелизма и синхронности в динамике роста микрофлоры. В рассмотрение были приняты результаты 9149 анализов микрофлоры в носоглотке 4475 детей в возрасте от 0 до 15 лет, проживающих в Апатито-Кировском районе. Результаты анализа микрофлоры в гинекологических мазках у женщин были получены на основе ежедневных гинекологиче-

ских анализов (9041 анализ), собранных за период с ноября 2007 года по 2015 год включительно от 6000 женщин. Записи результатов анализов за указанные годы были предоставлены руководством лаборатории микробиологического анализа Апатитско-Кировской центральной городской больницы. Все результаты анализов состава микробиоты и обилия роста микрофлоры у детей и женщин были нормированы на 1000 обращений.

Материалом для сравнения динамики уровня заболеваемости населения некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностей на территориях Российской Федерации, далеко отстоящих друг от друга, служили ежегодные статистические сборники за период с 1998 по 2014 год включительно, которые представлены на сайте Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>).

Геофизические данные для исследуемых периодов времени были отобраны на сайте (<https://nssdcftp.gsfc.nasa.gov>). Данные по вариациям космических лучей (КЛ) у поверхности и расчетные плотности потоков КЛ в околоземном пространстве были получены в лаборатории космических лучей в Полярном геофизическом институте РАН (г. Апатиты Мурманской области). Корреляционный анализ проводили с использованием пакета программ «STATISTICA 10.0». Коэффициенты корреляции считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Для выявления параллелизма в росте микрофлоры ежесуточные результаты анализов мазков из носоглотки у мальчиков и у девочек были усреднены по годам, и динамика качественного и количественного состава микрофлоры в мазках из носоглотки детей была сопоставлена со среднегодовыми значениями геофизических агентов. Оказалось, что все выявленные классы микрофлоры в мазках из носоглотки у мальчиков и девочек имеют сходные знаки корреляции с геофизическими агентами. Причем *Streptococcus pyogenes* из носоглотки мальчиков и девочек имеет тесную связь с вариациями плотности потоков космических лучей (КЛ) в околоземном пространстве (рис. 1А). Коэффициенты корреляции между среднегодовыми значениями численности *Streptococcus pyogenes* в мазках из носоглотки мальчиков и девочек и среднегодовыми значениями плотности потоков КЛ составляют: $r = 0,95$, $p < 0,05$.

Альтернативный характер зависимости роста микрофлоры от вариаций геофизических агентов был выявлен для *Staphylococcus haemolyticus* (рис. 1Б). Численность этих бактерий в мазках из носоглотки мальчиков и девочек имеет значимую корреляцию с вариациями напряженности

межпланетного магнитного поля (Field Magnitude Avg): $r = 0,79$, $r = 0,84$, $p < 0,05$, соответственно.

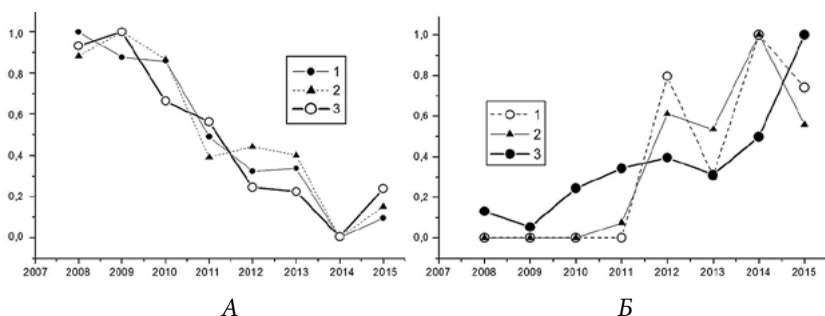


Рис. 1. Сопряженность динамики численности *Streptococcus pyogenes* (А) и *Staphylococcus haemolyticus* (Б) в мазках из носоглотки девочек (1) и мальчиков (2) (А, Б) с плотностью потока КЛ в околоземном пространстве (3, А) и средними значениями напряженности межпланетного магнитного поля (Field Magnitude Avg, 3, Б). По оси абсцисс — годы; по оси ординат — нормированные значения численности микрофлоры и значений геофизических показателей

Кроме того, выявлена значимая ($p < 0,05$) корреляция между численностью золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) в мазках из носоглотки мальчиков с вариациями плотности КЛ в околоземном пространстве, $r = 0,84$ ($p < 0,05$), в то время как коэффициент корреляции между численностью *Staphylococcus aureus* в мазках из носоглотки девочек и плотностью потоков КЛ ($r = 0,52$) не достигает уровня достоверности 95% ($p > 0,05$).

На рисунке 2 показано, что параллелизм между ростом микрофлоры проявляется не только у различного контингента (дети, мальчики, девочки, женщины), проживающего в одной местности (Мурманская область), в различных средах (мазки из носоглотки детей и мазки из цервикального канала женщин), но также и на территориях, находящихся друг от друга на значительных расстояниях (районы Крайнего Севера и приравненные к нему местности: Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Амурская область, Мурманская область, Сахалинская область, Чукотский авт. округ).

Коэффициенты корреляции между сглаженными по 5 точкам значениями численности микрофлоры *Streptococcus pyogenes* и плотностью потоков КЛ: $r = 0,78$, численностью *Staphylococcus haemolyticus* и значениями вектора В межпланетного магнитного поля: $r = 0,69$, $p < 0,05$.

Коэффициенты корреляции между уровнем заболеваемости населения некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями (зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни на 1000 человек населения) в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях: Республике Саха (Якутия), Камчатском крае, Амурской области, Мурманской области, Сахалинской области, Чукотском авт. округе и вариабельностью напряженности межпланетного магнитного поля (ММП) ($\sigma-|B|$) составляют, соответственно: 1) $r = 0,76$; 2) $r = 0,62$; 3) $r = 0,74$; 4) $r = 0,75$; 5) $r = 0,54$; 6) $r = 0,72$, $p < 0,05$. Более того, практически на всех территориях, приравненных к районам Крайнего Севера, уровень заболеваемости населения некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями имеет значимые ($p < 0,05$) корреляции с параметрами ММП, включая вариабельность напряженности ММП, $\sigma-|B|$: в Республиках Алтай, Бурятия, Карелия, Коми, в Красноярском и в Хабаровском краях, в Архангельской, Иркутской, Магаданской, Томской, Тюменской областях, в Ханты-Мансийском — Югре и в Ямало-Ненецком авт. округах.

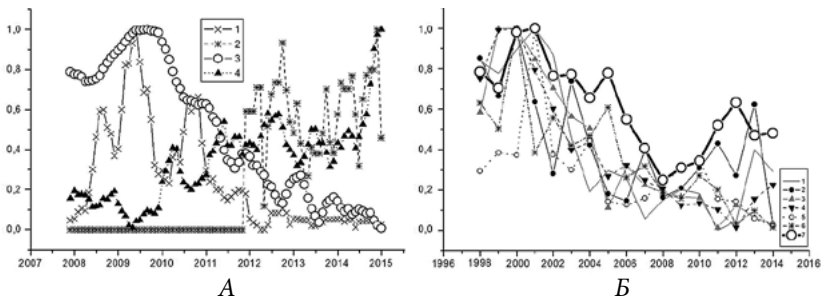


Рис. 2. Сопряженность роста микрофлоры в биологических средах (А), уровня заболеваемости населения некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях (Б) с вариациями геофизических агентов.

А — динамика среднемесячных значений численности микрофлоры *Streptococcus ruogenes* (1) и *Staphylococcus haemolyticus* (3) в цервикальной жидкости у женщин с вариациями плотности потоков космических лучей (КЛ) в околоземном пространстве (2) и вариациями значений вектора межпланетного магнитного поля (Magnitude of Average, nT, Field vector, $|\langle B \rangle|$) (4).

Б — уровень заболеваемости населения некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях: Республика Саха (Якутия) (1), Камчатский край (2), Амурская область (3), Мурманская область (4), Сахалинская область (5), Чукотский авт. округ (6), вариабельность напряженности межпланетного магнитного поля ($\sigma-|B|$) (7). По оси абсцисс — месяцы года (2007–2015); по оси ординат — сглаженные по 5 точкам и нормированные значения численности соответствующей микрофлоры

Зависимость роста микрофлоры в различных биологических средах от вариаций геофизических и космофизических (состояние межпланетной среды, ММП) воздействий свидетельствует о том, что в определенные периоды времени, ассоциированные с изменением «дозы» воздействия факторов, влияющих на рост микрофлоры, может возрастать распространенность некоторых инфекционных и паразитарных болезней, например, таких как «некоторые инфекционные и паразитарные болезни» (класс А00-В99 по МКБ 10), включающие широкий спектр заболеваний, в том числе: туберкулез, инфекции, передающиеся преимущественно половым путем, вирусные инфекции центральной нервной системы, вирусный гепатит, болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), гельминтозы, бактериальные, вирусные и другие инфекционные агенты, включая стрептококки и стафилококки как причина болезней, классифицированных в других рубриках. И микрофлора, характеризующаяся незначительной численностью в биологических средах организма, под активирующим воздействием окружающей среды может приобрести патогенные свойства.

Параллелизм и синхронность роста различных классов микрофлоры у различного контингента, в различных физиологических условиях (биологических средах), на удаленных друг от друга территориях с различными климато-географическими условиями свидетельствует о наличии общих глобальных агентов в окружающей среде, модулирующих рост микрофлоры и предрасполагающих к развитию эпидемических процессов. Эти глобальные агенты имеют космофизическое происхождение, ассоциированное с солнечной активностью, воздействие которых на биологические системы опосредуется наземными геофизическими процессами. В высоких широтах, к которым относится Арктика, такое воздействие более выражено, что, в определенной мере, находит отражение в эпидемических процессах, затрагивающих детское и взрослое население.

«Жизнь... в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное. Она создана воздействием творческой динамики космоса на инертный материал Земли. Она живет динамикой этих сил, и каждое биение органического пульса согласовано с биением космического сердца — этой грандиозной совокупности туманностей, звезд, Солнца, планет» [3].

Литература

1. Яковлев А. А., Лаптева Н. И. Интеграционная эпидемиология инфекций с гемоконтактным механизмом передачи (ВИЧ, гепатиты В и С) на модели Республики Саха (Якутия). Владивосток: Медицина ДВ, 2016. 116 с.

2. *Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни (Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия). М.: Мысль, 1995. 767 с.
3. *Вельховер С.Т.* Годовой ход метахромазии воллютина коринебактериальной клетки // Микробиология. 1936. Т. 5. Вып. 5. С. 731–733.
4. *Фараоне П.* Ежедневные наблюдения (1970–1992) флуктуаций частоты появления секторной структуры в колониях бактерий, отобранных из культур *S. aureus* // Биофизика. 1995. Т. 40. Вып. 4. С. 786–792.
5. *Чернощев К.А., А.В. Лепехин.* Материализация идей А.Л. Чижевского в эпидемиологии и микробиологии. Томск, 1993. 273 с.
6. *Belisheva N.K., Kalashnikova I.V., Chebotareva E.N., Novikova T.B., Lammer H., Biernat H.K.* Cooperative influence of geocosmical agents on human organism. In: Physics of Auroral Phenomena (eds. I.V. Golovchanskaya, N.V. Semenova). 2007. Apatity. P. 221–224.
7. *Белишева Н.К., Конрадов С.А.* Значение вариаций геомагнитного поля для функционального состояния организма человека в высоких широтах // Геофизические процессы и биосфера. 2005. Т. 4. № 1/2. С. 44–52.
8. *Завадская Т.С., Михайлов Р.Е., Белишева Н.К.* Зависимость роста микрофлоры в организме женщин, проживающих в Евро-Арктическом регионе, от вариаций геофизических агентов // Евразийский союз ученых (ЕСУ), ежемесячный научный журнал. 2016. Часть 3, № 4 (25). С. 111–115.
9. *Завадская Т.С., Михайлов Р.Е., Чеботарева Е.Н.* Сопряженность роста микрофлоры в организме детей, проживающих в Кировско-Апатиском районе, с вариациями гелиогеофизических агентов // Труды Кольского научного центра РАН: Гелиогеофизика. Выпуск 2. Апатиты, 2016. № 4 (38). С. 55–64.

Аннотация. В работе показана синхронность роста различных классов микрофлоры у различного контингента, в различных физиологических условиях (биологических средах), на удаленных друг от друга территориях с различными климатогеографическими условиями, и утверждается наличие общих глобальных агентов, модулирующих рост микрофлоры и предрасполагающих к развитию эпидемических процессов.

Ключевые слова: микрофлора, эпидемические процессы, геофизические агенты, Арктика.

РОЛЬ ВАРИАЦИЙ ВЫСОКОШИРОТНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ АГЕНТОВ В ДИНАМИКЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В АРКТИКЕ

Н. К. Белишева, В. В. Мегорский

*Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации
человека в Арктике Кольского научного центра Российской академии наук,
Апатиты, Россия*

В настоящее время социально-экономическому развитию Арктической зоны Российской Федерации (РФ) придается государственное значение («Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», Москва, 2011). Вместе с тем, эффективность реализации «Стратегии» всецело зависит от качества жизни населения, главным критерием которого, согласно определению ООН, является здоровье. В этой связи особое значение имеет выявление причинно-следственных связей между состоянием окружающей среды и заболеваемостью населения, особенно социально значимыми болезнями. Эти болезни, представляющие угрозу состоянию здоровья населения в силу способности к широкому распространению, включают заболевания, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, сахарный диабет, злокачественные новообразования, болезнь, вызванную вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), туберкулез, гепатит, инфекции, передаваемые половым путем, психические расстройства и расстройства поведения [1, 2].

Особую роль в динамике распространенности социально значимых заболеваний в Арктической зоне РФ могли бы играть высокоширотные геофизические агенты, которые вносят определенный вклад в заболеваемость населения Евро-Арктического региона [3, 4, 5]. Цель данного исследования состояла в выявлении связи между вариациями высокоширотных геофизических агентов и динамикой заболеваемости населения социально значимыми болезнями в Арктике для возможности дальнейшего прогноза эпидемиологических трендов.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования служили ежегодные данные по заболеваемости населения в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях за период с 1998 по 2014 год включительно, которые были выбраны из Российских статистических ежегодников, представленных на сайте Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>).

В рассмотрение были приняты данные по социально значимым заболеваниям населения районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, расположенных выше географических координат Москвы (55° 45' с. ш., 37° 36' в. д.) в области полярного овала, а также на его границах.

Статистические данные включали: 1) Уровень заболеваемости населения по основным классам болезней на 1000 человек населения; 2) Уровень заболеваемости населения отдельными инфекционными болезнями на 100 000 человек населения; 3) Уровень заболеваемости населения алкоголизмом и алкогольными психозами на 100 000 человек населения; 4) Заболеваемость населения болезнями, передаваемыми преимущественно половым путем на 100 000 человек населения; 5) Уровень заболеваемости населения злокачественными новообразованиями на 100 000 человек населения. Геофизические агенты отражали среднегодовые показатели, характеризующие солнечную активность (СА), состояние межпланетного магнитного поля (ММП), скорости и вариабельности солнечного ветра, наземные индексы геомагнитной активности (ГМА) и др. (<https://nssdcftp.gsfc.nasa.gov/>). Данные по вариациям космических лучей (КЛ) у поверхности и расчетные плотности потоков КЛ в околоземном пространстве были получены в лаборатории космических лучей в Полярном геофизическом институте РАН (г. Апатиты Мурманской области). Корреляционный анализ проводили с использованием пакета программ «STATISTICA 10.0». Коэффициенты корреляции считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Зависимость уровня заболеваемости населения отдельными инфекционными болезнями от вариаций геофизических агентов показана на рисунках 1, 2. Коэффициенты корреляции между численностью больных туберкулезом в Республике Карелия, в Республике Коми, в Архангельской области, в Ненецком авт. округе, в Магаданской и в Мурманской областях и индексом $f_{10.7}$ (характеризующим поток радиоизлучения Солнца с длиной волны 10,7 см) составляют: $r = 0,66$, $r = 0,59$, $r = 0,53$, $r = 0,83$, $r = 0,65$, $r = 0,52$ ($p < 0,05$), соответственно. Значимые ($p < 0,05$) коэффициенты корреляции между численностью больных туберкулезом и индексом $f_{10.7}$ найдены также для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей ($r = 0,63$), Республики Саха, Якутия ($r = 0,69$), Тюменской области ($r = 0,53$), Ханты-Мансийского авт. округа — Югра ($r = 0,55$).

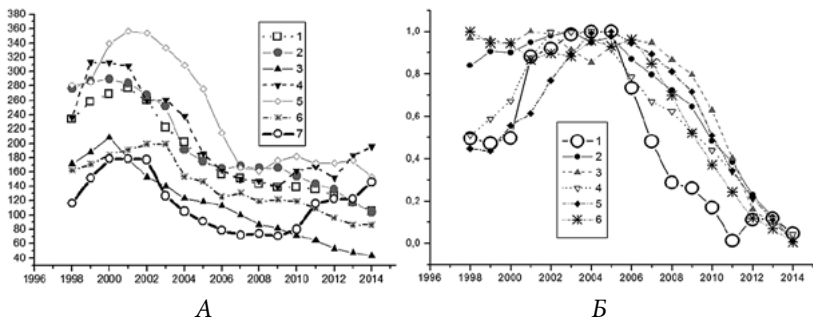


Рис. 1. Сопряженность между временными рядами ежегодных значений численности больных туберкулезом, состоящих на учете в лечебно-профилактических учреждениях, радиоизлучением Солнца (А), уровнем заболеваемости населения активным туберкулезом, скоростью солнечного ветра (Б).

А: 1 — Республика Карелия, 2 — Республика Коми, 3 — Архангельская область, 4 — в том числе Ненецкий авт. округ, 5 — Магаданская область, 6 — Мурманская область, 7 — $f_{10.7}$ индекс. Б: 1 — скорость солнечного ветра (км/с); 2 — Республика Карелия, 3 — Республика Коми, 4 — Архангельская область, 5 — Мурманская область, 6 — Ханты-Мансийский автономный округ — Югра. По оси абсцисс — годы; по оси ординат — сглаженные по 5 точкам кривые значений численности больных туберкулезом, $f_{10.7}$ индекса (А), нормированные значения уровня заболеваемости туберкулезом, скорости солнечного ветра, сглаженные по 5 точкам (Б)

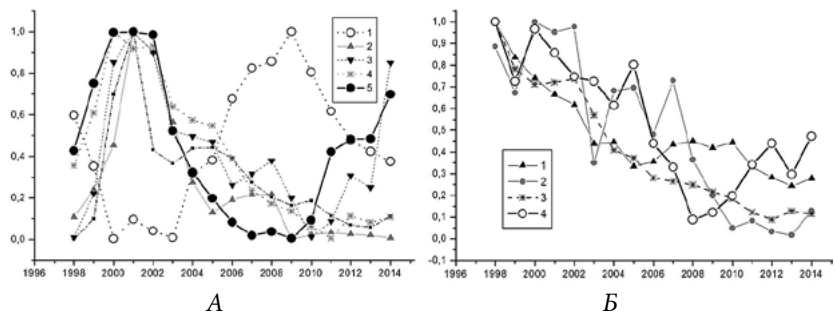


Рис. 2. Сопряженность между кривыми уровней заболеваемости населения вирусными гепатитами (А), сифилисом (Б) и вариациями геофизических агентов.

А — плотность потока космических лучей в околоземном пространстве (1), уровень заболеваемости населения вирусными гепатитами в республике Карелия (2), в республике Коми (3) в Мурманской области (4), в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре (5), $f_{10.7}$ индекс (6). Б — уровень заболеваемости населения сифилисом в Архангельской области (1), в Ненецком автономном округе (2), в Мурманской области (3), вариабельность вектора V_x (нТл) ММП (4). По оси абсцисс — годы; по оси ординат — нормированные значения анализируемых показателей

Коэффициенты корреляции между значениями скорости солнечного ветра и уровнями заболеваемости в указанных районах составляют: $r = 0,71$, $r = 0,67$, $r = 0,94$, $r = 0,77$, $r = 0,82$, соответственно, кроме того, для Ямало-Ненецкого авт. округа $r = 0,70$, ($p < 0,05$).

Связь между уровнями заболеваемости населения вирусными гепатитами, болезнями, передаваемыми преимущественно половым путем (сифилис), и геофизическими агентами показана на рисунке 2.

На рисунке 2А можно видеть, что уровень заболеваемости населения вирусными гепатитами находится в противофазе с плотностью потоков КЛ лучей в околоземном пространстве и положительно коррелирует с потоками радиоизлучения Солнца СА: коэффициенты корреляции между заболеваемостью вирусными гепатитами, в указанных на рисунке 2А районах, и индексом $f_{10.7}$: $r = 0,64$, $r = 0,70$, ($p < 0,05$), $r = 0,44$ ($p > 0,05$), $r = 0,56$ ($p < 0,05$).

Коэффициенты корреляции уровня заболеваемости населения сифилисом, в указанных на рисунке 2Б районах, с вариабельностью вектора V_x ($r = 0,66$, $r = 0,76$, $r = 0,84$, $p < 0,05$, соответственно), свидетельствуют о возрастании риска заражения инфекциями, передаваемыми половым путем, в периоды высокой ГМА. Корреляция между уровнями заболеваемости гонококковыми инфекциями в районах Крайнего Севера с геоэффективными агентами, характеризующими степень возмущения ММП и ГМА, подтверждает, что риск распространения инфекционных заболеваний, таких как туберкулез, вирусные гепатиты, сифилис, гонорея, возрастает в возмущенные периоды межпланетного магнитного поля и возрастания ГМА в высоких широтах.

Положительная связь с возмущенностью ММП обнаружена также для уровня заболеваемости алкоголизмом и алкогольными психозами, психическими расстройствами и расстройствами поведения (рис. 3). Коэффициенты корреляции между скоростью солнечного ветра и уровнем заболеваемости населения алкоголизмом, алкогольными психозами в указанных на рисунке 3А районах составляют: $r = 0,92$, $r = 0,90$, $r = 0,58$, $r = 0,90$, $r = 0,52$, соответственно, $p < 0,05$. Коэффициенты корреляции между уровнем заболеваемости населения психическими расстройствами, расстройствами поведения и Кр индексом: $r = 0,85$, $r = 0,66$, $r = 0,58$, $p < 0,05$, соответственно рисунку 3Б. Наряду с этим, в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, в Республике Карелия, в Республике Коми, в Магаданской, Тюменской областях, в Ханты-Мансийском авт. округе — Югра также выявлены значимые ($p < 0,05$) корреляции между уровнем заболеваемости населения психическими расстройствами, расстройствами поведения и Кр индексом: $r = 0,70$, $r = 0,78$, $r = 0,51$, $r = 0,57$, $r = 0,61$, $r = 0,64$, $p > 0,05$.

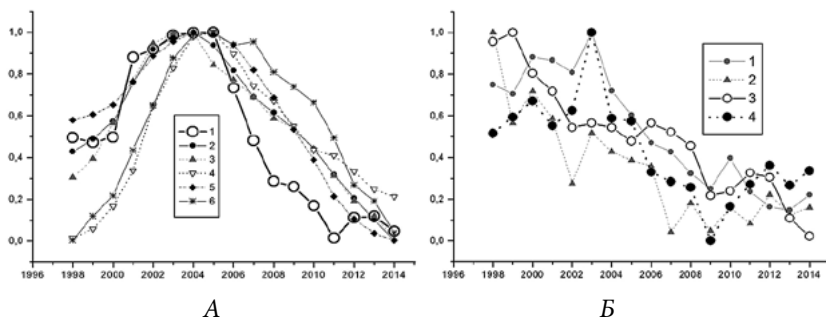


Рис. 3. Сопряженность между динамикой заболеваемости населения алкоголизмом, алкогольными психозами, психическими расстройствами, расстройствами поведения и вариабельностью геофизических агентов.

А — скорость солнечного ветра (1), уровень заболеваемости населения алкоголизмом и алкогольными психозами на Крайнем Севере (2), в Республике Коми (3), в Архангельской (4), Магаданской (5), Мурманской (6) областях; данные сглажены по 5 точкам и нормированы.

Б — уровень заболеваемости населения психическими расстройствами и расстройствами поведения в Архангельской области (1), в Ненецком автономном округе (2), в Мурманской области (3), Кр-индекс (4). По оси абсцисс — годы; по оси ординат — нормированные (А, Б) и сглаженные кривые по 5 точкам (А)

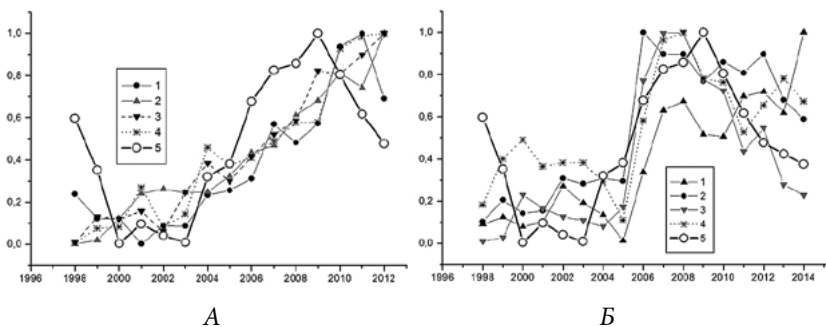


Рис. 4. Сопряженность динамики уровня заболеваемости населения злокачественными новообразованиями (А) в Республике Карелия (1), в Республике Коми (2), в Архангельской (3), Мурманской (4) областях; динамики болезней эндокринной системы, расстройств питания, нарушений обмена веществ (Б) в Республике Коми (1), в Архангельской области (2), в Ненецком автономном округе (3), в Мурманской области (4) и вариабельностью плотности космических лучей в околоземном пространстве. По оси абсцисс — годы: А — 1998–2012, Б — 1998–2014; по оси ординат — нормированные и сглаженные кривые по 5 точкам

Обратная зависимость с ГМА выявлена для уровня заболеваемости населения злокачественными новообразованиями, болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ. Эти показатели имеют тесную связь ($p < 0,05$) с вариабельностью плотности потока космических лучей (КЛ) в околоземном пространстве (рис. 4). Коэффициенты корреляции между уровнем заболеваемости населения злокачественными новообразованиями в районах, отраженных на рисунке 4А, и КЛ составляют $r = 0,71$, $r = 0,57$, $r = 0,65$, $r = 0,57$, соответственно.

Коэффициенты корреляции между уровнем заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройствами питания, нарушениями обмена веществ в районах, отраженных на рисунке 4Б, и КЛ составляют $r = 0,50$, $r = 0,75$, $r = 0,79$, $r = 0,61$, соответственно.

Положительная значимая связь с вариабельностью плотности КЛ и отрицательная — с ГМА выявлена также для уровня заболеваемости населения болезнями системы кровообращения. Коэффициенты корреляции с таким геоэффективным агентом, как вариабельность вектора V_x ММП и уровнем заболеваемости болезнями системы кровообращения для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, Республики Карелия, Республики Коми, Архангельской, Мурманской, Тюменской областей, Ханты-Мансийского авт. округа — Югры, Ямало-Ненецкого авт. округа составляют: $r = -0,84$, $r = -0,77$, $r = -0,66$, $r = -0,81$; $r = -0,78$, $r = -0,87$, $r = -0,87$, $r = -0,71$, соответственно, $p < 0,05$.

Таким образом, нами показано, что в распространенность социально значимых заболеваний в Арктике определенный вклад вносят высокоширотные геофизические агенты, биоэффективность которых может быть оппозиционно направленной для разных классов болезней.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2004 г. № 715 «Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и перечня заболеваний, представляющих опасность для окружающих» (с изменениями и дополнениями).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 мая 2007 г. № 280 г. Москва «О Федеральной целевой программе «Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями (2007–2011 годы)».
3. *Белишева Н.К., Ватлин А.А., Михайлов Р.Е.* Проявление солнечно-земных связей в заболеваемости наркологическими расстройствами жителей Северо-Запада России // Abstracts: Physics of Auroral Phenomena», Proc. XXXVII Annual Seminar, Apatity, 25–28.02.2014. Apatity Kola Science Centre, Russian Academy of Science, 2014. P. 74.

4. Сороко С.И., Бекшаев С.С., Белишева Н.К., Пряничников С.В. Амплитудно-частотные и пространственно-временные перестройки биоэлектрической активности мозга человека при сильных возмущениях геомагнитного поля // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 4. 2013. С. 111–122.
5. Белишева Н.К. Вклад высокоширотных гелиогеофизических агентов в заболеваемость населения Евро-Арктического региона // Вестник Уральской медицинской академической науки. № 2 (48). Екатеринбург. 2014. С. 5–11.

Аннотация. В работе показан вклад высокоширотных геофизических агентов в распространенность социально-значимых заболеваний населения в Арктике. Показано, что уровень заболеваемости населения отдельными инфекционными болезнями (вирусные гепатиты, сифилис, гонорея, туберкулез) возрастает при возмущении ММП. Выявлена связь между динамикой заболеваемости алкоголизмом, алкогольными психозами, психическими расстройствами, расстройствами поведения и ГМА. Обратная связь с ГМА и прямая корреляция с плотностью потока КЛ в околоземном пространстве показана для уровня заболеваемости населения злокачественными новообразованиями, болезнями эндокринной системы, болезнями системы кровообращения.

Ключевые слова: социально значимые заболевания, геофизические агенты, Арктика, районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В.П. Болтенков¹, Л.Г. Алексеева¹, Е.А. Аверина¹, О.В. Галабурда¹, Т.Н. Унгурияну²

¹ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области»

² Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Архангельской области, Архангельск, Россия

Указом Президента России утверждена «Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года», согласно которой проблема изучения нарушения здоровья у подрастающего поколения имеет огромное значение, так как результаты исследований в этой области являются основным критерием организации, планирования и проведения в жизнь широких лечебно-профилактических мероприятий [1].

К перечню приоритетных проблем условий обучения относятся состояние учебной мебели, обусловленное ее ветхостью, нестандартными размерами, недостаточным числом разных размеров; отсутствие организации рассаживания учащихся 2–3-й ступеней обучения [2, 7, 6].

К выбору мебели необходимо подходить очень ответственно: она должна быть удобной и безопасной. Время пребывания в дошкольном учреждении, учебы в школе выпадает на важный период роста и развития всех систем организма ребенка [3].

В школе учащиеся ежедневно от 4 и более часов сидят за партой (столом), следовательно, организм школьника испытывает значительные статические нагрузки. В то же время статическая выносливость у детей и подростков невелика. Если ученик сидит за мебелью неправильной конструкции или не соответствующей своими размерами длине и пропорциям тела, то статическая нагрузка еще больше возрастает, ребенок не может сохранять правильную рабочую позу, в результате чего нарушается осанка [4, 9].

При разработке и проведении профилактических мероприятий в образовательной среде в первую очередь необходимо обращать внимание на устранение влияния управляемых факторов риска негативных изменений в физическом развитии и состоянии здоровья детей, таких как неправильный подбор ученической мебели, недостаточная освещенность в классах [5, 8, 10].

Целью настоящего исследования было изучение распространенности нарушения осанки, сколиоза и нарушения остроты зрения у детей на территории Архангельской области по данным периодических медицинских осмотров и оценка влияния образовательной среды на проявление данных патологий.

Выполнено описательное эпидемиологическое исследование по изучению распространенности «школьной» патологии у детского населения и условий образовательной среды в дошкольных и школьных учреждениях в городах и районах Архангельской области.

Здоровье детей и подростков изучено по данным формы федерального статистического наблюдения № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам» за 2008–2015 годы в следующих возрастных группах детей: до 14 лет включительно; перед поступлением в детское дошкольное учреждение; перед поступлением в школу; в конце 1-го года обучения; при переходе к предметному обучению (4–5 классы); в возрасте 15 лет включительно. Были изучены такие патологии, как нарушение осанки, сколиозы и нарушение остроты зрения.

Замеры мебели и уровней освещенности в общеобразовательных и дошкольных организациях проанализированы по форме федерального статистического наблюдения № 9-14 «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии учреждений для детей и подростков» за 2008–2015 годы в разрезе городов и районов Архангельской области.

Для описания показателей здоровья использовался уровень патологической пораженности (на 1000 детей соответствующей группы) и структура патологической пораженности, а гигиенические условия образовательной среды оценивались по удельному весу проведенных замеров, не соответствующих гигиеническим нормативам.

Сравнение качественных признаков проводилось с помощью критерия хи-квадрат (χ^2). Для проверки влияния условий образовательной среды на нарушения здоровья детей использовался коэффициент корреляции рангов Спирмена (rs). Критический уровень значимости при проверке нулевых гипотез принимался равным 0,05. Статистический анализ данных выполнен с помощью программного обеспечения Stata 12.0 и Epi Info 3.4.1.

За период с 2008 по 2015 год в городах и районах Архангельской области проведена 91 тысяча замеров уровней освещенности в дошкольных и общеобразовательных учреждениях. Удельный вес нестандартных замеров уровней освещенности в дошкольных образовательных учреждениях городов и районов Архангельской области был одинаков и составил 11,7% и 12,2% соответственно. Среди городов Архангельской области наибольшее несоответствие гигиенических параметров уровней освещенности установлено в учреждениях дошкольного образования городов Северодвинска (15,7%) и Коряжмы (11,6%), где каждый восьмой замер освещенности не соответствует санитарным нормативам.

В районах Архангельской области удельный вес замеров освещенности в общеобразовательных учреждениях, не соответствующих гигиеническим нормативам (15,6%), был выше по сравнению с городами (12,8%) на 2,8%. Удельный вес замеров уровней освещенности оказался самым высоким в Коношском (48,4%), Холмогорском (46,0%), Мезенском (27,6%) и ряде других районов, где выявлено превышение среднего по области показателя в 2–3,5 раза.

Среди городов Архангельской области наибольшее несоответствие параметров освещенности установлено в г. Новодвинске (25%).

Всего за изучаемый период проведено 21,4 тысячи замеров мебели в дошкольных образовательных учреждениях. Наибольшее количество (59,5%) выполненных замеров приходится на города Архангельской

области. Количество проведенных исследований мебели в общеобразовательных школах составило 16,5 тысячи. Удельный вес замеров мебели, не отвечающих санитарным требованиям, в образовательных учреждениях районов в 3 раза больше, чем в городах Архангельской области, что составляет 23,4% в общеобразовательных школах и 10% замеров в детских дошкольных учреждениях.

Среди районов Архангельской области наибольший удельный вес замеров мебели, не соответствующих гигиеническим требованиям в детских дошкольных учреждениях, был в Шенкурском (40,1%), Устьянском (16,6%), Онежском (14,9%) и Ленском (14,5%) районах, где установлено превышение среднеобластного уровня в 3–7 раз.

Анализ удельного веса проведенных замеров мебели, не соответствующих гигиеническим нормативам в общеобразовательных учреждениях, показал, что наиболее значимые несоответствия выявлены в Шенкурском, Вельском, Коношском, Верхнетоемском, Онежском и других районах, где установлено превышение среднеобластного уровня в 2–5 раз.

По данным периодических медицинских осмотров нарушения осанки и остроты зрения являются основными патологиями у детей дошкольного и школьного возраста. В структуре распространенности «школьных» патологий удельный вес нарушения осанки и остроты зрения составил 39% и 35% соответственно. За исследуемый 8-летний период у детей до 17 лет включительно в целом по Архангельской области среднегодовая частота выявления нарушения осанки составила 137‰, остроты зрения 126,6‰ и сколиоза 24,5‰.

Изучение распространенности нарушения осанки по периодам дошкольного и школьного образования показало последовательное нарастание частоты данной патологии в группах детей от поступления в детское дошкольное учреждение до перехода к предметному обучению (4–5 классы), где выявлены максимальные уровни данной патологии. Около 15% детей перед поступлением в школу уже имеют нарушения осанки. В районах среднегодовая частота выявления нарушения осанки у детей в 1,5 раза выше, чем в городах, начиная с 6–7 лет (с периода перед поступлением в школу) и до 15 лет (перед окончанием обучения в школе).

Территориями «риска» по распространенности нарушения осанки являются крупные и промышленные города Архангельской области — Северодвинск (210,8‰) и Архангельск (190,1‰), где превалентность превышает среднеобластной уровень (137,0‰) в 1,5 и 1,4 раза соответственно.

«Группу риска» по сколиозу составляют подростки в возрасте 15 лет, среди осмотренных детей этого возраста частота патологии в 9 раз выше по сравнению с группой перед поступлением в школу. В районах частота сколиоза в группе 10–15 лет в 1,5 раза выше, чем в городах. Высокий темп прироста нарушения осанки (в 12,7 раза) и сколиоза (в 24,4 раза) в динамике за 8-летний период установлен среди детей перед поступлением в школу. Частота выявления сколиоза увеличивается в среднем в 1,8 раза за первый год обучения в школе и в 8,6 раза — к концу периода обучения в возрасте 15 лет. В районах среднегодовая частота выявления нарушения осанки у детей в 2 раза выше, чем в городах, начиная с периода обучения в 4–5 классе (т.е. при переходе к предметному обучению) и до окончания школы в возрасте 15 лет.

Территориями «риска» по распространенности сколиоза являются Онежский, Холмогорский, Нямдомский районы, города Новодвинск и Архангельск, где патологическая пораженность превышает среднеобластной уровень (24,5‰) от 1,3 до 1,6 раза.

Максимальные уровни распространенности нарушения зрения у детей наблюдаются перед окончанием обучения в школе (9 класс). В группах детей от поступления в детское дошкольное учреждение до поступления в 9 класс в возрасте 15 лет патология нарушения остроты зрения нарастает с каждым учебным годом. В районах частота нарушений зрения у детей, посещающих детские дошкольные учреждения, в 1,1–2,3 раза выше, а в школах в группе 10–15 лет в 1,5–1,7 раза выше, чем в городах.

Территориями «риска» по распространенности нарушений остроты зрения являются Ленский (196,3‰), Верхнетоемский (164,7‰) районы и г. Новодвинск (196,1‰), где патологическая пораженность превышает среднеобластной уровень (126,6‰) от 1,3 до 1,5 раза.

При проведении корреляционного анализа в городах Архангельской области установлена зависимость между удельным весом замеров школьной мебели, не соответствующих гигиеническим нормативам, и снижением остроты зрения у детей в возрасте 15 лет ($r = 0,90$; $p = 0,037$). В районах Архангельской области выявлены корреляционные связи средней силы между удельным весом замеров мебели в детских дошкольных учреждениях, не соответствующих санитарным требованиям, и снижением остроты зрения у детей в возрасте 7 лет (перед поступлением в школу) ($r = 0,57$; $p = 0,015$), а также между удельным весом замеров школьной мебели, не соответствующих санитарным требованиям, и нарушением осанки у детей 8 лет (после первого года обучения в школе) ($r = 0,49$; $p = 0,045$).

Таким образом, по данным периодических медицинских осмотров детей и подростков-школьников на территории Архангельской области основными патологиями являются нарушение осанки, сколиоз и нарушение остроты зрения. Наибольшая частота нарушения осанки выявлена у детей при переходе к предметному обучению, интенсивность сколиоза и нарушения остроты зрения наиболее выражена в возрастной группе 15 лет. Среднегодовая частота выявления нарушений осанки, сколиоза и нарушений остроты зрения у детей в 1,5–2 раза выше в районах, чем в городах. В районах выявлено большее количество ассоциаций между гигиеническими параметрами образовательной среды и формами нарушения здоровья детей.

Литература

1. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года. Указ Президента Российской Федерации от 9 октября 2007 года № 1351
2. Кучма В. Р., Степанова М. И. Стресс у школьников: причины, последствия, профилактика // Медицина труда и промышленная экология. 2001. № 8. С 32–37.
3. Кучма В. Р., Рапопорт И. К. Научно-методические основы охраны и укрепления здоровья подростков России // Гигиена и санитария. 2011. № 4. С. 53–59.
4. Безруких М. М. Здоровьесберегающая школа: учебно-методическое пособие. Педагогический университет «Первое сентября». 2006. 48 с.
5. Кучма В. Р. Медицинское обеспечение детей в образовательных учреждениях — основа профилактики заболеваний и охраны здоровья детей и подростков в современных условиях // Российский педиатрический журнал. 2012. № 3. С. 42–46.
6. Кучма В. Р., Степанова М. И. Новые стандарты школьного образования с позиции гигиены детей и подростков // Вестник Российской академии медицинских наук. 2009. № 5. С. 27–29.
7. Полякова А. Н., Селезнева Е. В., Денисова Н. Б., Позднякова Т. В. Средовые факторы образовательного учреждения и состояние здоровья учащихся // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. С. 242.
8. Кувшинов М. В. Гигиеническое обоснование факторов риска внутришкольной среды здоровью школьников на разных этапах обучения: дисс. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород, 2014.
9. Пятырова Е. В., Ефременко Е. Е., Ковалевская Е. В., Рымина Т. Н. Школьная мебель и ее влияние на здоровье детей // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2010. № 1. С. 41–42.
10. Теппер Е. А., Таранушенко Т. Е., Гришкевич Н. Ю. Особенности формирования «школьной» патологии в течение десяти лет обучения // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. № 1. С. 101–106.

Аннотация. Выполнено описательное эпидемиологическое исследование по изучению «школьной» патологии у детского населения и влиянию на нее образовательной среды в дошкольных и общеобразовательных учреждениях на территории Архангельской области. Основными нарушениями здоровья, выявленными при проведении профилактических медицинских осмотров, являются нарушения осанки, остроты зрения и сколиоз. Выявлены статистически значимые зависимости между нарушением осанки у детей и удельным весом замеров школьной мебели, не соответствующих гигиеническим нормативам ($r = 0,49$; $p = 0,045$); а также между снижением остроты зрения у детей и удельным весом замеров мебели, не соответствующих гигиеническим нормативам, в дошкольных ($r = 0,57$; $p = 0,015$) и общеобразовательных учреждениях ($r = 0,90$; $p = 0,037$).

Ключевые слова: дети, медицинские осмотры, образовательная среда, нарушение осанки, сколиоз, нарушение остроты зрения.

ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НОВОРОЖДЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЯ ТАБАКОМ И АЛКОГОЛЕМ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ

А. Вактсшольд

*Факультет здравоохранения, Университет прикладных наук
внутриматериковой Норвегии, Элверум, Норвегия*

*Научно-исследовательское отделение больницы внутриматериковой Норвегии,
Сандеруд, Норвегия*

За последние несколько десятилетий повысилась распространенность курения табака и употребления алкоголя среди женщин в Арктике. При такой перспективе общественное здравоохранение озабочено тем, что значительная часть женщин, став беременными, продолжают курить и злоупотреблять алкоголем, так как потенциальное воздействие на плод необратимо. Целью данного исследования было оценить риск преждевременных родов, низкой массы тела при рождении (НМТР) и перинатальной смертности новорожденных, являющихся единственным ребенком, у женщин, которые курили и/или употребляли алкоголь, будучи беременными.

Обследуемой популяцией были беременные женщины, живущие в арктическом городе Мончегорске на Северо-Западе России. Данные о новорожденных и их матерях были взяты из местного регистра родов,

в который были включены все роды, имевшие место за период 1973–2005 гг., — всего 26 846 родов. Информация о курении и злоупотреблении алкоголем основывалась на наблюдениях гинекологов во время посещения клиники женщинами в дородовом периоде, а ответы на вопросы классифицировались как «да» или «нет». При анализе данных исходы беременности женщин, которые курили, злоупотребляли алкоголем, и то и другое вместе, сравнивали, соответственно, с женщинами, которые, по наблюдениям, не были курильщиками или алкоголиками (контрольная группа).

За период 1973–2005 гг. распространенность курения и злоупотребления алкоголем увеличивалась с течением времени. Наблюдалась тенденция, что женщины, которые злоупотребляли алкоголем, были старше и были повторнородящими, а их первое посещение женской консультации было на более позднем сроке беременности. Около 45% новорожденных у женщин, злоупотреблявших алкоголем, имели НМТР, а 33% родились преждевременно, по сравнению с 5,6% и 4,8%, соответственно, у контрольной группы женщин (скорректированный относительный риск был 8,5 и 7,7). Среди куривших, но не употреблявших алкоголь женщин это количество составляло 20% и 12%, соответственно. Риск перинатальной смертности был в 5 раз выше среди женщин, которые злоупотребляли алкоголем, по сравнению с контрольной группой. Не наблюдалось выраженного повышенного риска ни по одному из трех исходов среди женщин, которые и курили, и злоупотребляли алкоголем, по сравнению с женщинами, которые, по данным наблюдения, только злоупотребляли алкоголем.

В заключение можно отметить, что курение и злоупотребление алкоголем были независимо связаны с риском НМТР и преждевременных родов, но риск перинатальной смертности был повышен только среди женщин, злоупотреблявших алкоголем. Величина риска, связанного со злоупотреблением алкоголем во время беременности, показывает, что это является серьезной проблемой здравоохранения среди популяций молодых женщин, в которых распространено злоупотребление алкоголем. Меры профилактики должны предприниматься до начала беременности.

NEONATAL OUTCOME AFTER TOBACCO AND ALCOHOL ABUSE IN PREGNANCY

A. Vakt skjold, Dr Scient

*Høgskulen i Innlandet, Avdeling for folkehelse, Elverum, Norway
Sjukehuset Innlandet, Forskningsavdelinga, Sanderud, Norway*

The prevalence of tobacco smoking and alcohol consumption has increased among women in the Arctic during the last few decades. In this perspective, it is a public health concern that a substantial proportion of women continue their alcohol and smoking habits when becoming pregnant, as the potential impact on the foetus is irreversible. The aim of the study was to assess the risks of pre-term birth, low birth weight (LBW) and perinatal death of singleton neonates to women who smoked and/or abused alcohol while gravid.

The study population was pregnant women in the Arctic borough of Mončegorsk in North-West Russia. Data about newborns and their mothers were collected in the local birth register, which covered all deliveries in the period 1973–2005 — a total of 26 846 births. The information about smoking and alcohol abuse was based on observations by the gynaecologists during antenatal clinical visits, classified as yes or no. In the analyses, the pregnancy outcomes of women who smoked, abused alcohol, and both, were respectively compared with women who were not observed to be a smoker or alcohol abuser (reference group).

The prevalence of both smoking and alcohol abuse increased over time in the period 1973–2005. Women who abused alcohol tended to be older and multipara, and had their first antenatal visit later in pregnancy. Some 45% of neonates to women who abused alcohol had LBW and 33% were delivered preterm, compared to 5.6% and 4.8%, respectively, in the reference group (the adjusted odds ratios were 8.5 and 7.7). Among smokers who were not observed to abuse alcohol, the proportions were 20% and 12%, respectively. The risk of perinatal death was five times higher among women who abused alcohol, compared to the reference group. There was no apparent excess risk for any of the three outcomes among women who both smoked and abused alcohol, compared to women who were recorded to abuse alcohol only.

In conclusion, smoking and alcohol abuse was independently associated with the risk of LBW and pre-term birth, but the risk of perinatal death was elevated only among alcohol abusing women. The magnitude of the risk associated with alcohol abuse in pregnancy indicates that this is a serious public health issue in populations with prevalent alcohol abuse among young women. Preventive efforts need to begin before women become pregnant.

СВЯЗЬ ЭФФЕКТОВ НА ЗДОРОВЬЕ С УРОВНЯМИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ИЗМЕРЕННЫМИ В АРКТИКЕ

Пол Магни Вейхе

*Отделение медицины труда и общественного здоровья,
больничная система Фарерских островов
Центр медицинских наук, Университет Фарерских островов*

В течение последнего десятилетия Группа оценки здоровья человека рекомендовала, чтобы в приполярной зоне проводились исследования по изучению эффектов на здоровье. Такие исследования изучают связь между экспозицией к загрязняющим веществам и эффектами на здоровье среди населения Арктики. Так как внутриутробные плоды и новорожденные дети являются наиболее уязвимыми, исследования по изучению эффектов на здоровье часто представляют собой перспективные когортные исследования детей. Исследования в Арктике показали наличие связей между функцией центральной нервной системы и воздействием металлов. Также была обнаружена отрицательная связь между стойкими органическими соединениями и функцией иммунной системы.

Нейроповеденческие эффекты: зарегистрированы эффекты, связанные с воздействием на человека целого ряда низких уровней MeHg, и понятно, что развивающийся мозг является наиболее чувствительным органом. Пренатальное воздействие MeHg было связано с четкими эффектами на развивающийся мозг. Когортные исследования на Фарерских островах показали, что у детей, подверженных воздействию MeHg *in utero*, наблюдается снижение двигательной функции, объема внимания, вербальных способностей, памяти и других психических функций. Последующее наблюдение за этими детьми до возраста 22 лет указывает на то, что эти нарушения, видимо, носят постоянный характер. Точно также, исследование в Нунавике, в котором изучалось развитие ребенка в возрасте 11 лет, показало, что экспозиция к Hg была связана с ухудшенной ранней обработкой визуальной информации, сниженным оценочным IQ, ухудшенной способностью понимания и перцепционного размышления, сниженными функциями памяти, и с повышенным риском проблем внимания и поведения, СДВГ (синдром дефицита внимания и гиперактивности). Некоторые из вредных эффектов MeHg на развитие мозга могут быть скрыты благодаря благоприятному воздействию питательных веществ, содержащихся в морепродуктах.

Иммунологические эффекты: некоторые вещества, загрязняющие окружающую среду, могут вредно влиять на развитие иммунной системы. У новорожденных детей в Нунавике в течение многих лет отмеча-

лась повышенная заболеваемость инфекционными заболеваниями (такими как менингит, бронхолегочные инфекции и инфекции среднего уха). Недавние исследования, направленные на изучение возможности того, что это могло бы быть, отчасти, вызвано переносом органических загрязнителей с известными иммунотоксическими свойствами матерью во время грудного вскармливания, показали, что пренатальная экспозиция к органическим загрязнителям действительно увеличивает восприимчивость к инфекционным заболеваниям (в частности, к отиту среднего уха). Иммунотоксические эффекты также отмечались при обычных вакцинациях детей. У фарерских детей с повышенными уровнями ПХБ, и особенно перфторированных соединений, наблюдалась сниженная иммунная реакция на обычные вакцинации. Эти данные говорят о сниженном эффекте вакцинации детей и могут указывать на общее нарушение иммунной системы. Результаты, свидетельствующие о недостаточном образовании антител, подчеркивают необходимость значительного снижения экспозиции к иммунотоксикантам среди населения Арктики, а также необходимость многолетней оценки риска для здоровья, связанного с воздействием иммунотоксичных загрязнителей.

HEALTH EFFECTS ASSOCIATED WITH THE MEASURED LEVELS OF CONTAMINANTS IN THE ARCTIC

Pál Magni Weihe

*Department of Occupational Medicine and Public Health, The Faroese Hospital System
Centre of Health Sciences, University of Faroe Islands*

The Human Health Assessment Group has over the past decade recommended that effect studies be conducted in the circumpolar area. Such studies examine the association between contaminant exposure in the Arctic populations and health effects. Because foetuses and young children are the most vulnerable, effect studies are often prospective child cohort studies. Studies in the Arctic have shown associations between the function of the central nervous system and exposure to metals. Likewise, a negative association has been found between persistent organic pollutants and the function of the immune system.

Neurobehavioral effects: Effects associated with MeHg exposure have been documented in humans at successively lower exposures and it is clear that the developing brain is the most vulnerable organ system. Prenatal exposure to

MeHg has been associated with clear effects on the developing brain. Cohort studies in the Faroe Islands have demonstrated that children exposed to MeHg in utero exhibit decreased motor function, attention span, verbal abilities, memory and other mental functions. Follow-up of these children up to the age of 22 years indicates that these deficits appear to be permanent. Similarly, a study in Nunavik of child development at age 11 showed that Hg exposure was associated with poorer early processing of visual information, lower estimated IQ, poorer comprehension and perceptual reasoning, poorer memory functions, and increased risk of attention problems and ADHD behavior. Some of the adverse effects of MeHg on neurodevelopment may be masked by beneficial effects of seafood nutrients.

Immunological effects: Certain environmental pollutants can adversely affect the development of the immune system. Young children in Nunavik have had a high incidence of infectious diseases (such as meningitis, bronchopulmonary infections, and middle ear infections) for many years. Recent studies to investigate the possibility that this could be partly due to maternal transfer of OCs with known immunotoxic properties during breastfeeding show that that prenatal exposure to OCs does increase susceptibility to infectious diseases (in particular otitis media). Immunotoxic effects have also been seen on routine childhood immunizations. Faroese children exhibiting elevated levels of PCBs and especially perfluorinated compounds showed reduced immune response to routine vaccinations. These findings suggest a decreased effect of childhood vaccinations and may indicate a more general immune system deficit. The implications of inadequate antibody production highlight the need to significantly reduce immunotoxicant exposure in Arctic populations, as well as the need for long-term assessments of the health risks associated with exposure to immunotoxic contaminants.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КАРЕЛИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

И. А. Виноградова, А. И. Горанский
ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск, Россия

В Концепции Федеральной программы действий по улучшению условий и охраны труда на 2008–2010 гг. говорится: «Сегодня свыше 30% ежегодно умирающих россиян — это граждане в трудоспособном

возрасте. Смертность трудоспособного населения превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза и в 2,5 раза — средний показатель смертности по России. Именно по этой причине средняя ожидаемая продолжительность жизни населения в России на столь неестественно низком уровне — 66 лет, что на 12 лет меньше, чем в США, на 11,5 года меньше, чем в странах Евросоюза, и на 5 лет меньше, чем в Китае» [1].

Особенная ситуация сложилась на северных территориях нашей страны. К северным территориям Российской Федерации относятся 16 субъектов и часть территории 11 субъектов, что соответствует 11 млн км² или 2/3 территории России. На этих территориях проживает 10,7 млн человек (включая 30 коренных народов Севера, что составляет 7,5% населения). Около 80% всех запасов полезных ископаемых и 1/3 экологически чистой территории Земли находится на Севере. Европейский север представлен шестью субъектами РФ, занимает площадь порядка 1,646 млн км². На Европейском севере находится около 40% водных и лесных запасов, 50% всех топливно-энергетических ресурсов Европейской части страны. Здесь проживает 5,01 млн человек [2].

К демографическим особенностям населения Европейского севера относятся: низкая средняя продолжительность предстоящей жизни, существенный разрыв между мужчинами и женщинами в продолжительности жизни, сниженный коэффициент брачности, низкие коэффициенты фертильности и воспроизводства и незначительная доля детского населения. Существуют и соответствующие особенности патологии при проживании на северных территориях. Это повышенный уровень заболеваемости (12–23%), высокий уровень хронической патологии у населения, «омоложение» болезней, большая длительность течения заболевания, чаще встречаются осложненные формы патологии.

Население Севера можно поделить на аборигенов, коренное население, родившееся от мигрантов-европеоидов (II поколение), мигрантов и работников вахтового труда. Каждая из этих групп обладает специфическими особенностями физиологического статуса и гомеостаза, что определяет течение и развитие заболеваний и сохранение здоровья.

Существует целая когорта неблагоприятных факторов Севера, оказывающих влияние на организм человека. Это и низкие температуры; высокая скорость ветра; низкое абсолютное содержание водяных паров в атмосфере; резкая сезонная фотопериодичность (полярная ночь и полярный день, белые ночи); дефицит ультрафиолета; резкие колебания погодных условий; частые, внезапные перепады уровня атмосферного давления; частые, внезапные перепады температуры воздуха; несбалан-

сированное питание; гиповитаминозы; особенности содержания определенных макро- и микроэлементов в природных средах; разряженность атмосферы; низкое парциальное давление кислорода в атмосфере; высокая ионизация воздуха; гипокинезия; колебания активности геомагнитного поля земли (магнитные бури); резкие неперіодические колебания статического электрического поля и промышленное загрязнение внешней среды [3].

В результате влияния данных природных факторов у основной категории населения Севера — мигрантов и работников вахтенного метода труда — развивается «синдром полярного напряжения» (синонимы «полярная отдышка», «гипоксия севера», «магаданская пневмопатия», «синдром первичной северной артериальной гипертензии малого круга кровообращения»), который представляет собой стрессовую адаптационную реакцию организма.

Кроме этого возможно развитие десинхроноза, сезонной депрессии («депрессия севера»), метаболического синдрома, северного метаболического типа обмена, микро- и макроэлементозов.

Исследования кафедры фармакологии, организации и экономики фармации и лаборатории доклинических исследований, клеточной патологии и биорегуляции Петрозаводского государственного университета направлены на исследование двух неблагоприятных факторов: особенностей содержания макро- и микроэлементов в организме человека и сезонной фотопериодичности (полярная ночь и полярный день, белые ночи).

Северные территории, в том числе Республика Карелия, имеют особенности в распределении химических элементов в природных средах. Существующий недостаток или избыток элементов способствует формированию специфической для данной территории патологии у человека, так как в его организм макро- и микроэлементы поступают только извне — с питьевой водой и пищей. Почти для всех северных территорий характерны слабоминерализованные мягкие питьевые воды и почвы с бедным микроэлементным составом, что выражается в особенностях минерального состава местных пищевых продуктов [4].

В результате исследования различных возрастных групп населения, проживающих на территории Карелии, на содержание 25 макро- и микроэлементов в волосах с помощью атомной эмиссионной спектрометрии и масс-спектрометрии оказалось, что хронический дефицит элементов в северных условиях создает основу для формирования широкого спектра заболеваний. Низкие концентрации в волосах Са и Mg и повышенные концентрации Hg у добровольцев всех возраст-

ных категорий можно рассматривать в качестве эколого-гигиенических особенностей Карелии. Республика Карелия характеризуется наличием слабоминерализованных питьевых вод и местных продуктов, недостаточных для восполнения дефицита минералов. Постоянное воздействие северо-специфических факторов, таких как температурный и световой режим, сезонные контрасты климата, резкие перепады атмосферного давления, ослабляет усвоение поступающих в организм питательных веществ и увеличивает потребность в них. В отличие же от молодежи у людей старшей возрастной группы наблюдается дефицит Co, Cu, Fe, Zn, P, I и дисбаланс Na и K, что, скорее всего, является следствием наличия у людей пожилого и старческого возраста различных заболеваний. Люди, проживающие в Республике Карелия, страдают от дефицита эссенциальных и избытка токсичных макро- и микроэлементов. При этом набор данных элементов отличается у населения разных возрастных групп и зависит от индивидуальных особенностей человека.

Существенный дефицит ряда элементов на Севере повышает риск развития многочисленных заболеваний, характерных для его жителей: гипертоническая болезнь (дефицит Mg, Ca), патология щитовидной железы (дисбаланс I, Se, Mn, Co, Ca, Mg и др.), иммунодефицитные состояния (дефицит Se, I, Zn), артрозы (дефицит или избыток Ca, S, Sr и др.), анемии (дефицит Fe, Co, Mg, Ca и др.), мочекаменная болезнь (избыток Ca, Si), болезни зубов (дисбаланс Ca, F) [2].

Соответственно профилактика и коррекция дисбаланса элементов должна проводиться с учетом выявленного недостатка или избытка макро- и микроэлементов в организме конкретного человека, чего не позволяют сделать имеющиеся на данный момент в продаже стандартизированные витаминно-минеральные комплексы.

Исследования влияния естественного освещения Карелии (сезонной фотопериодичности) на показатели биологического возраста, продолжительность жизни и скорость старения организма в эксперименте на лабораторных животных показали, что у большинства изученных показателей гомеостаза наблюдались сезонные колебания, которые совпадали в летний период по направленности с показателями, полученными в постоянном освещении. Обнаружено, что крысы, рожденные весной (фаза прогрессивного роста совпала с периодом «белых ночей»), имели ускоренное половое созревание, более короткую продолжительность жизни, более раннее развитие опухолей и возникновение другой возрастной патологии по сравнению с особями с осенней датой рождения, хотя у этих животных количество диагностированной онкопатологии

было достоверно большим. Влияние естественного освещения на динамику полового созревания, показатели биологического возраста и старения, состояние антиоксидантной системы также было неблагоприятным (скорость старения возрастала). Сезонные колебания освещенности в течение годового цикла, вне зависимости от сезона рождения крыс, приводили к сокращению средней и максимальной продолжительности жизни по сравнению с аналогичными показателями у особей, находящихся в стандартном чередующемся режиме освещения. Сезонная асимметрия фотопериодизма в условиях Карелии, особенно сильно проявляющаяся в летние и зимние месяцы, способствовала десинхронизации биологических ритмов, что в конечном итоге приводило к преждевременной смерти животных [5].

Из результатов проведенных нами исследований следует, что актуальной задачей является формирование комплексной Национальной программы «Север и здоровье человека», направленной на разработку рекомендаций по профилактике преждевременного старения и развития ассоциированных с возрастом заболеваний у населения северных регионов и лиц группы повышенного риска, имеющих сменный характер работы.

Литература

1. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 октября 2008 г. № 586 «Об утверждении Программы действий по улучшению условий и охраны труда на 2008–2010 годы» // ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/94342/#ixzz4rQg2sOFT>. Дата обращения 01.09.2017.
2. Световой режим, старение и рак // Сборник научных трудов II Российского симпозиума с международным участием (Петрозаводск, 17–19 октября 2013 года) / под ред. В. Н. Анисимова. Петрозаводск: ПетроПресс, 2013.
3. Адаптация человека к экологическим и социальным условиям Севера / под ред. Е. Р. Бойко. Сыктывкар: УрОРАН, 2012.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2012 году // Министерство по природопользованию и экологии республики Карелия / редакционная коллегия: А. М. Громцев, Ш. Ш. Байбусинов, О. Л. Кузнецов, Т. Б. Ильмаст. Петрозаводск: ИП Андреев П. Н., 2013.
5. *Виноградова И. А., Анисимов В. Н.* Световой режим Севера и возрастная патология. Изд-во ПетрПресс, 2012.

Аннотация. В статье представлены основные природные факторы, влияющие на состояние здоровья человека на Севере. Показаны результаты исследований кафедры фармакологии и лаборатории доклинических исследований Петрозаводского государственного университета

за последние 15 лет, направленные на изучение элементного состава различных возрастных групп населения, проживающих на территории Карелии, и экспериментального исследования влияния сезонных изменений светового режима на Севере на продолжительность жизни, показатели биологического возраста и развитие возрастной патологии. Предложено формирование комплексной Национальной программы «Север и здоровье человека», направленной на разработку рекомендаций по профилактике преждевременного старения и развития ассоциированных с возрастом заболеваний у населения северных регионов и лиц группы повышенного риска, имеющих сменный характер работы.

Ключевые слова: Север, Карелия, возрастная патология, продолжительность жизни, элементозы.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ АДАПТАЦИИ К ВЫСОТЕ БОЛЕЕ 6000 МЕТРОВ

О. С. Готов^{1,2,3}, В. А. Меркулова^{1,2}, М. А. Федяков¹, А. Д. Золотарева²,
М. В. Асеев^{1,3}, И. В. Полякова^{1,2}, М. М. Данилова³, Е. С. Ващукова³,
С. А. Семилеткин², А. С. Готов^{1,2,3}, С. Ш. Намозова², Д. А. Алавердян¹,
С. П. Уразов¹, А. М. Сарана^{1,2}, С. Г. Щербак^{1,2}

¹ СПб ГБУЗ «Городская больница № 40», Санкт-Петербург, Россия

² СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБНУ «НИИ АГиР им. Отта», Санкт-Петербург, Россия

Введение. Проблема сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике является крайне актуальной. Одним из подходов к изучению состояния здоровья в Арктике является исследование альпинистов. Ежегодно тысячи людей пытаются совершить восхождение на вершины более 6000 метров. К сожалению, успеха добивается далеко не каждый, а многие из них остаются там навсегда или наносят большой урон своему здоровью. Одним из основных факторов риска для жизни при нахождении в условиях высокогорья является гипоксия. Гипоксия представляет собой патологический процесс, обусловленный кислородным голоданием клеток, которое может привести к деструктивным изменениям в органах и тканях. В зависимости от продолжительности воздействия гипоксии на организм, а также скорости и степени развития различными могут быть как ее

симптомы, так и последствия для организма в целом. На сегодняшний день остаются плохо изученными молекулярно-генетические маркеры здоровья, подготовленности и готовности к восхождению на вершины высотой более 6000 метров, а также уровень экспрессии генов в условиях гипоксии, которые могут быть активированы или блокированы в процессе восхождения на вершину.

Материалы и методы. Группа обследуемых состояла из 110 альпинистов и 213 человек популяционного контроля — практически здоровые люди, с отсутствием выявленных заболеваний, которые не занимаются альпинизмом и систематически не выезжают в горы.

Все участники исследования подписали информированное согласие на участие в НИР, утвержденное этическим комитетом СПбГУ, и заполнили анкеты. Методом ПЦР-ПДРФ анализа изучили аллельные варианты функционально значимых полиморфных сайтов следующих генов: *ACE*, *ACTN3*, *PPARA*, *PPARD*, *PPARG*, *PPARGC1A*, *UCP2*, *UCP3*, *SR(5TR2)*, у альпинистов и в популяционном контроле.

Результаты. Нам удалось подтвердить данные об ассоциации аллели I и генотипа I/I гена ангиотензин-превращающего фермента (*ACE*) с предрасположенностью к высотному альпинизму. Также была выявлена статистически значимая закономерность к снижению частоты встречаемости генотипа T/T по гену аденозинмонофосфат деоксидазы-1 (*AMPD1*) и генотипа C/T по гену митохондриального разобщающего белка *UCP3* среди альпинистов высокого уровня, что говорит о значимости данных генов в адаптации к гипоксии, и в дальнейшем они могут рассматриваться как предрасполагающие факторы для занятия высотным альпинизмом.

Заключение. Подобные исследования являются фундаментом для оценки состояния человека в условиях гипоксии, позволят грамотно определиться с приоритетным видом нагрузок, выявить причины чувствительности к гипоксии отдельно взятых индивидуумов и в дальнейшем способствовать разработке индивидуальных подходов к спортивной подготовке для спортсменов-альпинистов. Данные разработки будут чрезвычайно полезны, в том числе и для сохранения здоровья и благополучия населения в Арктике.

ОСНОВНЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

*С. А. Горбанев, А. Н. Никанов, Л. В. Талыкова, В. М. Дорофеев, Л. А. Лукичева
ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»,
Санкт-Петербург, Россия
Управление Роспотребнадзора по Мурманской области, Мурманск, Россия*

Мурманская область — один из наиболее развитых регионов Арктической зоны Российской Федерации (АЗ РФ). Выгодное географическое положение, незамерзающая акватория морского порта, близость границ со странами Европейского Союза обеспечивают значительные преимущества области по сравнению с другими северными регионами России. На территории Мурманской области создан мощный горно-промышленный комплекс, обеспечивающий преобладающую часть потребностей России в фосфатных рудах, редкоземельных металлах, вермикулите, бадделеите, никеле, меди, кобальте, ниобии, тантале, нефелиновом и керамическом сырье. На территории Мурманской области 93% населения проживает в городах, которые являются источниками рабочей силы, в том числе для таких градообразующих предприятий как АО «Апатит», ОАО «Кольская горно-металлургическая компания», АО «Ковдорский горнообогатительный комбинат», АО «Оленегорский горнообогатительный комбинат» и др. [2].

Несмотря на внедрение новой горной и обогатительной техники и технологий, значительная часть работников горно-металлургических предприятий подвергается воздействию вредных производственных факторов (физические перегрузки, шум, вибрация, охлаждающий микроклимат, пыле-газовые аэрозоли) и опасных условий труда, что создает дополнительные риски в формировании высоких уровней производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний. Установлено, что население, проживающее вблизи градообразующих предприятий, также подвергается неблагоприятному воздействию промышленных поллютантов [4, 5, 7].

Утвержденные Президентом РФ «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» определили перспективу освоения арктических районов и их устойчивое экономическое, социальное, экологическое и демографическое развитие. АЗ РФ является одним из наименее эконо-

мически освоенных регионов, несмотря на то, что ее ресурсный потенциал оценивается чрезвычайно высоко. В настоящее время АЗ РФ обеспечивает около 11% национального дохода России, несмотря на то, что здесь проживает около 1,4% населения всей страны. Однако структура факторов риска, а также климатогеографические и социально-экономические условия в европейской и азиатской части Арктики существенно отличаются [1, 3, 6].

В качестве базы настоящего исследования взяты административно-территориальные образования Мурманской области, имеющие в качестве градообразующих предприятия горнодобывающего и металлургического комплексов (далее — ГДМК). К таким административно-территориальным образованиям относятся города Апатиты, Кировск, Мончегорск и Оленегорск, Ковдорский, Ловозерский и Печенгский районы. Для анализа демографических процессов в Мурманской области выбран период 1989–2015 гг.

В 1989 году удельный вес населения территорий ГДМК составлял 32,3% от общей численности населения Мурманской области, но в начале 1990-х годов наблюдалось его сокращение и к началу 1996 года он равнялся 29,6%. С начала 2000-х годов удельный вес населения территорий ГДМК постепенно увеличивался и составил в 2009 году 30,5%. В дальнейшем же наблюдается снижение и на начало 2016 года удельный вес населения территорий ГДМК составил 30,1% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика численности населения отдельных административных территорий Мурманской области, на начало года (тысяч человек)

Административная территория	1989	1999	2009	2012	2014	2015	2016
Мурманская область	1146,5	1018,1	842,5	787,9	771,1	766,3	762,2
Апатиты	87,0	70,2	61,6	59,2	57,9	57,4	56,7
Кировск	49,1	39,4	32,8	30,6	29,9	29,5	29,2
Мончегорск	73,2	63,8	51,3	47,7	46,6	46,4	46,2
Оленегорск	46,1	39,2	31,9	29,8	29,6	29,5	29,7
Ковдорский район	36,8	28,0	22,1	20,7	19,8	19,5	19,2
Ловозерский район	18,3	14,2	12,9	11,5	11,1	11,0	10,9
Печенгский район	59,5	46,1	44,6	38,8	37,9	37,5	37,2
ИТОГО по ГДМК	369,9	300,9	257,2	238,2	232,8	230,8	229,1
Удельный вес населения ГДМК в общей численности населения области	32,3%	29,6%	30,5%	30,2%	30,2%	30,1%	30,1%

К 2016 году по сравнению с 1989 годом численность населения Мурманской области сократилась на 384 тыс. человек (-33,5%). За этот же период в территориях ГДМК темп снижения численности населения был выше среднеобластного и составил в целом -38,1%, а в отдельных административных образованиях темп снижения численности населения колебался от -34,8% до -47,9% (табл. 2).

Таблица 2

Абсолютное снижение численности населения отдельных административных территорий Мурманской области по сравнению с 1989 годом

Административная территория	Абсолютный прирост (снижение)			Темп прироста (снижения)		
	1999	2009	2016	1999	2009	2016
Мурманская область	-128 464	-304 073	-384 352	-11,2%	-26,5%	-33,5%
Апатиты	-16 771	-25 382	-30 243	-19,3%	-29,2%	-34,8%
Кировск	-9 732	-16 238	-19 909	-19,8%	-33,1%	-40,6%
Мончегорск	-9 420	-21 891	-27 002	-12,9%	-29,9%	-36,9%
Оленегорск	-6 944	-14 214	-16 404	-15,1%	-30,8%	-35,6%
Ковдорский р-н	-8 781	-14 692	-17 630	-23,9%	-39,9%	-47,9%
Ловозерский р-н	-4 061	-5 387	-7 343	-22,2%	-29,5%	-40,2%
Печенгский р-н	-13 362	-14 936	-22 348	-22,5%	-25,1%	-37,6%
ИТОГО по ГДМК	-69 071	-112 740	-140 879	-18,7%	-30,5%	-38,1%

Максимальная численность населения в Мурманской области, как и на всех изучаемых территориях, наблюдалась в 1991 году, за исключением Мончегорска и Печенгского района, где сокращение населения зарегистрировано уже с 1990 года. Таким образом, к 2016 году в сравнении с 1991 годом численность населения Мурманской области сократилась на 397 тыс. человек (-34,2%), а в территориях ГДМК в целом на 144 тыс. человек (-38,6%), от -36,2% в Апатитах до -48,6% в Ковдорском районе.

За последние 25 лет наиболее интенсивное сокращение численности населения территорий ГДМК отмечено в течение 1990-х годов, когда

в 1989–1998 гг. средний ежегодный темп сокращения населения составил –1,87%, превысив среднеобластной показатель на 67%. Наиболее высокие уровни ежегодного сокращения населения в этот период зарегистрированы в Ковдорском (–2,38%), Печенгском (–2,25%) и Ловозерском (–2,22%) районах, городах Кировск (–1,98%) и Апатиты (–1,93%). В последующие 10 лет (1999–2008 гг.) средний ежегодный темп снижения численности населения территорий ГДМК, напротив, был ниже среднеобластного уровня на 16%, составив –1,45%. При этом самые высокие уровни этого показателя зарегистрированы в Ковдорском районе (–2,1%), в городах Мончегорск (–1,96%) и Оленегорск (–1,86%). В период с 2011 по 2015 год ежегодный темп снижения численности населения сократился как в целом по Мурманской области, так и в территориях ГДМК.

Масштабное сокращение численности населения Мурманской области сопровождается значительными изменениями его структуры, которые наглядно характеризуют тренды среднего возраста населения. В 2015 году средний возраст населения территорий ГДМК составил 38,2 года, что на 1,5% выше среднего возраста населения Мурманской области в целом и на 1,4% ниже среднего возраста населения Российской Федерации. Для сравнения, в 1989 году средний возраст населения территорий ГДМК был на 2,8% ниже, чем в среднем по Мурманской области, и на 15,9% ниже уровня, среднего по Российской Федерации. В 2011–2015 гг. различия среднего возраста населения территорий ГДМК и Российской Федерации сокращаются, а с Мурманской областью, напротив, различия увеличиваются. В абсолютном выражении средний возраст населения территорий ГДМК с 1989 по 2015 год увеличился на 9,2 года (+31,9%) с 29,0 до 38,2 года. При этом средний возраст женского населения вырос на 10,9 года (+35,6%), мужского — на 7,7 года (+28,1%). За этот же период средний возраст населения Мурманской области увеличился на 26,3%, а Российской Федерации в целом — на 12,4%. В разрезе отдельных административных территорий ГДМК наибольший темп прироста среднего возраста населения с 1989 по 2015 год отмечен в Ковдорском районе (+40,6%), Ловозерском районе (+38,6%), городах Апатиты (+31,2), Оленегорск (+30,6%), Мончегорск (+30,5%).

В 1989 году во всех изучаемых территориях, за исключением города Кировска, средний возраст населения не превышал таковой в целом по Мурманской области, а в 2015 году в большинстве этих территорий средний возраст уже был выше среднего уровня по области.

Увеличение среднего возраста населения Мурманской области с 1989 по 2015 год обусловлено резким сокращением детского населения, снижением числа лиц трудоспособного возраста, значительным ростом на-

селения старших возрастных групп. В отличие от Российской Федерации в Мурманской области структурные изменения населения имеют более выраженный характер. Так, при сокращении числа лиц моложе трудоспособного возраста с 1989 по 2015 год в Российской Федерации на 28,0%, в Мурманской области отмечено снижение на 57,0%. При росте за этот период лиц трудоспособного и старше трудоспособного возраста в целом по стране (+1,9% и +29,0%, соответственно), в Мурманской области зарегистрировано сокращение лиц трудоспособного возраста на 35,0% и увеличение численности лиц старше трудоспособного возраста на 55,0%. Еще более выраженные изменения возрастной структуры населения с 1989 по 2015 год отмечены в территориях ГДМК, где число лиц моложе трудоспособного возраста сократилось на 65,0%, трудоспособного возраста — на 45,0%, а число лиц старше трудоспособного возраста увеличилось на 56,0%.

Резкое старение населения Мурманской области подтверждается динамикой и уровнями коэффициентов старости и старения. Коэффициент старости (доля лиц 60 лет и старше в общей структуре населения) с 1989 по 2015 год увеличился в Мурманской области в 2,4 раза и составил в 2015 году 16,4%. При увеличении коэффициента старости с 1989 по 2015 год в 2,4 раза, в территориях ГДМК этот показатель увеличился в 2,9 раза, превысив средний по области темп прироста. В 2015 году коэффициент старости по Мурманской области и территориям ГДМК был ниже среднего уровня в Российской Федерации. В целом в территориях ГДМК за 2015 год коэффициент старости был выше среднего по Мурманской области на 7,0% (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициент старости (доля лиц 60 лет и старше в общей структуре) населения Мурманской области, %

Административная территория	1989	1999	2011	2012	2014	2015	Темп прироста с 1989 по 2015 г.
Российская Федерация	15,3	18,0	18,3	18,6	19,4	19,9	+29,7%
Мурманская область	6,7	10,5	14,1	14,6	15,8	16,4	+2,4 раза
Территории ГДМК	5,9	12,5	15,0	15,6	16,8	17,5	+2,9 раза

Коэффициент старения (соотношение численности населения в возрасте 60 лет и старше к численности населения в возрасте от 0 до 59 лет) с 1989 по 2015 год во всех изучаемых территориях ГДМК, кроме Мончегорска, также нарастал более стремительными темпами, чем в среднем по Мурманской области. Все основные тенденции, связанные с ростом коэффициента старения в целом по области и в отдельных территориях ГДМК, полностью повторяют таковые с трендами коэффициента старости, но с более высокими уровнями прироста, связанного с одновременным сокращением удельного веса населения в возрасте до 60 лет. Сравнение коэффициента старения в территориях ГДМК со средними уровнями по Мурманской области и Российской Федерации полностью повторяет характер различий по коэффициенту старости.

Индекс старения населения (увеличение численности лиц 60 лет и старше по сравнению с численностью населения 0–59 лет) за период с 1989 по 2015 год составил в целом по территориям ГДМК 2,2, при среднем уровне по Мурманской области 2,0. Таким образом, численность лиц 60 лет и старше в период с 1989 по 2015 год в исследуемых территориях увеличивалась от 1,8 до 3,0 раз быстрее, чем численность остального населения.

Изменение возрастной структуры населения с 1989 по 2015 год существенным образом повлияло на динамику коэффициентов демографической нагрузки на население трудоспособного возраста. В течение 1990-х годов преобладающее влияние на общую демографическую нагрузку оказало резкое сокращение детского населения, а в 2000-х годах основное влияние наблюдалось со стороны продолжающегося роста удельного веса населения старше трудоспособного возраста. Так, в 1999 году по сравнению с 1989 годом, несмотря на рост населения старше трудоспособного возраста, уровень коэффициента общей демографической нагрузки снизился как в целом по Мурманской области, так и по всем территориям ГДМК, за исключением города Кировск, где этот показатель достоверно не изменился. Но в 2015 году в сравнении с 1989 годом коэффициент общей демографической нагрузки увеличился в Мурманской области на + 9,7%, а во всех изучаемых территориях ГДМК от 7,0% до 31,0%, за исключением Печенгского района (-4,0%). В 2015 году коэффициенты общей демографической нагрузки в городе Кировск и Ковдорском районе превышали среднее значение по Российской Федерации. В сравнении со средним уровнем по Мурманской области за 2015 год отмечено превышение уровня этого показателя во всех территориях ГДМК (1,3% — 23,0%), за исключением Печенгского района (-17,0%). Крайне высоки темпы роста коэффициента демографической

нагрузки лицами старше трудоспособного возраста, уровень которого в 2015 году превысил показатель 1989 года в целом по области в 2,4 раза, а в отдельных территориях ГДМК от 2,3 до 4,7 раза (табл. 4).

Таблица 4

Демографическая нагрузка на 1000 человек трудоспособного возраста

Административная территория	Лицами моложе трудоспособного возраста			Лицами старше трудоспособного возраста			Всего		
	1989	1999	2015	1989	1999	2015	1989	1999	2015
Российская Федерация	429,5	351,2	301,8	324,7	354,7	412,0	754,2	706,0	713,8
Мурманская область	430,3	294,9	288,6	140,3	208,7	337,0	570,5	503,7	625,6
Апатиты	473,0	299,1	281,5	127,1	247,1	404,9	600,1	546,2	686,4
Кировск	438,1	320,9	301,9	155,3	278,7	423,1	593,4	599,6	725,0
Мончегорск	462,7	322,1	310,1	170,6	246,8	388,1	633,3	568,9	698,2
Оленегорск	480,1	304,0	318,1	113,2	210,8	315,4	593,3	514,8	633,5
Ковдорский р-н	493,6	306,2	314,1	98,2	212,0	458,1	591,8	518,2	772,1
Ловозерский р-н	492,4	347,9	287,2	121,4	214,2	392,2	613,7	562,1	679,4
Печенгский р-н	450,3	312,7	285,1	91,4	220,9	234,0	541,6	533,5	519,1
ИТОГО по ГДМК	466,9	312,4	297,9	128,3	237,3	365,4	595,2	549,6	663,3

Выводы:

1. Анализ полученных результатов показал, что как в Мурманской области, так и в территориях ГДМК отмечается сокращение численности населения на -34% и -39%, соответственно. Наиболее интенсивное сокращение численности населения территорий ГДМК отмечалось в 1990-е годы, когда средний ежегодный темп снижения населения был на 67,0% выше среднего уровня по Мурманской области. В последние годы опять наблюдается более высокий темп снижения численности населения территорий ГДМК, превысивший в 2015 году средний показатель по Мурманской области на 40,0%.

2. Сокращение численности населения Мурманской области сопровождается значительными изменениями его структуры. Средний возраст населения территорий ГДМК с 1989 по 2015 год вырос на 9,2 года (+32,0%) и составил 38,2 года, что на 1,5% выше среднего возраста насе-

ления Мурманской области в целом и на 1,4% ниже среднего возраста населения Российской Федерации.

3. Увеличение среднего возраста населения Мурманской области обусловлено резким сокращением детского населения, снижением числа лиц трудоспособного возраста, значительным ростом населения старших возрастных групп. В Мурманской области за период 1989–2015 гг. отмечено сокращение числа лиц моложе трудоспособного возраста на 57,0%, а в Российской Федерации — на 28,0%. При росте в Российской Федерации численности лиц старше трудоспособного возраста на 29,0%, в Мурманской области установлен рост на 55,0%. Более выраженные изменения возрастной структуры населения отмечены на территориях ГДМК, где с 1989 по 2015 год число лиц моложе трудоспособного возраста сократилось на 65,0%, трудоспособного возраста — на 45,0%, а число лиц старше трудоспособного возраста выросло на 56,0%.

4. Коэффициент старости с 1989 года увеличился в территориях ГДМК в 2,9 раза и составил в 2015 году 17,5%. Коэффициент старения за этот период увеличился в 3,4 раза и составил 21,1% в 2015 году.

5. Изменение возрастной структуры населения существенным образом повлияло на динамику коэффициента общей демографической нагрузки на население трудоспособного возраста за период 1989–2015 гг., который, несмотря на значительное сокращение детского населения, увеличился на 11,4%. Основную тревогу вызывает существенный рост коэффициента демографической нагрузки лицами старше трудоспособного возраста, уровень которого в 2015 году превысил показатель 1989 года в целом по области в 2,4 раза, а в отдельных территориях ГДМК от 2,3 до 4,7 раза.

6. В демографическом аспекте постепенное возрастание удельного веса пожилых людей оказывает существенное влияние на характер воспроизводства населения, ухудшение половозрастной структуры населения, сокращение рождаемости и др. В экономическом аспекте увеличение нагрузки пожилыми людьми на трудоспособное население, уменьшение естественного пополнения трудовых ресурсов ставят проблемы на пути развития общественного производства. В социальном аспекте старение вызывает необходимость дополнительной заботы о старых людях, численность которых растет очень быстро. Поэтому знание численности и структуры населения, динамики их развития является обязательным при изучении заболеваемости, а также планировании ресурсного обеспечения процесса оказания медицинской помощи населению различных регионов.

Литература

1. *Дорофеев В. М.* Особенности заболеваемости и медико-демографических процессов, происходящих на Кольском Севере. Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. СПб., 1996. 22 с.
2. *Карначев И. П., Ефимов Б. В., Никанов А. Н.* Обеспечение безопасности труда в производственной сфере (на примере промышленных предприятий горно-энергетического комплекса Кольского Заполярья). Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2006.
3. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (утвержден Президентом РФ 18.09.2008 г. Пр.-1969) // Российская газета. 2009. 30 марта.
4. *Скрипаль Б. А., Никанов А. Н.* Роль профессионально-производственных факторов риска в формировании уровней заболеваемости у горнорабочих подземных рудников Кольского Заполярья // Экология человека. 2005. № 5. С 10–13.
5. *Сюрин С. А., Буракова О. А., Никанов А. Н., Лештаева Н. Р., Чащин В. П.* Состояние здоровья горняков апатитовых рудников Крайнего Севера // Здоровье населения и среда обитания. 2010. № 213 (12). С 23–27.
6. *Чащин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковшов А. А.* Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.
7. *Nieminen P., Panychev D., Lyalyushkin S., Komarov G., Nikanov A., Borisenko M., Kinnula V. L., Toljamo T.* Environmental exposure as an independent risk factor of chronic bronchitis in northwest Russia // International Journal of Circumpolar Health. 2013. № 72 (1). P. 19742.

Аннотация. Охарактеризованы демографические процессы в Европейской части Арктической зоны РФ (на примере Мурманской области) за 1989–2015 гг. Анализ полученных результатов показал, что в Мурманской области к 2015 г. произошло значительное сокращение (на 34,0%) численности населения с изменениями ее структуры. Увеличение среднего возраста населения Мурманской области обусловлено резким сокращением детского населения, снижением числа лиц трудоспособного возраста, значительным ростом населения старших возрастных групп. Отмечен существенный рост коэффициента демографической нагрузки лицами старше трудоспособного возраста, уровень которого в 2015 году превысил показатель 1989 года в целом по области в 2,4 раза.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, численность населения, коэффициенты старости и старения, население в трудоспособном возрасте.

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА В АРКТИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА НОРИЛЬСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ)

Д. В. Горяев, И. В. Тихонова

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Красноярскому краю, Красноярск, Россия*

В наши дни значение Арктики многократно возрастает. Арктический регион становится местом пристального внимания стран и народов, являясь территорией с колоссальными экономическими возможностями, с огромным экономическим потенциалом, — богат разнообразными полезными ископаемыми, обеспечивающими устойчивое социально-экономическое развитие полярных территорий [1, 2].

Развитие ресурсодобывающих и ресурсоперерабатывающих отраслей промышленности в Арктическом регионе Российской Федерации привело к формированию крупных промышленных районов. На территории Красноярского края в городе Норильске сформировался Норильский промышленный район, характеризующийся, наряду с суровыми природно-климатическими условиями Крайнего Севера, повышенным техногенным загрязнением территории.

В этой связи в сложных условиях данного региона требуют пристального внимания вопросы качества жизни, неотъемлемой частью которого являются структура и медико-демографический потенциал населения.

Целью настоящей работы является оценка состояния здоровья населения крупного промышленного города — города Норильска Красноярского края, входящего в состав сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации. Для характеристики здоровья жителей использованы данные о повозрастной численности и показателях смертности населения Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, данные формы статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» Министерства здравоохранения Красноярского края за период 1991–2016 гг. Статистическая обработка информации проведена с использованием программ MS Excel [3].

Численность населения города Норильска (с подчиненными его администрации населенными пунктами) в 2016 году составила 178 106 человек или 6,2% от численности населения Красноярского края, и по сравнению с 2012 годом практически не изменилась (табл. 1).

Таблица 1

Динамика численности населения г. Норильска, Красноярского края

Территория	2012	2013	2014	2015	2016
	Общая численность населения на начало года, человек				
г. Норильск	178 139	178 586	177 326	176 971	178 106
Красноярский край	2 838 396	2 846 475	2 852 810	2 858 773	2 866 490

Примечание: данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю

Естественные процессы движения населения города Норильска за период 2012–2016 гг. характеризуются приростом — коэффициент естественного прироста составляет +8,3...+9,5 на 1000 человек населения, при +1,4...+1,7 на 1000 человек населения — в Красноярском крае. Если показатели рождаемости в городе Норильске на протяжении анализируемого периода незначительно отличаются от показателей по Красноярскому краю, превышая их на 2,2...9,7%, то показатели смертности в 2,0...2,1 раза ниже средних краевых значений (табл. 2).

Таблица 2

Рождаемость, смертность, естественный баланс населения г. Норильска, Красноярского края

Территория	Год, показатель на 1000 населения				
	2012	2013	2014	2015	2016
Рождаемость					
г. Норильск	15,4	15,2	15,8	15,4	14,2
Красноярский край	14,5	14,5	14,4	14,4	13,9
Смертность					
г. Норильск	6,1	6,1	6,3	6,0	5,9
Красноярский край	13,0	12,8	12,7	12,7	12,5
Естественный баланс (+ прирост, – убыль на 1000 чел. населения)					
г. Норильск	+9,3	+9,1	+9,5	+9,4	+8,3
Красноярский край	+1,5	+1,7	+1,7	+1,7	+1,4

Возрастная структура населения города Норильска на протяжении 2012–2016 гг. характеризуется ежегодным снижением численности удельного веса населения в возрасте 15–49 лет — с 62,4% в 2012 году до 60,2% в 2016 году, на фоне ежегодного роста численности детского населения — с 18,9% до 20,6% и лиц в возрасте 50 лет и старше — с 18,7% до 19,2% соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Возрастная структура населения г. Норильска, 2012–2016 гг.

Год	Численность населения по возрастным группам, человек					
	0–14 лет		15–49 лет		50 лет и старше	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
2012	33 696	18,9	111 193	62,4	33 250	18,7
2013	34 434	19,3	110 772	62,0	33 380	18,7
2014	34 851	19,6	109 034	61,5	33 441	18,9
2015	35 724	20,2	107 461	60,7	33 786	19,1
2016	36 671	20,6	107 236	60,2	34 199	19,2

По соотношению численности детей (0–14 лет) и лиц в возрасте 50 лет и старше в 2016 году население города Норильска можно отнести к «прогрессивному» типу, поскольку доля детского населения выше, чем доля населения в возрасте 50 лет и старше (20,6% и 19,2% соответственно).

По степени развития процесса старения (по Э. Россет [3]) территория города Норильска отнесена к группе «демографической молодости», так как удельный вес населения в возрасте 60 лет и старше составляет менее 8%.

Основной причиной смертности населения города Норильска, как и в Красноярском крае в целом, на протяжении 2012–2016 гг. являются болезни системы кровообращения (29,3...35,2% случаев), на втором месте смертность от внешних причин (несчастные случаи, травмы, отравления, убийства, самоубийства) — 17,0...20,5% случаев и на третьем месте смертность от новообразований — 13,7...15,7% случаев (табл. 4).

Таблица 4

Структура основных причин смерти населения г. Норильска, %

Причина смерти	2012	2013*	2014	2015	2016
Всего умерших от всех причин, в т. ч. от:	–	–	–	–	–
некоторых инфекционных и паразитарных болезней	8,0	8,2	7,7	7,6	8,9
новообразований	15,7	14,2	14,2	13,7	15,2
болезней системы кровообращения	30,6	29,3	32,3	35,2	34,3
болезней органов дыхания	7,6	9,1	5,3	4,8	4,0
болезней органов пищеварения	8,1	8,1	10,0	10,1	9,5
внешних причин	18,8	20,5	17,0	17,1	18,1

За период 2012–2016 гг. фактические показатели смертности населения города Норильска, как по уровню общей смертности, так и по ос-

новным причинам смерти ниже соответствующих показателей по Красноярскому краю (табл. 5).

Таблица 5

Уровень смертности населения г. Норильска, Красноярского края по основным причинам

Наименование территории	Год, причины смертности (случаев на 100 000 чел., ‰ ₀₀₀₀)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Всего умерших от всех причин					
г. Норильск	612,8	613,1	626,6	597,1	590,3
Красноярский край	1299,2	1269,0	1267,2	1265,3	1248,6
в том числе: от болезней системы кровообращения					
г. Норильск	187,3	179,8	202,1	210,1	202,4
Красноярский край	614,5	610,6	596,5	589,2	582,7
от внешних причин смерти					
г. Норильск	114,9	125,9	106,7	101,9	107,1
Красноярский край	177,7	164,4	166,1	157,8	152,0
от новообразований					
г. Норильск	96,4	87,1	89,2	81,7	89,7
Красноярский край	222,2	227,5	234,5	237,5	240,7
от болезней органов дыхания					
г. Норильск	46,5	55,6	33,3	28,7	23,5
Красноярский край	67,1	69,5	69,6	67,1	57,8
от инфекционных и паразитарных болезней					
г. Норильск	48,8	50,0	48,0	45,6	52,7
Красноярский край	30,0	32,5	31,4	33,3	35,5
от болезней органов пищеварения					
г. Норильск	49,3	49,5	62,7	60,3	56,1
Красноярский край	72,6	69,3	77,2	83,6	83,2

Исключением является смертность населения города от инфекционных и паразитарных болезней, уровень которой в 2012–2016 гг. выше показателей в целом по краю. Показатели смертности от инфекционных и паразитарных болезней в городе Норильске составили 45,6...52,7 на 100 тыс. населения (‰₀₀₀₀), при краевых показателях — 30,0...35,5‰₀₀₀₀. В 2016 году по уровню смертности населения от инфекционных и паразитарных болезней город Норильск относится к территории «риска» — уровень смертности статистически достоверно в 1,5 раза превышает соответствующий средний по краю показатель.

За период 2012–2016 гг. среди населения города Норильска отмечается достоверная тенденция снижения показателей смертности от болезней органов дыхания со среднегодовым темпом снижения на 18,5%. Изменения показателей смертности населения от других причин, как в сторону роста, так и снижения, носят статистически недостоверный характер.

Анализируя фактические повозрастные показатели общей смертности населения города Норильска 2016 года, обращает на себя внимание их превышение над соответствующими показателями смертности по Красноярскому краю в целом в разрезе всех возрастных групп.

Исключив влияние возрастного состава населения на показатели смертности, с использованием прямого метода стандартизации, когда повозрастной уровень смертности населения города такой же, как в целом по Красноярскому краю (принят за стандарт), полученный стандартизованный показатель общей смертности в городе Норильске изменился в сторону увеличения, что свидетельствует о влиянии на уровень анализируемого явления (смертность) других факторов риска. При фактическом показателе смертности населения города Норильска в 2016 году на уровне 590,3 случаев на 100 000 населения, стандартизованный показатель смертности вырос до 1222,4 случаев на 100 000 населения и практически оказался равен среднекраевому уровню — 1248,6 случаев на 100 000 населения (табл. 6).

Таблица 6

Повозрастные показатели смертности населения города Норильска, Красноярского края, 2016 г.

Возраст, лет	Показатель смертности, случаев на 100 000 человек		
	г. Норильск		Красноярский край (фактический, принятый за стандарт)
	Фактический	Стандартизованный	
до 1 года	477,7655	6,85453	5,810547
1–4	18,30496	1,027486	0,381317
5–9	8,486803	0,508557	0,251964
10–14	17,79201	0,94108	0,440593
15–19	20,62068	0,993412	0,883366
20–24	119,5695	7,199278	1,563952
25–29	212,0344	18,88889	2,309132
30–34	384,1783	34,44095	4,039896
35–39	521,0932	42,005	5,67762

Возраст, лет	Показатель смертности, случаев на 100 000 человек		
	г. Норильск		Красноярский край (фактический, принятый за стандарт)
	Фактический	Стандарти- зованный	
40–44	571,213	41,66262	6,844973
45–49	647,7895	40,11104	7,894115
50–54	776,6137	53,66921	10,39882
55–59	1408,317	101,3114	14,97748
60–64	2052,786	125,1954	21,73031
65–69	3788,795	162,2952	29,8665
70 лет и старше	8451,503	585,2853	78,6964
Все население	590,3	1222,4	1248,6

Заболеваемость (впервые выявленная) населения города Норильска характеризуется показателями, уровень которых растет, превышая средние краевые значения.

Первичная заболеваемость населения г. Норильска в 2016 году достоверно в 1,3...3,8 раза превышает краевые показатели, как в целом, так и по всем классам болезней, исключая болезни нервной системы и системы кровообращения, что характеризует город как территорию риска.

Впервые выявленная заболеваемость населения города Норильска в 2016 году, в сравнении с 2015 годом, достоверно увеличилась как в целом — на 3,8%, так и по следующим классам болезней: болезни крови, кроветворных органов (на 31,0%); болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (на 25,6%); глаза и его придаточного аппарата (на 6,0%), новообразования (на 11,1%), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (на 4,2%), болезни органов дыхания (на 11,6%). Регистрируемый рост заболеваемости населения инфекционными болезнями и травмами имеет статистически недостоверный характер. При этом в 2016 году, по отношению к 2015 году, в г. Норильске статистически достоверно снижаются показатели заболеваемости населения болезнями системы кровообращения (на 12,2%), кожи (на 3,5%), мочеполовой системы (на 10,1%), врожденными аномалиями (на 13,9%).

Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости населения города Норильска за период 2012–2016 гг. в разрезе классов болезней представлена в таблице 7.

Таблица 7

**Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости населения
города Норильска**

Наименование класса болезни	Год, показатель заболеваемости					СГТ
	2012	2013	2014	2015	2016	
Всего	1215,25	1171,0	1225,97	1186,0	1231,3	▲0,4
Инфекционные и паразитарные болезни	59,21	50,14	44,16	43,5	44,6	▼7,2
Новообразования	29,59	32,84	30,9	33,1	36,8	▲4,6
Болезни крови, кроветворных органов	3,9	3,6	4,2	3,8	5,0	▲5,7
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	14,4	14,77	15,28	13,8	17,4	▲3,4
Болезни нервной системы	12,55	12,96	17,19	15,3	14,6	▲4,5
Болезни глаза и его придаточного аппарата	51,5	62,7	66,4	59,0	62,5	▲3,1
Болезни системы кровообращения	35,92	38,75	40,25	42,2	37,1	▲1,5
Болезни органов дыхания	486,15	458,96	479,43	445,4	496,8	△
Болезни органов пищеварения	35,97	39,2	50,93	49,7	49,1	▲8,6
Болезни уха и сосцевидного отростка	52,1	47,9	46,8	48,4	47,0	▼2,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	67,28	67,29	72,05	73,1	70,6	▲1,8
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	81,75	66,38	68,12	69,8	72,7	▼2,0
Болезни мочеполовой системы	54,08	57,92	78,09	83,1	74,7	▲10,1
Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения	2,62	3,12	4,49	7,2	6,2	▲29,7
Симптомы, признаки и неточно обозначенные состояния	8,7	8,6	10,3	11,0	10,5	▲6,4
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	196,73	184,96	175,48	168,1	170,0	▼3,8

Примечание: показатель — в случаях на 1000 чел.; СГТ — среднегодовой темп прироста (▲), убыли (▼) за период 2012–2016 гг., в%; △ — статистически недо-
стоверный темп прироста

При анализе показателей заболеваемости населения города Норильска за последние пять лет (2012–2016 гг.) по 11 классам болезней (новообразования, болезни крови, эндокринной и нервной систем, болезни глаза и системы кровообращения, болезни органов пищеварения, кожи, мочеполовой системы, врожденные аномалии, симптомы, признаки и неточно обозначенные состояния) установлена тенденция ее роста, совпадающая с тенденцией изменения средних краевых показателей только по 5 классам заболеваний (болезни системы кровообращения, болезни эндокринной системы, новообразования, болезни органов пищеварения, травмы и отравления). Тенденция снижения впервые выявленной заболеваемости в г. Норильске, как и в Красноярском крае, характерна для инфекционных и паразитарных болезней, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезней уха и сосцевидного отростка, травм и отравлений. Показатели заболеваемости населения города болезнями органов дыхания за период 2012–2016 гг. регистрируются на стабильно высоких уровнях, тогда как для Красноярского края характерна тенденция снижения со среднегодовым темпом снижения на 1,1%.

Тенденцию роста показателей впервые выявленной заболеваемости населения г. Норильска подтверждают и данные более длительного периода наблюдения — 1991–2016 гг. (рис. 1).

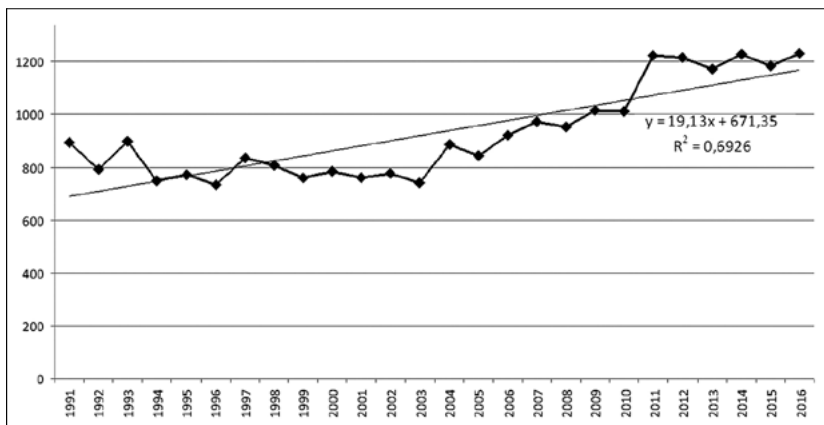


Рис. 1. Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости населения г. Норильска, 1991–2016 гг., случаев на 1000 чел.

По прогнозным расчетам, сделанным на основе многолетнего ряда наблюдений (1991–2016 гг.) впервые выявленной заболеваемости населения города Норильска Красноярского края, к 2017–2018 гг. возможен

рост показателей по всем классам болезней, за исключением инфекционных и паразитарных болезней (табл. 8).

Таблица 8

Динамика и прогноз показателей впервые выявленной заболеваемости населения г. Норильска Красноярского края, 1991–2016 гг. ($p < 0,005$)

Наименование класса болезни	Средний темп прироста (▲), снижения (▼), %	Прогноз 2017 г.		Прогноз 2018 г.	
		Показатель	Δ	Показатель	Δ
Всего заболеваний	▲2,1	11187,9	5,3	1207,0	5,4
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	▼0,7	42,39	0,96	42,1	0,97
Новообразования*	▲14,2	36,6	0,91	38,42	0,94
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	▲4,0	4,73	0,33	4,84	0,34
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	▲5,6	15,56	0,59	16,02	0,61
Болезни нервной системы*	▲4,8	14,9	0,59	15,36	0,6
Болезни глаза и его придаточного аппарата*	▲2,7	66,27	1,2	67,55	1,23
Болезни уха и сосцевидного отростка*	▲7,6	54,56	1,1	56,62	1,13
Болезни системы кровообращения	▲10,0	45,29	0,99	46,88	1,02
Болезни органов дыхания	▲1,2	436,8	2,37	441,34	2,4
Болезни органов пищеварения	▲4,9	45,89	1,0	47,13	1,03
Болезни кожи и подкожной клетчатки	▲2,7	65,17	1,18	66,42	1,21
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	▲4,7	77,96	1,28	80,04	1,31
Болезни мочеполовой системы	▲10,7	77,85	1,28	80,62	1,32
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	▲0,3	173,23	1,81	173,65	1,83

Примечание: показатель — в случаях на 1000 чел.;
Δ — доверительный интервал; * — период 1999–2016 гг.

Средний темп прироста заболеваемости за период 1991–2016 гг. колеблется от 0,3% от травм до 14,2% от новообразований. Следует отметить выраженный прирост заболеваемости новообразованиями, болезнями мочеполовой системы, болезнями системы кровообращения, эндокринной системы (рис. 2–5).

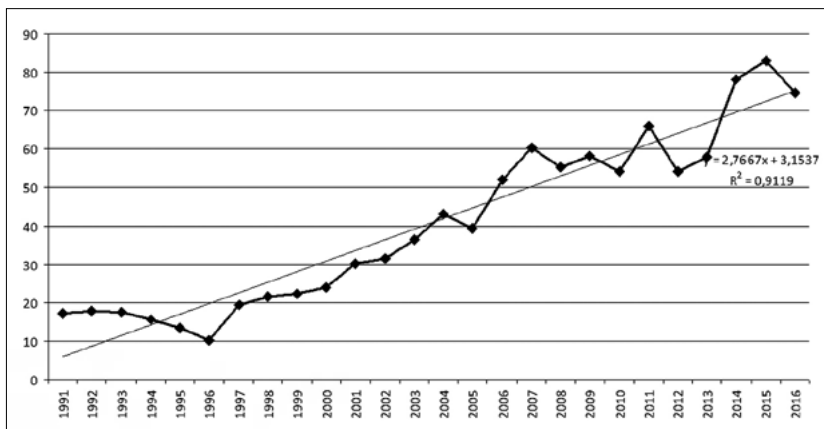


Рис. 2. Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости болезнями мочеполовой системы населения г. Норильска, 1991–2016 гг., случаев на 1000 чел.

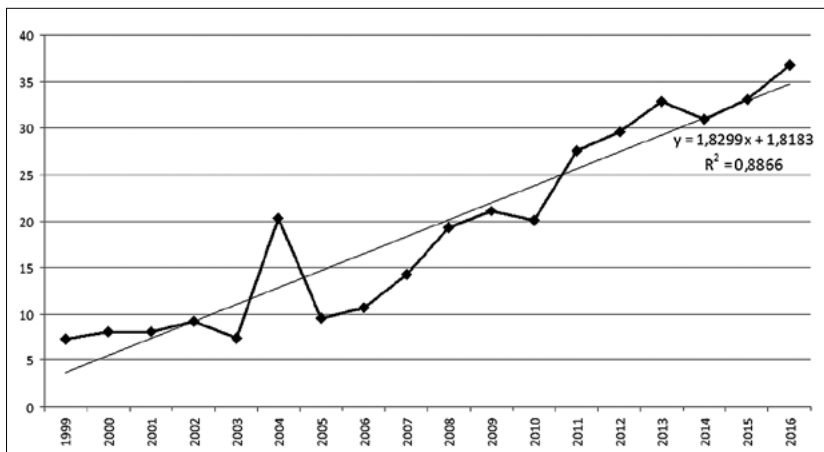


Рис. 3. Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости новообразованиями населения г. Норильска, 1999–2016 гг., случаев на 1000 чел.

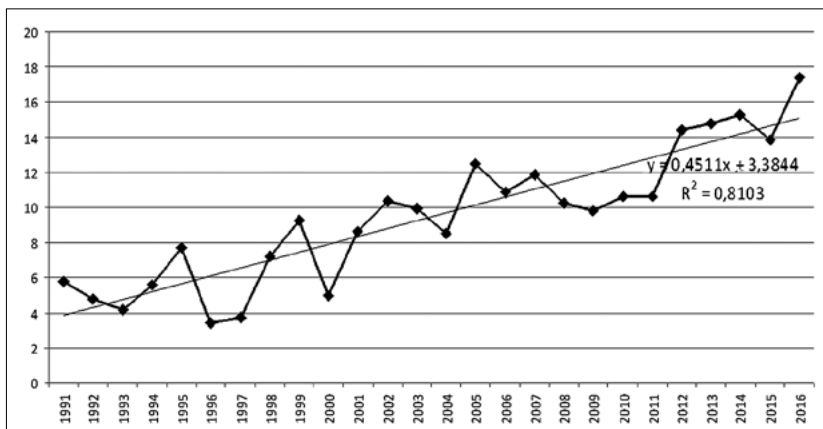


Рис. 4. Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости болезнями эндокринной системы населения г. Норильска, 1991–2016 гг., случаев на 1000 чел.

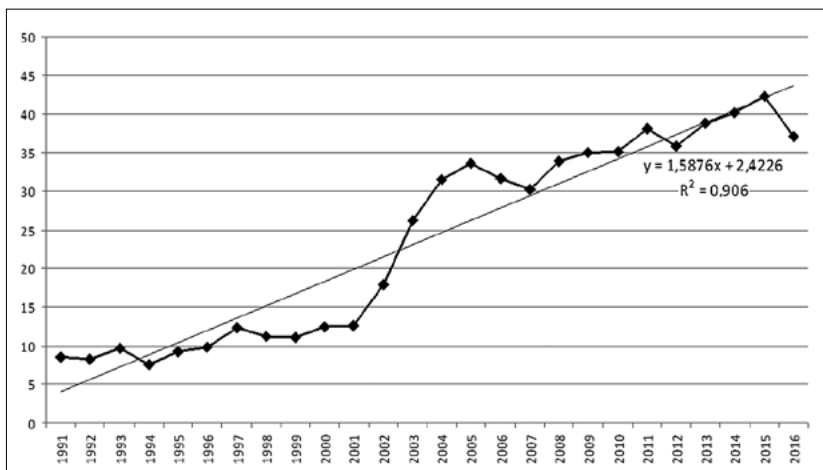


Рис. 5. Динамика показателей впервые выявленной заболеваемости болезнями системы кровообращения населения г. Норильска, 1991–2016 гг., на 1000 чел.

Таким образом, здоровье населения города Норильска Красноярского края — как региона Арктической зоны Российской Федерации, при относительно благоприятных тенденциях демографической ситуации («прогрессивный» тип населения, «демографическая молодость»), характеризуется высокими, по отношению к Красноярскому краю, показателями

телями смертности и заболеваемости по определенным классам болезней, характеризуя по ним город как территорию риска.

С учетом растущих прогнозных показателей впервые выявленной заболеваемости населения города Норильска к 2017–2018 гг., решение вопросов, направленных на повышение уровня здоровья населения, в том числе профилактику заболеваемости, в сложных условиях данной территории требует иных подходов, учитывающих особенности этой территории по сравнению с неполярными территориями Красноярского края.

Литература

1. Международный арктический форум «Арктика — территория диалога» [Электронный ресурс] URL: <http://forumarctica.ru/about-forum/about-the-arctic/>. Дата обращения 01.08.17.
2. Путин В.В. Выступление на пленарном заседании IV Международного арктического форума «Арктика — территория диалога», 30 марта 2017 г. [Электронный ресурс] URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/54149>. Дата обращения 01.08.17.
3. Марченко Б.И. Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования (руководство для врачей). Таганрог: Сфинкс, 1997. 432 с.

Аннотация. Арктический регион является территорией с огромным экономическим потенциалом, обеспечивающим социально-экономическое развитие полярных территорий. В сложных условиях региона требуют внимания вопросы качества жизни населения.

В состав сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации входит город Норильск Красноярского края, где сформировался Норильский промышленный район с суровыми природно-климатическими условиями Крайнего Севера, повышенным техногенным загрязнением территории.

Установлено, что здоровье населения города Норильска, при относительно благоприятных тенденциях демографической ситуации, характеризуется высокими, по отношению к Красноярскому краю, показателями смертности и заболеваемости. Решение вопросов, направленных на повышение уровня здоровья населения, в условиях города Норильска требует иных подходов, учитывающих особенности этой территории по сравнению с неполярными территориями Красноярского края.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, город Норильск Красноярского края, качество жизни населения, состояние здоровья населения, естественные процессы движения населения, возрастная структура населения, смертность, заболеваемость населения, прогнозные показатели заболеваемости.

**ОБ ИТОГАХ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ПЕЧЕНГСКОМ РАЙОНЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ
МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА КОЛАРКТИК
«БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩИ И ЗДОРОВЬЕ
В ПРИГРАНИЧНЫХ РАЙОНАХ НОРВЕГИИ,
ФИНЛЯНДИИ И РОССИИ», 2013–2016**

А. А. Дударев

*ФБУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья»
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия*

В рамках международного проекта Коларктик «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах Норвегии, Финляндии и России» (2013–2016) в Печенгском районе Мурманской области были проведены комплексные эколого-гигиенические исследования на территориях вблизи п. Никель и г. Заполярный, подверженных промышленным выбросам комбината «Печенганикель» ОАО «Кольская горно-металлургическая компания». Целью исследований являлась оценка: 1) содержания токсичных металлов в объектах местной флоры и фауны, являющихся продуктами питания для населения, а также в питьевой воде, 2) содержания стойких органических загрязнителей (СОЗ) в объектах местной фауны, 3) экспозиции к металлам и СОЗ местного населения (анализ содержания поллютантов в крови обследуемых), 4) рисков здоровью населения, проживающего в зоне промышленного загрязнения, обусловленного потреблением загрязненных пищевых продуктов и воды местных водисточников.

Материалы и методы. Проведенные осенью 2013 года экспедиционные работы предусматривали отбор проб местных продуктов питания, включая рыбу (девяти видов из шести озер и Баренцева моря), дичь, грибы, дикие и садовые ягоды, овощи с частных огородов на различных расстояниях и направлениях от п. Никель и г. Заполярный; анкетирование (с акцентом на пищевую рацион) 400 местных жителей; отбор проб воды из водисточников, водопроводной сети и родников; отбор проб цельной крови и плазмы крови (после центрифугирования цельной крови) у 50 человек среди общего населения п. Никель и у 50 беременных женщин, проживавших в Печенгском районе и поступивших в родильное отделение п. Никель в период с ноября 2013 до марта 2014; сбор медико-статистической и санитарно-гигиенической информации.

Химический анализ содержания металлов и СОЗ в отобранных пробах местной флоры/фауны и пробах крови проводился в лаборатории Северо-Западного филиала НПО «Тайфун» (Санкт-Петербург), имеющей международный сертификат аккредитации на исследование СТВ в биосубстратах, вкл. биосреды человека. Во всех пробах оценивалось содержание 15 металлов, вкл. Ni, Pb, Hg, Cd, As, Cr, Zn; в пробах пищи животного происхождения и в пробах плазмы крови анализировались следующие полихлорированные соединения: гексахлорбензол (ГХБ), 3 изомера гексахлорциклогексана (β -ГХЦГ, α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ), 6 метаболитов дихлородифенилтрихлорэтана (4.4ДДЕ, 4.4ДДТ, 2.4ДДЕ, 2.4ДДТ, 2.4ДДД, 4.4ДДД), 3 изомера тетрахлорбензола (1,2,3,4-ТХБ, 1,2,3,5-ТХБ, 1,2,4,5-ТХБ), пентахлорбензол, гептахлор, гептахлорэпоксид, транс-хлордан, цис-хлордан, транс-нонахлор, цис-нонахлор, альдрин, оксихлордан, фотомирекс, мирекс, 15 конгенов полихлорированных бифенилов (#28, #31, #52, #99, #101, #105, #118, #128, #138, #153, #156, #170, #180, #183, #187) и суммарный ПХБ.

Оценка полученных в ходе химического анализа данных о концентрациях металлов в пробах цельной крови обследованных лиц базировалась на их сопоставлении с международными референтными уровнями ВОЗ, с зарубежными рекомендуемыми уровнями этих металлов в цельной крови, разработанными Health Canada, агентством по защите окружающей среды США (US EPA), центром контроля и предотвращения заболеваний США (US CDC), Комиссией по биомониторингу человека Германии (НВМ Comission). В расчетах суточного поступления (EDI) металлов использовались анкетные данные о частоте употребления каждого продукта и результаты химического анализа концентраций металлов в каждом продукте; 60-килограммовая масса тела использована в качестве усредненной для обоих полов и всех возрастов респондентов. Полученные значения EDI (мкг металла/кг веса тела/сутки) сравнивались с допустимой суточной дозой TDI, регламентируемой экспертным комитетом FAO/WHO и US EPA. Для определения индивидуальных пожизненных неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью при поступлении в организм металлов с продуктами питания использовались методики расчетов THQ и TR, разработанные US EPA.

Оценка полученных данных о содержании ПХБ в крови обследованных лиц базировалась на их сопоставлении с международными рекомендуемыми уровнями, разработанными в разные годы Health Canada, НВМ Comission и Агентством по пище и безопасности здоровья в условиях окружающей и производственной среды Франции (ANSES).

Результаты. Местная пища составляет значительную долю (до 50% по некоторым видам продуктов) в пищевом рационе обследованного контингента. В местных пищевых продуктах были выявлены превышения ПДК по кадмию в грибах (пластинчатых и трубчатых) в 1,5–2 раза, по ртути в подосиновиках — до 3 раз. В пресноводной рыбе определены наиболее высокие концентрации ртути, близкие к ПДК. При оценке содержания других металлов, нормировавшихся ранее в СССР, были выявлены превышения ПДК по меди в груздях (1,5 ПДК), по никелю — в диких ягодах (до 4,5 ПДК), садовых ягодах (до 2,5 ПДК), картофеле (до 2 ПДК) и грибах (от 2,5 до 30 ПДК). Сделаны выводы [1]: грибы следует рассматривать в качестве основных «сорбентов» совокупного комплекса оцениваемых металлов; пресноводная рыба является пищей, наиболее загрязненной ртутью; никель должен рассматриваться как наиболее важный фактор пищевой экспозиции (и риска здоровью) обследованного населения.

Источниками централизованного питьевого водоснабжения обследованных городов являются озера (поверхностные воды), подверженные влиянию промышленных выбросов комбината «Печенганикель», при этом зоны санитарной охраны данных водоемов отсутствуют. Вода из водоисточников обоих населенных пунктов не проходит никакой предварительной обработки, сразу поступая на пункты обеззараживания, которое в п. Никель осуществляется обработкой ультрафиолетом (с 2002 г.), в г. Заполярный — хлорированием. Химический анализ проб воды водоисточников и питьевой воды распределительной сети показал превышения ПДК по никелю: в г. Заполярный — двукратно, в п. Никель — почти четырехкратно; содержание других исследованных металлов в пробах воды не превышало допустимых пределов. В обоих городах при транспортировке воды от станций водозабора до подачи в распределительную сеть отмечено 2–3-кратное увеличение концентраций железа, цинка и марганца, что свидетельствует об изношенности водопроводных сетей и необходимости их замены. Для снижения экспозиции (и риска здоровью) населения к токсичному никелю и его соединениям требуется разработка и принятие мер по очистке питьевой воды от никеля или поиску альтернативных способов обеспечения населения чистой питьевой водой [2].

Оценка экспозиции к металлам [5] населения Печенгского района Мурманской области, проживающего в зоне промышленного загрязнения и потребляющего местные пищевые продукты и воду местных водоисточников, проведенная на основе анализа содержания в крови обследуемого населения металлов, выявила следующие закономерности:

- ♦ для свинца, цинка, никеля и ртути наблюдается поступательное снижение средних уровней экспозиции в ряду мужчины-женщины-беременные.

- ♦ для марганца, кобальта, меди и мышьяка наблюдаются более высокие средние уровни среди женщин. Максимальные индивидуальные концентрации марганца, кобальта, никеля, меди, цинка, мышьяка и свинца наблюдаются также в крови женщин. Эти факты исключают значимость «производственных» источников экспозиции населения к металлам, т.к. обследованные женщины не заняты в местной индустрии.

- ♦ среди беременных женщин уровни в крови большинства металлов самые низкие (в 2–7 раз ниже таковых среди мужчин и женщин), что может объясняться их меньшим потреблением местной пищи.

Сопоставление концентраций металлов в крови обследуемых групп населения с референтными уровнями (РУ) ВОЗ показало:

- ♦ отсутствие лиц с превышением РУ по кобальту и кадмию, практическое отсутствие — по мышьяку, выраженный процент превышения — по меди и цинку, крайне высокий процент — по марганцу и никелю.

- ♦ наблюдаемые у многих обследованных лиц превышения РУ по меди и цинку незначительны по величине.

- ♦ почти все обследованные мужчины и женщины и половина беременных демонстрируют превышение РУ марганца в крови (12 мкг/л). Средние концентрации превышают РУ у мужчин — в 5 раз, у женщин — в 7 раз; максимальные концентрации достигают 300 мкг/л.

- ♦ половина обследованных мужчин и женщин и все обследованные беременные демонстрируют превышение в крови РУ никеля (5 мкг/л). Средние концентрации никеля превышают РУ в 3 раза у мужчин, в 2,5 раза у женщин; максимальные концентрации достигают 100 мкг/л.

Сопоставление концентраций ртути и свинца в крови обследуемых групп населения с международными рекомендуемыми уровнями (РеУ) показало:

- ♦ средние концентрации ртути в крови всех трех обследованных групп не достигают даже самого жесткого «уровня беспокойства для всех возрастов» (5 мкг/л). При этом доля мужчин и женщин, в крови которых концентрация ртути превышает данный предел, относительно невелика (17–22%) и значительно падает по мере роста величин РеУ (от 5 до 20 мкг/л); среди беременных превышения РеУ отсутствуют.

- ♦ средние концентрации свинца в крови всех трех обследованных групп не достигают нижнего рекомендуемого уровня (50 мкг/л). Максимальные концентрации, выявленные в ничтожно малом проценте случаев (среди мужчин до 91 мкг/л и среди женщин до 108 мкг/л), примерно соответствуют РеУ «действий» для всех возрастов.

Географическое сравнение уровней экспозиции населения Арктики к металлам показало, что концентрации марганца, меди, цинка, ртути и свинца в крови беременных женщин Северной Норвегии слабо отличаются от таковых в крови беременных Печенгского р-на, при этом среди россиянок средние уровни кобальта превышают соответствующие уровни у норвежек четырехкратно, а мышьяка — почти двукратно. Сравнение содержания свинца, ртути и кадмия в крови мужчин, женщин и беременных, проживающих в разных Арктических регионах РФ (от Мурманской области до Чукотки), показало, что все три группы населения Печенгского р-на демонстрируют самые низкие уровни экспозиции к свинцу и срединные уровни экспозиции к ртути и кадмию.

Проведенная оценка рисков здоровью [3] населения Печенгского района Мурманской области при экспозиции к металлам, содержащимся в местных продуктах питания и питьевой воде, позволила идентифицировать основные риск-формирующие факторы. При анализе структуры среднесуточного поступления металлов в организм (EDI) установлено, что грибы «ответственны» за суммарное поступление 35% свинца, 55% меди, 61% никеля и 91% кадмия; рыба привносит 83% ртути и 75% мышьяка; дикie ягоды определяют 10–20% поступления меди, свинца и никеля; с дичью поступает 21% свинца и 10% меди, с садовыми ягодами — 6–9% меди, свинца и никеля, с овощами — 9–10% никеля и кадмия. Экспозиция населения к никелю формируется в основном за счет потребления грибов, диких и садовых ягод и овощей, экспозиция к кадмию — за счет грибов, к ртути — за счет пресноводной рыбы, к мышьяку — за счет семги и трески. Дополнительный вклад в экспозицию населения к металлам за счет питьевой воды ничтожно мал по ртути, кадмию, свинцу и меди, слабо выражен по мышьяку и существенен по никелю (23%).

Суммарные индивидуальные пожизненные неканцерогенные риски (при экспозиции к металлам, содержащимся в местной пище и питьевой воде) по меди и свинцу близки к нулю, по кадмию составляют 0,22, по ртути 0,39, по никелю 0,81, по мышьяку 1,62. Высокий суммарный риск по совокупности металлов для совокупности пищевых продуктов и воды (3,1) обусловлен в основном никелем в грибах (особенно в груздях) и воде, кадмием в грибах, ртутью в рыбе, мышьяком в рыбе (особенно в семге и треске) и грибах. Суммарные индивидуальные пожизненные канцерогенные риски (при экспозиции к металлам, содержащимся в местной пище и питьевой воде) по свинцу минимальны (ниже 10^{-6}), по кадмию допустимы (ниже 10^{-5}), по мышьяку «средние» (ниже 10^{-3}), по никелю достигают высоких величин, особенно для грибов, диких ягод и питьевой воды. Суммарный канцерогенный риск

по совокупности металлов для совокупности пищевых продуктов и воды очень высок и составляет $1,25 \times 10^{-2}$.

Из всего перечня проанализированных СОЗ в местных продуктах питания (мясе лосося, глухаря, куропатки и девяти видов рыбы) концентрации половины изучаемых поллютантов были ниже пределов определения; детектируемыми были только ГХБ, 6 метаболитов ДДТ и весь спектр ПХБ [4]. Сопоставление выявленных концентраций СОЗ во всем видовом составе отобранных проб местной фауны с действующими в РФ гигиеническими нормативами показало, что уровни ГХБ, ДДТ и ПХБ (доли-единицы мкг/кг сырого веса) в исследованных образцах были в десятки-сотни раз ниже соответствующих ПДК. В плазме крови обследованных лиц [6] были выявлены очень невысокие уровни ГХБ, ГХЦГ, ДДТ и ПХБ. Однако присутствие изомеров ГХЦГ в крови местных жителей однозначно связано с иными (отличными от местных продуктов питания) источниками, т.к. в местной пище ГХЦГ отсутствует. Присутствие в крови у 22% беременных 4,4ДДД свидетельствует о вероятном наличии бытового «свежего» источника ДДТ в родильном отделении п. Никель. Ни у кого из обследованных (включая беременных) не выявлено превышений международных рекомендуемых уровней содержания в крови суммарного ПХБ. Содержание ГХБ, ДДТ и ПХБ в крови населения Печенгского р-на — самое низкое в сравнении с другими Арктическими регионами РФ (от Мурманской области до Чукотки), а среди беременных женщин — аналогично таковому в соседней северной Норвегии.

Выводы. Выявленные превышения ПДК некоторых металлов (прежде всего никеля) в пищевых продуктах и питьевой воде, повышенные уровни среднесуточных поступлений металлов в организм, повышенные величины неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью населения при экспозиции к металлам (содержащимся в местной пище и питьевой воде) обуславливают необходимость разработки рекомендаций по ограничению потребления некоторых продуктов питания и принятию мер по очистке от никеля питьевой воды (или использования для питьевых нужд иных источников чистой воды) для снижения рисков здоровью населения Печенгского района Мурманской области, подверженного влиянию промышленных выбросов комбината «Печенганикель». Невысокие уровни присутствия СОЗ в местных продуктах питания и невысокие уровни СОЗ в крови обследованных могут рассматриваться как незначительный вклад в общую экспозицию к вредным веществам населения изучаемого района.

Литература:

1. Дударев А. А., Душкина Е. В., Чупахин В. С., Сладкова Ю. Н., Бурова Д. В., Гуцин И. В. и др. Содержание металлов в местных продуктах питания Печенгского района Мурманской области // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2. С. 35–40.
2. Душкина Е. В., Дударев А. А., Сладкова Ю. Н., Зачинская И. Ю., Чупахин В. С., Гуцин И. В. и др. Содержание металлов в водоисточниках и питьевой воде в промышленных городах Мурманской области // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2. С. 29–34.
3. Дударев А. А., Душкина Е. В., Сладкова Ю. Н., Чупахин В. С., Лукичева Л. А. Оценка рисков здоровью населения при экспозиции к металлам, содержащимся в местных продуктах питания и питьевой воде в Печенгском районе Мурманской области // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 11. С. 25–33.
4. Дударев А. А., Душкина Е. В., Сладкова Ю. Н., Бурова Д. В., Гуцин И. В., Талыкова Л. В. и др. Стойкие органические загрязнители (СОЗ) в местных продуктах питания Печенгского района Мурманской области // Токсикологический вестник. 2015. № 4 (133). С. 18–25.
5. Дударев А. А., Душкина Е. В., Сладкова Ю. Н., Чупахин В. С., Лукичева Л. А. Уровни экспозиции к металлам населения Печенгского района Мурманской области // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 6. С. 11–16.
6. Дударев А. А., Душкина Е. В., Сладкова Ю. Н., Чупахин В. С., Лукичева Л. А. Уровни экспозиции к стойким органическим загрязнителям (СОЗ) населения Печенгского района Мурманской области // Токсикологический вестник. 2016. № 3. С. 2–9.

Аннотация. Представлены основные результаты исследований в рамках проекта по оценке содержания металлов и СОЗ в местных продуктах питания и питьевой воде, экспозиции (содержание в крови) к металлам и СОЗ и оценке рисков здоровью населения, обусловленных потреблением загрязненных пищевых продуктов и воды местных водоисточников.

Ключевые слова: *пищевые продукты, питьевая вода, металлы, свинец, ртуть, никель, СОЗ, ПХБ, ДДТ, экспозиция, содержание в крови, эффекты воздействия, риски здоровью, Мурманская область, Арктика.*

О МЕЖДУНАРОДНОМ НАУЧНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ ФБУН «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ» В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В АРКТИКЕ

А. А. Дударев, С. А. Горбанев, К. Б. Фридман

*ФБУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья»
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия*

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (далее — СЗНЦ) начиная с 2000 года проводит в различных районах Российской Арктики (от Кольского полуострова до Чукотки и Камчатки) комплексные экспедиционные эколого-гигиенические исследования, активно сотрудничая с зарубежными научными партнерами из Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании, Исландии, Гренландии, Фарерских островов, Канады, США. Научное сотрудничество формируется в рамках совместных международных проектов, прежде всего, под эгидой Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП), Международной сети по ликвидации СОЗ (IPEN), Программы Коларктик (инструмент партнерства и приграничного сотрудничества Европейского Союза), во взаимодействии с международными ассоциациями коренных народов (вкл. Ассоциацию коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ), другими международными организациями, университетами, научными центрами. Представитель СЗНЦ, как российский эксперт, на постоянной основе с 2002 года входит в состав Группы оценки здоровья АМАП, которая обычно дважды в год проводит совещания национальных экспертов-представителей всех циркумполярных стран и автономных территорий, обсуждая результаты текущей научной работы, готовя совместные публикации, формируя планы будущих исследований. Сотрудники СЗНЦ регулярно участвуют в международных конгрессах и конференциях, включая мировые профильные Международные конгрессы по циркумполярному здоровью (ICCH) и конференции Международного общества эпидемиологов окружающей среды (ISEE).

Основными направлениями научных исследований СЗНЦ в Арктике являются: гигиена и эпидемиология окружающей среды Арктики, гигиенические аспекты безопасности местной пищи и питьевой воды, онко-эпидемиология, экотоксикология стойких токсичных веществ (СТВ), оценка экспозиции к СТВ различных групп населения Арктики, вклю-

чая коренное, оценка эффектов воздействия СТВ на организм и рисков здоровью с учетом специфики комплекса «арктических факторов», разработка профилактических мероприятий по сокращению и предотвращению загрязнения среды обитания Арктических территорий и минимизации влияния вредных факторов среды на здоровье населения.

Основные международные проекты, реализованные в Арктике с участием СЗНЦ:

- 2000–2004 гг. — проект GEF/АМАР/РАИПОН «Стойкие токсичные вещества, безопасность питания и коренные народы Российского Севера».
- 2003–2004 гг. — российско-американский проект «Стойкие токсичные вещества и безопасность пищи коренного населения на Камчатке и Командорских островах» — в сотрудничестве с Алеутской международной ассоциацией.
- 2006–2008 гг. — подготовка отчета стран ВЕКЦА по реализации Плана глобального мониторинга стойких органических загрязнителей в рамках Стокгольмской конвенции — совместно с Исследовательским центром токсичных веществ в окружающей среде (РЕСЕТОХ), Чехия, под эгидой Программы ООН по окружающей среде (ЮНЭП), Швейцария.
- 2007–2009 гг. — подготовка отчетов Международной программы арктического мониторинга и оценки (АМАП) «Здоровье человека в Арктике-2009», «Загрязнение Арктики-2009».
- 2009–2011 гг. — подготовка отчетов АМАП «Загрязнение Арктики-2011», «Ртуть в Арктике-2011».
- 2010–2011 гг. — проект АМАП «Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм в Российской Арктике».
- 2010–2011 гг. — проект АМАП «Здоровье и злокачественные новообразования на Чукотке, 1961–2010».
- 2012–2013 гг. — проект АННЕГ/SDWG и АМАР/ННАГ (под эгидой Арктического совета) «Безопасность пищи и воды в контексте здоровья в Арктике».
- 2013–2015 гг. — подготовка отчета АМАП «Здоровье человека в Арктике-2015».
- 2013–2016 гг. — проект Коларктик (совместно с научными организациями Норвегии, Финляндии и России) «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах Норвегии, России и Финляндии: связь с местной промышленностью, сообществами и социально-экономическими факторами».

- 2015–2017 гг. — российско-американский проект «Этнографическое исследование традиционной кухни коренных жителей Чукотки в контексте влияния на нее природных условий и факторов среды обитания» — в сотрудничестве с Университетом Аляски в г. Фербенкс (текущий проект).

Стойкие токсичные вещества (СТВ) в Российской Арктике. Проведенные сотрудниками СЗНЦ научные исследования в Арктике позволили установить, что уровни загрязнения объектов окружающей среды стойкими органическими загрязнителями (СОЗ — ПХБ, ДДТ, ГХЦГ, ГХБ, хлорданы, токсафены и др.) и металлами (ртуть, свинец, кадмий) сопоставимы с аналогичными уровнями загрязнения в других районах Арктики (Гренландия, Северная Канада, Аляска), а по отдельным поллютантам являются наиболее высокими. Определен перечень СТВ глобального происхождения, концентрации которых в некоторых местных продуктах питания (за счет процессов биоаккумуляции и биомагнификации в пищевых цепях) превышают допустимые гигиенические нормы. Научно обоснованы предельные значения суточного потребления отдельных видов местной пищи, содержащей СТВ; определены основные принципы снижения риска загрязнения традиционной пищи. Установлено, что в арктических районах Российской Федерации значительный вклад в суммарную экспозицию местных жителей к некоторым СТВ вносит загрязнение внутренней среды жилых и общественных помещений, связанное, в основном, с хранением и использованием на кухнях и складах продовольствия бытовых инсектицидов и технических жидкостей, что приводит к вторичному загрязнению пищи в процессе ее хранения, обработки и приготовления.

В ходе исследований выявлены значительные уровни содержания СТВ в крови коренных жителей Крайнего Севера РФ, в т. ч. беременных женщин; концентрации отдельных высокотоксичных веществ (в первую очередь ПХБ и свинца) во многих пробах крови существенно превышают рекомендуемые международные пределы. Показано, что полихлорированные бифенилы (ПХБ) следует рассматривать как один из наиболее серьезных факторов риска для окружающей среды и здоровья населения Севера. Средние величины концентраций ПХБ и других липофильных СОЗ наиболее высоки в крови жителей прибрежных районов Чукотки. Данный факт объясняется интенсивным потреблением в пищу жира морских млекопитающих, уровни загрязнения которого персистентными хлорорганическими соединениями более высоки в сравнении с высшими звеньями наземных пищевых цепей (олень, лось, птица, хищная рыба). В прибрежных районах Чукотки средние уровни суммы ПХБ

в крови беременных женщин примерно втрое выше таковых, проживающих на материке; для мужчин эти различия многократно выше. Уровни ПХБ-153 в крови женщин фертильного возраста в прибрежной Чукотке значительно выше, чем в других районах Российской Арктики, Канады, Аляски, Скандинавских стран и сопоставимы с соответствующими уровнями в Гренландии. В прибрежных районах Чукотки доля проб с превышением рекомендуемых уровней в крови беременных женщин достигает 70%, в крови женщин репродуктивного возраста — 80%, что на порядок выше, чем в материковых районах. Уровни 4,4ДДЕ в крови женщин фертильного возраста в прибрежной Чукотке сопоставимы с соответствующими уровнями в других районах Российской Арктики, несколько ниже, чем в Гренландии, но существенно выше, чем в Канаде, Аляске и Скандинавских странах.

Определены особенности вредного воздействия СТВ на репродуктивное здоровье коренного населения, выделены приоритетные виды токсикантов, способных вызывать подобные эффекты; дана оценка уровней риска экспозиции к СТВ для основных неблагоприятных исходов беременности, таких как спонтанные аборт, врожденные пороки развития плода, низкая масса тела новорожденных, преждевременные роды и роды мертвым плодом, а также оценена повышенная частота нарушений менструальной функции женщин и популяционный дисбаланс в соотношении полов новорожденных детей (в сторону увеличения частоты рождения девочек) в связи с экспозицией матерей к СТВ. Обоснована необходимость и разработан подробный алгоритм осуществления мер по выявлению, инвентаризации и обезвреживанию основных источников СТВ.

Безопасность пищи и воды в Арктике. В России местные продукты питания (добываемые на охоте, рыбалке, при сборе грибов, ягод, выращиваемые на частных огородах) выпадают из сферы регулярного санитарно-эпидемиологического и гигиенического контроля. Данное положение дел не позволяет обоснованно оценивать и прогнозировать как экспозиционные нагрузки, так и возможные неблагоприятные для здоровья эффекты в обследуемых популяциях, особенно в условиях глобального изменения климата, когда присутствие некоторых поллютантов в среде обитания человека и местных пищевых цепях может резко возрасти в ходе таяния вечной мерзлоты и др. процессов, сопровождающих потепление климата.

Оценка качества питьевого водоснабжения в Арктических регионах продемонстрировала наличие очень серьезных проблем, таких как ограниченный доступ населения к централизованному водоснабжению и во-

доотведению — значительная доля поселков Арктики (прежде всего малых и отдаленных) не обеспечена водопроводом и канализацией; во многих поселках, лишенных водопровода, обеспеченность привозной водой нерегулярная и негарантированная. Наблюдается повсеместное фактическое отсутствие водоподготовки (или использование отсталых технологий) и обработки сточных вод; высокая степень износа и высокая аварийность оборудования, систем и разводящих сетей; вторичное загрязнение питьевой воды; отсутствие систематического профессионального инженерного и санитарного контроля систем водоснабжения, канализации и отопления; отсутствие открытой объективной содержательной информации по водоснабжению и водоотведению в материалах региональных и федеральных органов Росстата и Роспотребнадзора.

Централизованные источники водоснабжения, прежде всего поверхностные, загрязнены химическими поллютантами (до 40–80% в некоторых регионах) и биологическими агентами (до 55%).

Анализ официальных медико-статистических данных по исследуемым регионам продемонстрировал широкую распространенность многих инфекционных и паразитарных заболеваний, ассоциированных с водным и пищевым путями передачи. Среди бактериальных инфекций высока частота сальмонеллезов, особенно дизентерии Флекснера, иерсиниоза, кампилобактериоза, ротавирусного энтерита, гастроэнтеропатии Норволка. Крайне высокие уровни гепатита А (до 50–100 случаев на 100 тыс. населения) и выявленные тенденции к его росту в Арктике вызывают серьезную тревогу. Особо опасные зоонозные инфекции, такие как туляремия, бруцеллез и лептоспироз, регистрировались в большинстве регионов. Практически повсеместно в обследованных регионах лямблиоз является наиболее распространенной среди протозойных инфекций; токсоплазмоз крайне высок в Архангельской области и Якутии. Среди гельминтозов энтеробиоз, аскаридоз, дифиллоботриоз, описторхоз являются эндемичными для Арктики, где их распространенность особенно высока. Трихоцефалез, токсокароз, тениидоз регистрировались в большинстве регионов, зачастую с высокими уровнями. Эхинококкоз выявлялся повсеместно, особенно часто в Ямало-Ненецком и Чукотском АО. Трихинеллез регистрировался в большинстве регионов в единичных случаях, однако в Чукотском АО и Магаданской области его среднегодовой уровень достигал 3–5 случаев на 100 тыс. населения.

Заключение.

1. Положение дел в области безопасности пищи в Арктике требует радикального усиления контроля и мониторинга загрязнителей в местной пище, расширения спектра анализируемых агентов, охвата контро-

лируемых территорий, регулярности и частоты мониторинга, развития региональных лабораторных баз. Изучение СОЗ и металлов в различных регионах Российской Арктики выявило региональную специфику загрязнения местных пищевых продуктов, являющихся звеньями пищевых цепей. Показано, что основными поллютантами в пище материковых территорий Арктики являются металлы (особенно в индустриальных регионах), в то время как в прибрежных районах с развитым морозеробойным промыслом в качестве главных загрязнителей пищи выступают СОЗ. Следовательно, при разработке гигиенических рекомендаций по ограничению/исключению потребления населением загрязненных местных продуктов питания следует базировать научные расчеты строго на региональных (территориальных) данных о загрязнении местной пищи.

2. Качество питьевого водоснабжения в Арктике требует проведения полномасштабной реформы водной коммунальной отрасли и кардинального пересмотра подходов к ее эксплуатации на основе внедрения современных технологий. Необходимы тотальная реконструкция и модернизация систем водоснабжения, водоподготовки, канализации и отопления, обеспечение доступности и предоставление гарантий качества питьевой воды, совершенствование системы контроля и мониторинга загрязнителей в воде.

3. Необходима разработка гигиенической регламентации всех аспектов жизнедеятельности арктических поселков, адаптированной к реальным условиям арктической среды обитания.

4. Формирование системы региональных регистров инфекционно-паразитарной заболеваемости, онкопатологии, здоровья матери и ребенка (учитывающих этническую принадлежность) необходимо для развития научных исследований и улучшения эколого-гигиенической, медико-социальной и демографической ситуации в Арктике, в т. ч. в отношении коренных малочисленных народов.

5. При реализации Стратегии развития Арктики и иных государственных программ, ориентированных на улучшение здоровья населения Арктики, необходимо осуществлять оценку риска здоровью населения, обусловленного комплексом влияющих факторов, и планировать мероприятия по его минимизации.

Аннотация. Представлены основные результаты научных исследований ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», полученные в 2000–2016 гг. в ходе реализации международных проектов в области гигиены окружающей среды Арктики, безопасности местной пищи и питьевой воды, оценки заболеваемости, ассоциированной с пищевым

и водным путями передачи, экотоксикологии стойких токсичных веществ (СТВ), изучения экспозиции к СТВ различных групп населения Арктики (включая коренное), оценки эффектов воздействия СТВ на организм и рисков здоровью населения.

Ключевые слова: Арктика, международные проекты, безопасность пищи и воды, поллютанты, СТВ, СОЗ, ПХБ, ДДТ, металлы, свинец, ртуть, никель, экспозиция, эффекты воздействия, риски здоровью.

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПОЧВЫ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

И. А. Дятлов

Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, п. Оболенск, Московская область, Россия

Почва обладает функцией элиминации патогенных микроорганизмов благодаря в основном автохтонной микрофлоре, однако некоторые болезнетворные бактерии могут длительно сохраняться в ней, включаться в биоценозы, если почва и вода являются их основной средой обитания. Продукты жизнедеятельности человека и домашних животных способствуют размножению и длительной жизнеспособности патогенов в почве и воде, а также приобретению у них разных видов устойчивостей и вредных мутаций. В условиях вечной мерзлоты, где все биологические процессы идут чрезвычайно медленно, некоторые микроорганизмы приспособились к выживанию и размножению, используя периоды наибольшего благоприятствования для роста. Механизмы, обеспечивающие реализацию таких стратегий, еще недостаточно изучены на уровне функционирования генома и регуляции метаболизма, что является одной из важных задач, как для эпидемиологии, так и для эпизоотологии и земледелия. Наибольшую значимость могут иметь такие явления, как возможность длительного существования патогенных бактерий во внешней среде — сапронозность и способность к размножению в условиях низких температур — психрофильность.

Особую проблему представляет наличие разнообразных сапрофитных микроорганизмов в зоне вечной мерзлоты, где имеются колоссальные залежи органического углерода. Потепление климата и переработка углерода в углекислый газ и метан могут привести к катастрофическим

последствиям для планеты и будут способствовать еще более ускоренному оттаиванию мерзлоты. В зоне вечной мерзлоты северного полушария содержится около 1500 млрд тонн органического углерода, что в 2 раза больше содержания углерода в атмосфере Земли. В этом столетии 5–15% углерода вечной мерзлоты могут привести к попаданию в атмосферу около 150 млрд тонн углерода, что ускорит глобальное потепление. Количество углерода в вечной мерзлоте в 5 раз превышает его содержание в почвах тундры и в 100 раз больше, чем в местах произрастания кустарников.

По наблюдениям 2014–2016 годов, происходит раннее отступление ледяного покрова в Северном Ледовитом океане, раннее снеготаяние во всем Северном полушарии, раннее таяние поверхности ледяного щита Гренландии. При этом лед вечной мерзлоты при таянии вымывается, дает просадку, что вызывает еще более интенсивное таяние вечной мерзлоты.

При оттаивании почвы, благодаря накоплению низкомолекулярных метаболитов сапрофитов и продуктов их аутолиза, локальной ферментации продуктов жизнедеятельности животных и их останков, создаются благоприятные условия для активации патогенных микроорганизмов, попавших в почву с трупами животных 10–20 тыс. лет назад (в основном споровых форм — родов *Bacillus* и *Clostridium*). Представляют также опасность древние РНК-вирусы и прионы, обладающие высокой устойчивостью. Потепление климата может привести к большей вероятности заражения животных активированными патогенами и их передачи к человеку. Оттаивание и разложение органики приводит к бурному росту растений, увеличению кормовой базы травоядных, а затем и хищников, что усиливает интенсивность распространения патогенов. Такое явление, по-видимому, наблюдалось в 2016 году при вспышке сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе, где заболело большое количество оленей, от которых заразились люди.

Наши исследования проб вечной мерзлоты из Якутии позволили выявить несколько штаммов облигатных психрофильных сапрофитных бактерий рода *Bacillus*, которые не росли при комнатной температуре. Это говорит о высокой вероятности приспособляемости бактерий к условиям размножения при низких температурах и утрате способности роста в нормальных условиях. Кроме того, выделение нами культур вирулентного сибиреязвенного микроба из вечной мерзлоты может свидетельствовать о периодическом возобновлении жизнедеятельности данного вида микробов, наличии у него сапрофитической фазы размножения при сохранении основных факторов патогенности. Экспери-

ментальные данные (Соркин Ю.И., 1988) также свидетельствуют о возможности активного размножения данного микроорганизма в почве, включаясь в почвенную биоценоотическую систему. Это, как мы видим из опыта ямальской вспышки, имеет и выраженное эпидемиологическое значение. По-видимому, сибиреязвенный микроб в сапрофитической фазе медленно размножается, экономя энергию для выживания, а в фазу патогенности интенсивно потребляет субстраты роста, синтезирует факторы вирулентности, достигая максимальной плотности популяции клеток, а затем и спор. Такой приспособительный механизм, по-видимому, свойствен только сапронозам, тогда как сапрофиты в нем не нуждаются.

Большой интерес представляют данные об изменении метаболизма бактерий при переходе к психрофильности. Так, экономический коэффициент роста псевдотуберкулезного микроба по глюкозе в 5–7 раз выше при низкой температуре, чем при 37⁰С (Сомов Г.П., 1988), что говорит о наличии механизма сохранения жизнеспособности популяции в сапрофитической фазе и реализации отдельной стратегии выживания.

Уменьшение интенсивности таяния вечной мерзлоты может быть обеспечено целым комплексом мероприятий по замедлению потепления климата, которые определены Киотским протоколом (1997) и Парижским соглашением (2015).

Углубленные исследования вечной мерзлоты ведут в основном ученые зарубежных стран в рамках ряда программ по экосистемам для будущих поколений в Арктике и по уязвимости арктических и бореальных систем. Для контроля над ситуацией, в том числе оценки микробиологического пейзажа мерзлоты, предполагается создание сети глобальных наблюдений с помощью датчиков наземных и заглубленных на несколько метров.

В нашей стране такие масштабные исследования, особенно в области микробиологии, пока не проводятся. Для анализа микробного пейзажа в вечной мерзлоте и анализа его динамики необходимы программные подходы с участием специалистов по общей и медицинской микробиологии, микологии и вирусологии.

Исследования микробиологического состава вечной мерзлоты на наличие патогенов сопряжены со значительными трудностями в связи с низкой концентрацией возбудителя в почве и значительными по площади территориями. Как правило, исследования, да и то выборочные, проводятся при возникновении вспышек инфекционных болезней с предполагаемым источником в почве. Задача выявления патогенных биологических агентов в данном случае является сложной и для научных

учреждений, специализирующихся на разработке и внедрении в практику индикационных методов, предполагающих выявление в образцах из окружающей среды единичных клеток, генетического или антигенного материала. Наиболее перспективными подходами при этом следует считать дифференциальное концентрирование патогенов их молекул из проб с помощью клеточного сортирования и магнимоносорбции на основе парных моноклональных антител, использование высокоэффективных селективных и селективных питательных сред (например, хромогенных), а также широкое внедрение метагеномного подхода, когда анализируется весь генетический материал микроорганизмов, существующих в почве, в том числе и некультивируемых. Такие подходы уже разработаны и могут стать основой для внедрения при анализе микробиологического состава вечной мерзлоты с целью мониторинга текущей ситуации.

Литература

1. Соркин Ю. И., Родзиковский А. В. Экология сибиреязвенного микроба в естественных биоценозах почв различных природных зон СССР // Экология возбудителей сапронозов. М., 1988. С. 65–79.
2. Сомов Г. П. Значение феномена психрофильности патогенных бактерий для обоснования возможности их размножения в окружающей среде // Экология возбудителей сапронозов. М., 1988. С. 35–47.

Аннотация. Рассмотрены экологические и биологические последствия потепления климата, наибольшую значимость из которых могут иметь такие явления, как возможность длительного существования патогенных бактерий во внешней среде — сапронозность и способность к размножению в условиях низких температур — психрофильность. Перспективными методами выявления биологического материала следует считать дифференциальное концентрирование патогенов их молекул из проб с помощью клеточного сортирования и магнимоносорбции, использование высокоэффективных селективных и селективных питательных сред, широкое внедрение метагеномного подхода. Такие методы успешно разрабатываются и были использованы при анализе проб при вспышке сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 г., анализе почв вечной мерзлоты в Якутии на наличие возбудителя сибирской язвы.

Ключевые слова: потепление климата, сапронозы, психрофильность, высокотехнологичная индикация патогенов в природных образцах.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К АНАЛИЗУ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЯНАО)

*Н. В. Ефимова, В. С. Рукавишников, В. В. Парамонов, И. В. Мыльникова
ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований,
Ангарск, Россия*

Социально-экономическое развитие территорий Арктической зоны приводит к изменению качества окружающей природной и социальной среды, что требует своевременного внедрения превентивных мер, направленных на сохранение здоровья населения. Для своевременного выявления нарушений популяционного здоровья необходимо разработать и внедрить в практику социально-гигиенического мониторинга (СГМ) современные технологии обработки и анализа данных [4].

В качестве тематических данных использованы реляционные данные о заболеваемости Ямалстата за 2008–2015 гг. Статистическая обработка данных заболеваемости населения территорий ЯНАО проведена с использованием методики «Персентиль-профиль» [1]. При сравнении разноразмерных показателей заболеваемости населения различных территорий данная методика упрощает результаты сложных расчетов и обеспечивает получение достоверной информации о многокомпонентном явлении.

Применение методики позволило: определить границы интервала статистической нормы анализируемых показателей всего населения; оценить и сравнить изменчивость данных по классам болезней в изучаемой совокупности территорий; определить положение конкретной территории по отношению к границам статистической нормы по ряду признаков. Последовательность реализации методики «персентиль-профиль»: стандартизация показателей — относительные интервалы статистической нормы и значений показателей заболеваемости для каждой территории округа в % к медиане, принятой за 100%; определение показателей в интервале от 25-го до 75-го перцентиля (P25 – P75), включающем 50% всех наблюдений. В обобщенный профиль включены показатели общей заболеваемости, в том числе по классам болезней: новообразования; болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; болезни глаза и его придаточного аппарата; болезни системы кровообращения; болезни органов дыхания; болезни органов пищеварения; болезни мочеполовой системы; травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин; а также величина,

характеризующая частоту развития хронической патологии, требующей диспансерного наблюдения за больным.

При создании тематических карт ЯНАО использовано программное обеспечение Quantum GIS (лицензия GNU GPL 2). Картографическая информация представлена в виде шейпов (shp-файлов) — границ административных районов и городов ЯНАО. При данном подходе возможно построение как локальных тематических карт региона, так и использование какой-либо подложки — Яндекс Карты, Google Maps, Open Street Maps и пр. В анализ включены характеристики социально значимых инфекционных заболеваний (инфекционная и паразитарная заболеваемость, заболеваемость туберкулезом, сифилисом, гонореей), злокачественных новообразований (впервые выявленная заболеваемость, распространенность, 5-летняя выживаемость, 1-летняя летальность).

Для корректной обработки полученных данных проведена их трансформация (удалены значения, которые не участвуют в построении карт атласа), а также проведена реконсиляция табличных данных. Задача реконсиляции — сверка соответствия названий административных территорий в тематических данных и в соответствующем шейпе. После нормализации названий территорий Quantum GIS обеспечивает возможность задания цветовой градации территорий в зависимости от значения исследуемого фактора (например, заболеваемость по определенному классу болезней).

Проведенные ранее исследования показали, что структура заболеваемости взрослого населения отличается от таковой у детей и подростков более высоким удельным весом новообразований, болезней крови, эндокринной системы, психических расстройств. Представленная структура заболеваемости по классам болезней у демографических групп населения ЯНАО в целом совпадает со структурой заболеваемости по РФ [2]. Оценка заболеваемости в Ямальском районе (как одном из типичных районов ЯНАО) показала, что структура заболеваемости в отдельных возрастных группах имеет статистические различия и представлена у детей — болезнями органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, болезнями органов пищеварения; у подростков — болезнями органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, травмами и отравлениями; у взрослых — болезнями органов дыхания, травмами и отравлениями, болезнями мочеполовой системы [3].

Результаты обобщенной сравнительной оценки заболеваемости всего населения ЯНАО методом «персентиль-профиль» представлены на рисунке 1.

Районы и города	Всего	С00– D48	Е00– Е90	Н00– Н59	I00– I99	J00– J99	K00– K93	N00– N99	S00– T98	ДН
Шурышкарский		■								
Приуральский						■				
Ямальский									■	
Тазовский										
Надымский			■							■
Пуровский	■						■			■
Красноселькупский				■		■				
г. Губкинский										
г. Ноябрьск			■					■	■	
г. Муравленко							■	■	■	
г. Новый Уренгой							■			
г. Лабытнанги	■				■			■		
г. Салехард		■		■						

Рисунок 1 — Обобщенные результаты сравнительной оценки заболеваемости населения в районах и городах ЯНАО по перцентиль-профилям.

Обозначения: С00–D48 — новообразования; Е00–Е90 — болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; Н00–Н59 — болезни глаза и его придаточного аппарата; I00–I99 — болезни системы кровообращения; J00–J99 — болезни органов дыхания; K00–K93 — болезни органов пищеварения; N00–N99 — болезни мочеполовой системы; S00–T98 — травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин; ДН — удельный вес лиц с хронической патологией, находящихся на диспансерном наблюдении

По всем исследуемым классам болезней, так и показателю общей заболеваемости («Всего»), не зарегистрировано превышение статистической нормы признака ($> P75$) в Тазовском районе и г. Губкинский. По показателю общей заболеваемости превышение статистической нормы отмечено в Пуровском районе и г. Лабытнанги.

При этом в Пуровском районе выявлены повышенные уровни заболеваемости по классу болезней органов пищеварения и удельному весу населения с хронической патологией, находящегося под диспансерным наблюдением; в г. Лабытнанги: новообразований; эндокринной системы; глаза и его придаточного аппарата; системы кровообращения; мочеполовой системы.

Оценка заболеваемости населения по ключевым классам болезней выявила зоны повышенного риска развития патологии (показатели $> P75$), по классам: болезней органов дыхания — в Красноселькупском

(на 15%), Приуральском (на 13%), Ямальском районах (на 7%); органов пищеварения — в г. Новый Уренгой (на 46%), г. Муравленко (на 15%), Пуровском районе (на 2%); болезней глаза — в Красноселькупском районе (на 26%) и г. Лабытнанги (на 22%), г. Салехарде (на 11%); эндокринной системы — в Надымском районе (на 37%), г. Ноябрьске (на 14%) и г. Лабытнанги (на 3%); мочеполовой системы — в г. Лабытнанги (на 25%), г. Муравленко (на 10%), г. Ноябрьске (на 5%); травм и отравлений — в г. Муравленко (на 17%), Ямальском районе (на 10%), г. Ноябрьске (на 3%); новообразований — в г. Салехарде (на 21%), г. Лабытнанги (на 8%), Шурышкарском районе (на 4%). Отметим, что удельный вес населения, имеющего хронические заболевания и находящегося на диспансерном наблюдении, превышает статистическую норму в Надымском (на 21%) и Пуровском районах (на 3%).

Заслуживает внимания перцентиль-профиль отдельных административных территорий, представляющих особый интерес: г. Салехард — административный центр (проживает 8,9% населения ЯНАО); Ямальский район — как объект углубленного обследования территории перспективного открытия месторождений углеводородного сырья; Надымский район, г. Новый Уренгой — территории основной добычи сырья (проживает 20% населения ЯНАО).

В соответствии с «перцентиль-профилем» г. Салехард представляет собой территорию повышенного риска злокачественных новообразований, болезней эндокринной системы, а также глаза и его придаточного аппарата. Установлено, что Ямальский район является территорией повышенного риска заболеваний органов дыхания, травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин. В соответствии с «перцентиль-профилем», для жителей территории основной добычи углеводородного сырья характерны заболевания органов пищеварения, кроме того, Надымский район относится к территориям повышенного риска патологии эндокринной системы.

Результаты исследования «перцентиль-профиля» заболеваемости по классу болезней органов дыхания (БОД) (код по Международной классификации болезней 10-го пересмотра — J00–J99) всего населения ЯНАО в разрезе административных единиц представлены на карте и гистограмме. Установлено, что к территориям повышенного уровня данной патологии ($>P75$) относятся районы: Красноселькупский (средняя заболеваемость — 842 случаев на 1000 населения); Приуральский (833‰); Ямальский (784‰). К территориям с уровнем заболеваемости ниже средней статистической величины относится Надымский район (415‰). Выше среднего уровня на 1–30% заболеваемость органов дыха-

ния у населения городов Ноябрьск (547‰) и Салехард (547‰). С учетом возрастного деления выявлены некоторые различия по частоте заболеваемости и территориальному делению.

Оценка частоты инфекционных и паразитарных заболеваний, в том числе социально зависимых, выявила территории повышенного риска по классу инфекционных и паразитарных болезней: г. Салехард (средний показатель — 172 случая на 1000 населения); Красноселькупский район (141‰); Пуровский район (100‰). К территориям с низким уровнем заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями относятся: г. Новый Уренгой — (55‰); Тазовский район (62‰) и г. Губкинский (63‰).

Превышение средних статистических значений по суммарному показателю инфекционной заболеваемости, в т.ч. социально зависимыми болезнями, зарегистрировано на территориях Ямальского (на 144%), Красноселькупского (на 115%), Шурышкарского (на 79%) районов и г. Салехарда (12%). Наиболее низкие показатели заболеваемости социально значимыми инфекционными болезнями выявлены в городах Губкинский, Новый Уренгой, Лабытнанги, Ноябрьске, а также в Надымском и Приуральском районах. На территориях Ямальского, Шурышкарского районов наблюдаются показатели, превышающие средние статистические значения ($>P75$) по заболеваемости *туберкулезом* — на 88% и 59% соответственно. Отсутствие зарегистрированных случаев заболеваний туберкулезом отмечено в городах Губкинский, Ноябрьск, Муравленко, Новый Уренгой.

Перцентиль-профиль онкопатологии объединяет данные по заболеваемости, распространенности злокачественных новообразований, а также одногодичную летальность и пятилетнюю выживаемость населения, проживающего на территории ЯНАО. Превышение средних статистических значений ($>P75$) по показателю впервые выявленной заболеваемости злокачественными новообразованиями отмечено на территориях: г. Салехарда (227 случаев на 100 тыс. населения); г. Лабытнанги (202‰); Шурышкарского района (195‰). К территориям повышенного риска ($>P75$) по показателю распространенности злокачественных новообразований относятся: г. Ноябрьск (1420 случаев на 100 тыс. населения, что на 28% выше фона); г. Салехард (1305‰, что на 18% выше фона); г. Новый Уренгой (1153‰, что на 4% выше фона).

Таким образом, анализ заболеваемости населения ЯНАО свидетельствует, что в округе сложилась мозаичная картина и на отдельных наиболее освоенных территориях наблюдаются высокие потери популяционного здоровья. Сложившаяся проблема в реализации приоритетов

профилактики и охраны здоровья населения свидетельствует о необходимости усовершенствования мониторинга здоровья и факторов окружающей среды, социальных условий в рамках государственной системы социально-гигиенического мониторинга с учетом региональных особенностей, использованием современных методов анализа. При ведении СГМ на региональном уровне требуется особое информационно-аналитическое обеспечение, основным критерием которого должно стать накопление значительного объема данных, сформированных с учетом региональных особенностей. С учетом того, что тип хранения данных в ГИС основан на принадлежности явления к определенной территории, объекту или адресу, у пользователей появляется возможность объединить данные, получаемые от организаций и учреждений — участников СГМ. Информационные материалы, совмещенные с помощью ГИС в пространстве и во времени по определенным методологическим критериям, являются основой для моделирования процессов и явлений, прогнозирования ситуации и проработки вариантов управленческих решений.

Литература

1. *Гудинова Ж. В., Жернакова Г. Н.* Методика анализа данных «Персентиль-профиль». ФГУП «Всероссийский научно-технический информационный центр», 2008. 1 с. (Св-во № 72200800022).
2. *Ефимова Н. В., Мыльникова И. В.* Эпидемиологические аспекты общей заболеваемости населения Ямало-Ненецкого автономного округа // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки.* 2014. № 16. С. 923–926.
3. *Мыльникова И. В., Ефимова Н. В.* Оценка заболеваемости населения северных территорий (на примере Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа) // *Здравоохранение Российской Федерации.* 2015. № 59 (4). С. 29–33.
4. *Онищенко Г. Г., Зайцева Н. В., Май И. В., Андреева Е. Е.* Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов российской федерации и городов федерального значения // *Анализ риска здоровью.* 2016. № 1 (13). С. 4–14.

Аннотация. В статье представлены результаты изучения заболеваемости населения Ямало-Ненецкого автономного округа, проведенного с применением перцентильного анализа и ГИС-технологий. На территории ЯНАО выявлены территории риска, преимущественно наиболее освоенные, для которых характерны высокие уровни изучаемых показателей (г. Лабытнанги, Ноябрьск, Муравленко). Для г. Лабытнанги выявлен высокий профиль заболеваемости населения по классам болезней:

новообразования; эндокринной системы; глаза и его придаточного аппарата; системы кровообращения; мочеполовой системы. Использование современных методов в работе социально-гигиенического мониторинга позволяет выявить зоны риска и обосновать этапы, объемы и сроки превентивных мер на территориях риска.

Ключевые слова: заболеваемость, Ямало-Ненецкий автономный округ, перцентиль-метод, ГИС-технологии, социально-гигиенический мониторинг.

АДАПТАЦИЯ СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕТЕЙ МИГРАНТОВ СЕВЕРЯН И ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

И. А. Игнатова^{1, 2, 3}

¹ ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» — Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера, Красноярск

² ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России

³ ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева», Красноярск, Россия

Более 360 миллионов человек в мире страдают сегодня глухотой или нарушением слуха, а 32 миллиона слабослышащих и глухих — дети моложе 15 лет. Таковы данные Всемирной организации здравоохранения.

Согласно стратегии социально-экономического развития Сибири до 2020 года, повышение качества жизни является одним из приоритетных направлений в реализации интересов России. В связи с этим необходимо иметь представление об особенностях психофизиологического состояния слабослышащих школьников в условиях Крайнего Севера.

Цель. Изучить особенности психосоматического статуса среди слабослышащих детей мигрантов Севера в период реадаптации к новым климатическим условиям.

Материал и методы. Обследовано 34 школьника обоего пола, проживающих на Крайнем Севере. Возраст испытуемых — от 7 до 10 лет. Группа находилась в оздоровительном лагере на юге Красноярского края в течение 44 дней. Исследование осуществлялось в начале пребывания и при окончании отдыха.

Использованы методики: определение адаптивного потенциала (АП) по Р.М. Баевскому; оценка сенсомоторных реакций (простая зрительно-моторная, сложная зрительно-моторная реакции). Показатели сенсомоторных реакций определялись с помощью устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог».

ЛОР-обследование проводилось при помощи отоскопа и аудиометра AD-226. Статистическая обработка выполнена с использованием пакета программ Statistica 6.0 (StatSoft, USA).

Результаты. При первичном обследовании у 35,3% детей выявлено напряжение механизмов адаптации ($АП > 2,1$), тогда как при повторном определении АП количество детей с напряжением адаптационных механизмов снизилось до 21,9%. Показатели сенсомоторных реакций слабослышащих детей выше возрастных норм и растут в процессе реадaptации. Так, время простой зрительно-моторной реакции составило $379 \pm 21,8$ мс до отдыха и $528 \pm 27,7$ мс — после, что больше данных литературы по возрасту.

Выводы:

Таким образом, можно сформулировать ряд особенностей психофизиологического состояния детей мигрантов 7–10 лет с нарушением слуха, проживающих на территории Крайнего Севера, временно находящихся в условиях юга Красноярского края:

1. Адаптационный потенциал у слабослышащих детей 7–10 лет, проживающих на территории Крайнего Севера, в 64,7% имеет удовлетворительный уровень, что говорит о высоких функциональных возможностях. 35,3% находятся в состоянии напряжения регуляторных механизмов. После отдыха адаптивные возможности повышаются: 78,1% — удовлетворительная адаптация, 21,9% — напряжение механизмов.

2. Показатели времени сенсомоторных реакций северных детей имеют высокие значения и достоверно повышаются после периода отдыха. Отмечено также, что дети с удовлетворительной адаптацией имеют более низкий показатель ПЗМР, т.е. скорость их сенсомоторных реакций выше.

3. Пребывание в санаторно-оздоровительном лагере, на территории юга, благоприятно для психофизиологических показателей организма и улучшает показатели приспособления.

Исследования проведены при поддержке гранта РФФИ № 13-07-00908.

СЛУХ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ШКОЛЬНИКОВ МИГРАНТОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

И. А. Игнатова^{1, 2, 3}

¹ ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» — Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера, Красноярск

² ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России

³ ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева», Красноярск, Россия

В структуре инвалидизирующих болезней существенное место принадлежит поражениям органа слуха. Последние годы характеризуются постепенным ростом числа лиц, страдающих данными заболеваниями.

Вместе с тем, необходимо иметь представление о форме, степени, структуре нарушений слуха, а также особенностях психофизиологического состояния ребенка в условиях Сибири, так как многие показатели организма значительно отличаются от таковых в средней полосе.

Цель. Изучить структуру нарушений слуха и особенности психосоматического статуса среди слабослышащих детей мигрантов Севера.

Материал и методы. Осмотрены оториноларингологом, психологом и невропатологом дети Крайнего Севера, $n = 179$. Контрольная группа школьников Красноярска $n = 217$.

Результаты: в обеих группах доминировала первая степень тугоухости. У детей Севера преобладали кондуктивные формы, 58,1% против 46,5%. Нейросенсорная тугоухость первой степени встречалась чаще у детей мигрантов — 11,7% против 5,1%.

Выделены типы темперамента исследуемых: тип «адекватных» — 76,3%, «интенсивных» — 19,4% и «спокойных» 4,3% .

У детей со спокойным ВП-типом выявлена омегаметрией различная активность полушарий — 28,3 мВ.

Выводы: полученные результаты свидетельствуют, что система активирующих механизмов головного мозга влияет на формирование темпераментальных характеристик слабослышащего ребенка, а последние, в свою очередь, могут обуславливать и индивидуальные адаптивные резервы организма.

Отсюда следует, что реализация развивающих и коррекционных технологий с учетом особенностей темперамента ребенка будет способствовать достижению более устойчивого позитивного результата в выздоровлении слабослышащих детей.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДОШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ РЕЧЕВЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В КОЛЬСКОМ ЗАПОЛЯРЬЕ

И. В. Калашикова¹, А. Н. Никанов²

¹ ФГБУН «Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина» Кольского научного центра Российской академии наук, Мурманская обл., Апатиты, Россия;

² Филиал «Научно-исследовательская лаборатория ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, Мурманская обл., Кировск, Россия

Для климата Мурманской области характерны ярко выраженные атмосферные явления, усиленная циклоническая деятельность, резкие колебания (в течение коротких промежутков времени) температуры и влажности воздуха, атмосферного давления и скорости ветра, наличие своеобразной фотопериодичности, выраженные космические и геомагнитные возмущения. Для районов Крайнего Севера, в том числе и Кольского Заполярья, характерна резкая фотопериодичность. В зимние месяцы наблюдается полярная ночь, а с середины мая и почти до конца июня солнце не заходит за горизонт — наступает полярный день [4, 11].

Среди климатических факторов наиболее специфичными, как по их физической природе, так и по вызываемым ими биологическим последствиям, следует считать космические и геомагнитные возмущения. Благодаря своеобразному строению магнитосферы Земли, районы Севера значительно более проницаемы для рентгеновских и гамма-лучей, радиоволн высокой и низкой частоты, различных частиц, которые в совокупности создают здесь наиболее интенсивные электромагнитные поля, напряженность которых значительно повышается с увеличением географической широты [1, 10].

Специфический комплекс климатических условий Кольского Севера, высокая степень урбанизации, значительный уровень техногенного загрязнения среды обитания, особые социально-экономические условия жизни, влияние антропоэкологического пресса, значительные информационные и стрессорные нагрузки, связанные с процессом обучения и воспитания, оказывают неблагоприятный эффект на уровень здоровья детей, проживающих в данных регионах. Комплекс факторов среды обитания в условиях Крайнего Севера видоизменяет процессы адаптации, увеличивает риск возникновения различных патологических процессов. Детский организм в силу ограниченности его адаптационных

возможностей является наиболее уязвимым к действию неблагоприятных факторов среды [1, 7, 8].

Следует отметить также, что для детей с речевыми нарушениями характерными являются расстройства нервной системы, слабое физическое здоровье, быстрая утомляемость, раздражительность. В условиях Кольского Заполярья данная симптоматика усугубляется вследствие кумулятивного эффекта, связанного с негативным влиянием климатических факторов. Логопеды и врачи единогласно утверждают, что в период выхода из полярной ночи у детей наиболее часто регистрируются обострения не только соматических заболеваний, но и логоневротических приступов. Кроме того, в период геомагнитных возмущений также происходит ухудшение состояния детей с различными речевыми нарушениями [7, 9].

Таким образом, актуальным является проведение исследований по подбору методов функциональной диагностики детского организма для отслеживания динамики состояния в ходе образовательного процесса на базе дошкольного учреждения.

Методы исследования

Исследования в авиакосмической и экологической физиологии, спортивной и клинической медицине подтвердили высокую информативность использования математических показателей variability сердечного ритма (ВСР) для оценки и прогноза функционального состояния человека при его адаптации к различным экстремальным факторам. Имеется достаточно работ, где описывается применение данного метода у детей различного возраста [2, 3, 5, 6].

ВСР является мощным неинвазивным методом исследования состояния регуляторных систем организма в различных физиологических условиях и при самых разных патологических состояниях. Исследование variability ритма сердца позволяет оценить в совокупности качество нервно-гуморальной регуляции и образующих ее элементов, ее стрессовую устойчивость и физиологические реакции на стресс. Для расчета показателей ВСР нами проводилась регистрация электрокардиограммы, объективно отражающей частоту сердечных сокращений. Оценка функционального состояния детей с общим недоразвитием речи осуществлялась на кардиоритмографе «Омега-М» фирмы ООО «Динамика», Санкт-Петербург.

Оценка функционального состояния детей с заиканием производилась на кардиоритмографе «Варикард 2.51» фирмы ООО «Институт внедрения новых медицинских технологий «Рамена», г. Рязань.

Родители детей, а также опекуны (в случае отсутствия родителей) были ознакомлены с целями и задачами исследования. В обследовании

участвовали только те дети, родители или опекуны которых дали свое письменное согласие.

Обследование детей проводилось на базе двух коррекционных дошкольных образовательных учреждений города Апатиты (Мурманская область): детский сад комбинированного вида № 10 и детский сад компенсирующего вида № 59.

Регистрация электрокардиограммы проводилась в дошкольном учреждении после дневного сна в положении сидя. Такая поза была выбрана как наиболее физиологичная и приемлемая у детей данного возраста. Гемодинамические параметры в положении сидя несколько отличаются от таковых в горизонтальном положении, однако их влияние на показатели вариабельности сердечного ритма несущественно.

Результаты

В исследовании принимали участие две группы детей 6–7-летнего возраста из коррекционных дошкольных образовательных учреждений г. Апатиты. Еженедельные (один раз в неделю) динамические измерения проводились у 12 детей с диагнозом общее недоразвитие речи (ОНР) II–III уровня, дизартрия (6 девочек, 6 мальчиков) и у 14 детей с диагнозом логоневроз (неуточненный) (7 девочек, 7 мальчиков).

Одним из кардиоритмологических параметров, выбранных для анализа функционального состояния детей с речевыми нарушениями, был индекс напряженности сердца (ИНС), или индекс Баевского. Он является интегральным маркером централизации адаптивных процессов, т. е. показывает степень преобладания активности центральных механизмов регуляции над автономными.

Нами был проведен анализ изменения ИНС у детей с общим недоразвитием речи и с заиканием. Центральные тенденции и дисперсии количественных признаков описывали медианой с интерквартильным размахом (25-й и 75-й процентиля). Такой интервал независимо от вида распределения включает более 50% значений признака в выборке. При анализе результатов исследования отмечено нарастание величины стресс-индекса на второй и девятой неделе измерения у детей с ОНР. У дошкольников с заиканием наибольшее значение данного параметра было зафиксировано к концу эксперимента (10 неделя). Следует отметить, что достоверных различий в динамике индекса напряженности сердца в обеих группах выявлено не было.

В связи с тем, что исследования проводились в период выхода из «полярной ночи», который является самым напряженным для детей [7], увеличение индекса напряженности сердца может быть ответной реакцией организма ребенка на климатические изменения. При этом данная

реакция является «универсальной», т. е. не зависит от функционального состояния организма ребенка.

Следующим из показателей ВСП мы рассматривали изменение во времени параметра pNN_{50} , который отражает степень преобладания парасимпатического звена регуляции над симпатическим. Анализ результатов исследований показал достоверные различия величины pNN_{50} у детей с ОНР по сравнению с заикающимися. Это, по нашему мнению, связано с нозологической структурой заболевания. Многообразие проявлений заикания, отмеченное исследователями, позволяет утверждать, что заикание — это не только расстройство речевой функции. В проявлениях заикания обращают на себя внимание в разной степени выраженные расстройства нервной системы, а также наличие психологических особенностей. У детей часто наблюдается общее мышечное напряжение, скованность движений или двигательное беспокойство. Все перечисленные признаки являются следствием высокой активности симпатического звена регуляции [2, 6].

Следующей частью работы был анализ спектральной плотности мощности колебаний (выполняемый с использованием алгоритмов быстрого преобразования Фурье), который дает информацию о распределении мощности в зависимости от частоты колебаний. Применение спектрального анализа позволяет количественно оценить различные частотные составляющие колебаний ритма сердца и наглядно графически представить соотношения разных компонентов сердечного ритма, отражающих активность определенных звеньев регуляторного механизма. Спектр ВСП есть точная количественная характеристика регуляторных систем сердца. В спектре коротких записей (от 2 до 5 минут) принято выделять две главных спектральных компоненты общей мощности: а) высоких частот (HF), б) низких частот (LF) и в) HF — средний уровень активности высокочастотных влияний нейрогуморальной регуляции, связывающих с влияниями парасимпатического звена вегетативной регуляции, LF — это средний уровень активности низкочастотных влияний нейрогуморальной регуляции, который связывают с влияниями активности вазомоторного центра.

В ходе анализа динамики мощности высокочастотных колебаний было выявлено достоверно высокое значение параметра HF у детей с заиканием по сравнению с дошкольниками с ОНР. Это может быть связано с тем, что мощность в этом диапазоне в основном отражает дыхательные движения. У дошкольников с заиканием процесс дыхания сопровождается судорожными движениями, в результате чего значительно возрастает тонус блуждающего нерва.

В ходе анализа изменения параметра мощности низкочастотных колебаний можно отметить наличие флуктуаций в обеих группах на протяжении всего промежутка времени. При этом амплитуда колебаний величины LF у дошкольников с ОНР постепенно снижается. Достоверно высокие значения мощности низкочастотных колебаний у детей с заиканием свидетельствуют об увеличении активности вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус.

Заключение

Проведенные нами исследования с использованием метода анализа ВСР подтвердили данные об особенностях функционирования сердечно-сосудистой системы детей в условиях Заполярья. Кроме того, применение данного неинвазивного метода дало возможность проанализировать различия функционального состояния дошкольников с различными речевыми нарушениями, связанные с нозологической структурой дефекта.

Анализ variability сердечного ритма позволяет отслеживать динамику состояния детей в ходе образовательного процесса и вносить при этом коррективы с целью предупреждения перенапряжения нервной системы с учетом индивидуальных особенностей и адаптационных возможностей дошкольников. Результаты исследования согласуются с литературными данными и подтверждают высокую эффективность использования данного метода.

Литература

1. *Белишева Н. К., Петров В. Н.* Проблема здоровья населения в свете реализации стратегии развития арктической зоны Российской Федерации // Труды Кольского научного центра РАН. 2013. № 6 (12). С. 152–173.
2. *Горбачева М. В., Голубева И. Ю., Кузнецова Т. Г.* Диагностика психофизиологического состояния дошкольников с разным уровнем тревожности на основе анализа сердечного ритма // Гигиена и санитария. 2013. № 2. С. 95–98.
3. *Грибанов А. В., Гудков А. Б., Попова О. Н., Крайнова И. Н.* Кровообращение и дыхание у школьников в циркумполярных условиях. Архангельск: Изд-во САФУ, 2016. 270 с.
4. *Гудков А. Б., Попова О. Н., Лукманова Н. Б.* Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера // Экология человека. 2012. № 1. С. 12–17.
5. *Гудков А. Б., Шишелова О. В.* Морфофункциональные особенности сердца и магистральных сосудов у детей школьного возраста. Архангельск: Изд-во СГМУ, 2011. 152 с.
6. *Гурова О. А.* Variability сердечного ритма у детей дошкольного возраста // Новые исследования. 2009. № 3 (20). С. 33–37.

7. Еникеев А. В., Шумилов О. И., Касаткина Е. А., Карелин А. О., Никанов А. Н. Сезонные изменения функционального состояния организма детей Кольского Заполярья // Экология человека. 2007. № 5.
8. Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Оценка кардиогемодинамических показателей у детей Крайнего Севера и Сибири // Экология человека. 2017. № 2. С. 10–16.
9. Калашикова И. В. Изменения вариабельности сердечного ритма у дошкольников в ходе проведения программы «Экотерапия для детей в возрасте 6–7 лет с речевыми нарушениями» в условиях Заполярья // Специальное образование. 2016. Т. 1. С. 52–61.
10. Попова О. Н., Щербина Ю. Ф. Климатогеофизическая характеристика Кольского Заполярья // Экология человека. 2012. № 5. С. 3–7.
11. Чащин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковшов А. А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.

Аннотация. В статье представлены результаты анализа вариабельности сердечного ритма для оценки динамических изменений функционального состояния организма детей дошкольного возраста с общим недоразвитием речи и с заиканием. Работа проводилась в период выхода из «полярной ночи», когда у детей наиболее часто регистрируются обострения соматических заболеваний, происходит снижение иммунологической реактивности и адаптационного потенциала. Мурманская область характеризуется рядом специфических климато-географических особенностей: полярная ночь, продолжительный снежный период, нестабильная геогелиофизическая обстановка. Все вышеперечисленные факторы оказывают негативное влияние на детей с ограниченными возможностями здоровья.

Для детей с речевыми нарушениями характерными являются расстройства нервной системы, слабое физическое здоровье, быстрая утомляемость, раздражительность. В условиях Кольского Заполярья данная симптоматика усугубляется вследствие кумулятивного эффекта, связанного с негативным влиянием климатических факторов.

Применение анализа вариабельности сердечного ритма позволяет отслеживать изменения состояния детей в ходе образовательного процесса в дошкольном учреждении и корректировать подачу информации с учетом индивидуальных особенностей и адаптационных возможностей детей с речевыми нарушениями.

Ключевые слова: Заполярье, дошкольники, общее недоразвитие речи, вариабельность сердечного ритма.

**ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ
ПРИОРИТЕТНЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОГРАММ
ПРОДЛЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ТРУДОСПОСОБНОГО ПЕРИОДА ЖИЗНИ
ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ
ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ И ПРИВЕДЕНИЯ ЕГО
В СООТВЕТСТВИЕ С ЭТНОГЕНЕТИЧЕСКИМИ
И ПОПУЛЯЦИОННЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ
НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА**

Э. В. Каспаров¹, В. А. Васильев², Е. И. Прахин^{1,3}, В. Т. Манчук¹

¹ НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия

² ФГБУН ФИЦ Питания и биотехнологии, Москва, Россия

*³ Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия*

Результаты эпидемиологических исследований по оценке состояния здоровья населения свидетельствуют о том, что развитие и прогрессирование таких алиментарно-зависимых заболеваний, как атеросклероз, гипертоническая болезнь, гиперлипидемия, ожирение, сахарный диабет 2 типа, патология гепатобилиарной системы, желудочно-кишечного тракта, во многом зависят от особенностей пищевого статуса, отражающего количественные и качественные характеристики поступления пищевых веществ, состав тела, энерготраты и обменные процессы на уровне целостного организма. В условиях Севера на эти взаимоотношения оказывают влияние этногенетические особенности многочисленных народностей, проживающих в экстремальных условиях [1]. Поэтому основным подходом для целевого формирования программы в любом регионе является оценка пищевого статуса в сопоставлении с распространенностью симптомов и синдромов болезней нарушения питания и алиментарно дефицитных состояний.

Сложность решения заключается в трудоемкости современных лабораторных и инструментальных методов оценки различных физиологических и метаболических параметров пищевого статуса обследуемых контингентов.

В этой связи весьма актуальными представляются мониторинг пищевого статуса и разработка дифференцированных программ для индивидуализации питания больных с целью повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий, разработка рекомендаций по оптимизации питания в организованных коллективах с различными

условиями производственной деятельности и вредными условиями труда.

Повышение эффективности диетотерапии за счет разработки и внедрения в практику таких программ будет осуществляться путем целенаправленного корригирующего воздействия не только на факторы риска и патогенетические механизмы того или другого заболевания, но и на выявленные нарушения пищевого статуса, в том числе на донозологические показатели здоровья. Естественно, что всестороннее изучение метаболических изменений и их связи с алиментарными нарушениями, интерпретация полученных результатов и разработка индивидуальных рекомендаций по профилактическому питанию здоровых и лечебному питанию больных возможны только при использовании системного методического подхода к оценке пищевого статуса с применением современных высокоинформативных диагностических методов исследования (биоимпедансометрия, непрямая калориметрия, 3D-акселерометрия, компьютерная оценка фактического питания). Подобный метод был предложен нами для разработки и осуществления комплексных программ улучшения питания детей в организованных коллективах [2].

В то же время существуют расчетные методы, при которых используются доступные к измерению в любых условиях параметры и которые осуществимы в отношении взрослых, проживающих в территориально разобщенных населенных пунктах Севера.

На основе формулы Гаррис–Бенедикта, используя такие показатели, как масса тела, рост, возраст и пол, рассчитывают энерготраты покоя (основной обмен).

Рассчитывают энергию основного обмена по формуле:

Для мужчин

$$\text{Еосн.об.} = 6,47 + [13,75 \times \text{МТ (кг)}] + [5 \times \text{Рост (см)}] - [6,75 \times \text{Возраст (годы)}]$$

Для женщин

$$\text{Еосн.об.} = 55,09 + [9,56 \times \text{МТ (кг)}] + [1,84 \times \text{Рост (см)}] - [4,67 \times \text{Возраст (годы)}]$$

Для расчета энерготрат при конкретной производственной деятельности полученный результат умножают на коэффициент физической активности. Он колеблется от 1,4 до 2,4 и зависит от группы интенсивности труда.

Коэффициенты установлены в соответствии с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения: 1 группа (умственный труд) — $k = 1,4$; 2 группа (легкий физический) — $k = 1,6$; 3 группа (труд средней тяжести) — $k = 1,9$; 4 группа (тяжелый физический труд) — $k = 2,2$; 5 группа (особо тяжелый физический труд) — $k = 2,4$.

Для расчета суточных энергозатрат вначале необходимо провести хронометраж суточной активности человека с четким фиксированием времени, затрачиваемого на тот или иной вид деятельности. Затем используется табличный метод оценки энергозатрат при различных видах деятельности в течение суток.

К сожалению, эти методы не учитывают индивидуальные особенности человека (площадь поверхности тела и состав тела, интенсивность энергетического обмена), они субъективны при регистрации суточной активности. Но по уровню точности соответствуют требованиям скринингового уровня изучения популяций, что важно для различных регионов Севера.

К числу более точных методов, которые соответствуют углубленному обследованию и могут быть осуществимы при грантовой поддержке, относятся:

1. *Метабологографический метод* оценки энергозатрат при различной производственной деятельности. Позволяет производить количественную оценку основного обмена и энергозатрат при конкретном виде производственной деятельности в единицу времени (час). Недостатком данного метода является трудоемкость и ограниченность использования (индивидуальная неприемлемость работы в маске).

2. *Метабологографический метод* оценки энергозатрат при различной производственной деятельности *в сочетании с методом акселерометрии*. Позволяет производить количественную оценку основного обмена и энергозатрат при конкретном виде производственной деятельности в единицу времени (час). Преимуществом данного метода является возможность оценки энергозатрат при конкретном виде производственной деятельности в течении длительного времени (1, 2, 3, 4 и более часов) и возможность поэтапного увеличения числа обследуемых за счет дополнительного приобретения акселерометров.

Для оценки энергозатрат при различной производственной деятельности и оценки суточных энергозатрат наиболее приемлемым для целей массового обследования, точности и сочетания возможности исследования показателей основного обмена является использование метабологографии и акселерометрии.

Акселерометрия — метод, основанный на регистрации двигательной активности в 3-мерном измерении. Данный метод используется для оценки суточных энергозатрат, энергозатрат при конкретных видах физической активности, инструментальная база позволяет одновременно осуществлять мониторинг ЧСС, частоты и глубины дыхания, ИК измерение температуры кожи.

Сравнительные исследования оценки суточных энергозатрат методом «двойной метки» и методом акселерометрии, проведенные в 2005–2007 гг. на различных категориях лиц (военный контингент различных профессий, лица пожилого возраста, гражданские волонтеры, пациенты, страдающие ожирением), показали высокую степень корреляции [3, 4, 5, 6].

Подобного рода программы изучения позволят поэтапно перейти к созданию дифференцированных целевых программ для коррекции питания людей в экстремальных условиях, работающих с различными уровнями физической нагрузки, больных с различными алиментарно-зависимыми заболеваниями, и таким образом осуществлять оптимизацию питания в организованных производственных коллективах с населением различных этнических групп.

Научная новизна такого подхода состоит в использовании системного подхода для оценки особенностей пищевого статуса, разработки на его основе алгоритмов для индивидуализации питания в зависимости от популяционных особенностей, характера трудовой деятельности, больных с различными алиментарно-зависимыми заболеваниями. При создании новых модифицированных рационов и продуктов диетического (лечебного и профилактического) назначения, а также биологически активных добавок к пище направленного действия, можно использовать эти подходы для адекватной оценки эффективности лечебного и профилактического питания с использованием разработанных единых интегральных диагностических критериев.

Литература

1. *Лебедева У.М., Степанов К.М., Дохунаева А.М., Захарова Л.С.* Основы нутригенетики на Севере // Якутский медицинский журнал. 2014. № 2 (46). С. 35–37.
2. *Васильев А. В., Манчук В. Т., Каспаров Э. В., Прахин Е. И.* Перспективные задачи оптимизации питания на основе современных методов оценки пищевого статуса и энергозатрат // Вопросы детской диетологии. 2010. Т. 8. № 3. С. 44–46.
3. *Crouter S. E. et al.* A novel method for using accelerometer data to predict energy // J. Appl. Physiol. 2005. № 12. С. 33–37.
4. *Troiano R. P.* Translating accelerometer counts into energy expenditure: advancing the quest // J. Appl. Physiol. 2006. № 100. С. 1107–1108.
5. *Plasqui G., Westerterp K. R.* Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water // Obesity. 2007. № 15. С. 2371–2379.
6. *Corder K. et al.* Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application // Current opinion in clinical nutrition and metabolic care. 2007. № 10 (5). С. 597–603.

7. *Murphy S.L. Review of physical activity measurement using accelerometers in older adults: considerations for research design and conduct // Preventive Medicine. 2009. № 48. С. 108–114.*

Аннотация. Изложены научные предпосылки формирования программ использования питания для улучшения здоровья населения Севера. Предложены методические подходы к изучению основных критериев оценки пищевого статуса на основе расчетных и инструментальных методов оценки основного обмена и энерготрат.

Ключевые слова: программы, питание, улучшение качества жизни, Север, этногенетические особенности питания.

КОНТРОЛЬ ЭКСПОЗИЦИИ АКУШЕРОК К ЗАКИСИ АЗОТА В РОДИЛЬНЫХ ПАЛАТАХ СЕВЕРНОЙ НОРВЕГИИ

Е. Крамвик

*Факультет медицины труда и окружающей среды, Университетская больница
Северной Норвегии*

История вопроса: норвежские больницы часто прекращали использовать N_2O в родильных палатах на основе измерений, регистрирующих высокие уровни N_2O в родильных палатах. Показано, что очень высокие уровни N_2O оказывают вредное воздействие на репродуктивную систему и снижают умственную работоспособность, аудиовизуальную способность и двигательную способность рук. Персоналу больницы недостает знаний о том, как отрегулировать оборудование, чтобы избежать экспозиции. Акушерки редко обращают внимание на содержание N_2O в производственной среде, их внимание сфокусировано обычно на матери и ребенке, и они редко предпринимают меры профилактики при экспозиции. Акушерки хотят использовать N_2O как болеутоляющее средство для матерей, однако администрация больницы им часто отказывает из-за риска здоровью работников.

Цель: с помощью интервьюирования дистрибьюторов оборудования N_2O , технического и медицинского персонала больниц мы хотели выяснить, какие меры возможно предпринять для снижения профессиональной экспозиции к N_2O среди акушерок больниц в Северной Норвегии.

Материалы и методы: в исследовании с 1990 по 2017 г. участвовало 11 больниц Северной Норвегии. Мы проводили измерения N_2O в опе-

рационных, послеоперационных и родильных палатах с помощью фотометра Thermo Miran SapphIRe (регистрация и прямое считывание показаний). Во время посещения больниц мы изучали, какие протоколы используются в больницах для обучения персонала, использования и техобслуживания N_2O -оборудования. Мы обследовали также вентиляцию, уделяя особое внимание размещению системы вентиляции относительно коек и N_2O -оборудования. Мы опрашивали руководство, технический и медицинский персонал, а также дистрибьюторов N_2O -оборудования относительно их объема знаний и отношения к применению газа N_2O .

Результаты: эксплуатация N_2O -оборудования, уже находящегося в использовании в больницах, часто была плохой, что приводило к утечке N_2O в палатах. Измерения показали, что уровни N_2O менялись на протяжении рабочей смены и часто превышали пороговый уровень 50 ppm. Акушерки выражали озабоченность возможными проблемами со здоровьем, вызываемыми N_2O . В норвежских больницах недостаточно знаний о правильном проектировании вентиляции и о надлежащем удалении газа N_2O из родильных палат. Техническому, также как и медицинскому, персоналу недостает подготовки и методик, обеспечивающих безопасную производственную среду. Однако в недавно отремонтированных родильных палатах, где ремонт проводился с участием технического, медицинского персонала и специалистов по гигиене труда, уровни N_2O в течение рабочего дня были намного ниже порогового значения.

Выводы: персоналу больниц недостает знаний об использовании N_2O . Для обеспечения безопасной производственной среды родильные палаты должны быть спроектированы с учетом использования N_2O . Необходимо планировать размещение вентиляции, приточные и вытяжные системы, а также возможность открывания окон для дополнительной вентиляции. Очень важно привлекать специалистов по гигиене труда к участию как в планировании, так и в проектировании новых зданий, в техобслуживании и подготовке медицинского и технического персонала в целях обеспечения безопасности производственной среды при использовании N_2O в норвежских больницах.

CONTROLLING MIDWIVES EXPOSURES TO NITROUS OXIDE IN NORTH- NORWEGIAN DELIVERY ROOMS

E. Kramvik

*Department of Occupational and Environmental Medicine,
University hospital of North Norway*

Background: Norwegian hospitals have often closed their use of N₂O in delivery rooms based on measurements showing high levels of N₂O in the rooms. Exposure to very high levels of N₂O has been shown to cause adverse effects on the reproductive system and decrease mental performance, audiovisual ability and manual dexterity. The hospital staff lack knowledge on how to adjust the equipment to avoid exposure. Midwives rarely focus on their work environment regarding N₂O, but on the mother and the child, and then rarely take preventive measures when they are exposed. Midwives wish to use N₂O as pain relief to the mothers; however, they are often refused by hospital administration because of health risks to the employees.

Objectives: Through interviews with distributors of N₂O equipment, technical personnel and medical staff in hospitals we wished to determine which measures are possible to implement to reduce occupational exposure to N₂O among midwives in hospitals in North Norway.

Material and methods: Included are 11 hospitals in North Norway between 1990 and 2017. We performed N₂O measurements in operating rooms, recovery rooms and delivery rooms using Thermo Miran SapphIRe photometer (logging and direct reading). During the visits, we examined which protocols the hospitals used for training the staff and use of and maintenance of N₂O equipment. We also examined ventilation with focus on placement of the ventilation system in relation to the bed and the N₂O equipment. We interviewed management, technical staff and medical staff as well as distributors of the N₂O equipment about their knowledge and attitudes to the use of N₂O gas.

Results: The N₂O equipment already in use in the hospitals were often poorly maintained, causing leakage of N₂O into the room. Measurements show that levels of N₂O varied through the work shift, often exceeding the threshold limit of 50 ppm. The midwives expressed concern about possible health problems caused by N₂O. Knowledge about how to design good ventilation to ensure proper removal of N₂O gas from delivery rooms is lacking in Norwegian hospitals. Technical staff as well as medical staff lack training and procedures to ensure a safe work environment. However, in a newly renovated hospital delivery room where technical staff, medical personnel and

occupational hygienists had collaborated in the restoration resulted in N_2O levels well below the threshold level throughout the work day.

Conclusions: Knowledge among hospital personnel in N_2O use is lacking. To ensure a safe work environment, the delivery rooms need to be designed with use of N_2O in mind. Placement of ventilation, and in and outlet, need to be planned and it must be possible to open windows for additional ventilation of the room. It is important to involve occupational hygienists in both planning and designing of new buildings, maintenance and training of medical and technical staff to ensure a safe working environment when using N_2O in Norwegian hospitals.

ГЕМОДИНАМИКА И НЕЙРОВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЖИТЕЛЕЙ АРКТИКИ

С. Г. Кривошецов

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины»,
Новосибирск, Россия*

Для решения проблемы сохранения здоровья человека в Арктике важно знать, в какой мере адаптивные изменения при миграциях человека в северный край ареала являются ситуативно-физиологическими, эпигенетическими и каждый раз формирующимися заново на индивидуальном уровне в процессе онтогенеза, либо генетически детерминированными и закрепившимися в череде северных поколений. Проводимые в настоящее время генетические исследования человека на Севере, получившие широкий общественный резонанс [1], касаются, в основном, палеоэтнических связей современных арктических этносов с древними предками и выяснения путей миграции азиатских и северо-американских аборигенных народностей. Поиску же онтогенетических маркеров устойчивости к специфическим северным условиям посвящены достаточно редкие работы.

Ведущие элементы хронического северного климатогеографического стресса вносят значительный вклад в состояние здоровья жителей Арктики. В полисиндром климатогеографического стресса могут включаться: недостаточность детоксикационных процессов, северная тканевая гипоксия, иммунная недостаточность, гиперкоагуляция крови, полиэндокринные расстройства, регенераторно-пластическая недоста-

точность, нарушения температурного гомеостаза, десинхроноз, психо-Эмоциональное напряжение, метеопатия [2].

Особенно выраженное влияние испытывает система кровообращения. Анализ литературы по состоянию кровообращения у жителей Севера показывает, что до настоящего времени недостаточно изучены такие показатели кровообращения, как эластичность артерий, центральная (аортальная) гемодинамика и нейровегетативная регуляция сердечной деятельности. Имеющиеся косвенные сведения дают основания предполагать, что эти характеристики вовлечены в общий процесс адаптации к условиям высоких широт. Особое значение в формировании и прогрессировании артериальной гипертензии (АГ) на Севере уделяется измененным реакциям центральной нервной и эндокринной систем, температурного гомеостаза, изменениям метаболизма и возникновения «окислительного стресса» [3–5]. Выяснено, что нарушения гемодинамики и прогрессирование артериальной гипертензии связаны с развивающимися при стрессах рассогласованиями регуляции на различных уровнях гормональной и медиаторной систем. Нами было показано, что со стресс-зависимыми реакциями связан процесс ремоделирования сердца и расстройства центральной гемодинамики по гиперкинетическому типу при развитии артериальной гипертензии у здоровых жителей Якутии [6].

Исторически наибольшее внимание уделялось связи состояния сосудов с питанием. Это объяснимо, учитывая преобладание в рационе жителей Севера жирной пищи, особенно в холодное время года. Несмотря на преобладание в рационе аборигенного населения Севера белково-жировой пищи и жирового типа обмена веществ, что было описано Л. Е. Паниным [7] под названием «полярного метаболического типа», отмечалось, что распространенность артериальной гипертензии (АГ) и метаболического синдрома среди коренных жителей Арктики ниже, чем у обитателей средних широт. Так, в большом популяционном обследовании артериальное давление у инуитов Гренландии и у их соплеменников, переехавших в Данию, не различалось, хотя содержание в крови липопротеинов высокой и низкой плотности у гренландцев было выше [8]. Низкую представленность сердечно-сосудистых заболеваний у эскимосов Гренландии относили на счет повышенного поступления морских жиров, в частности, омега-3 ненасыщенных жирных кислот. С тех пор эти данные априорно приписывали большинству аборигенов Арктики. Однако, как оказалось, не все так однозначно. Основательное исследование [9] показало большую, чем считалось, и растущую распространенность болезней атеросклеротической этиологии у индейцев Аляски.

Особенно выросли с увеличением возраста преддиабетические состояния. Популяционный скрининг известных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди иммигрантов в северной Канаде (популяционные обследования включали более 200 тысяч человек) показал, что распространенность факторов риска возрастает с увеличением длительности проживания на Севере [10]. Это возрастание риска зависело от прежнего места проживания и было наибольшим у чернокожих людей ~ 11%, а наименьшим — у китайцев ~ 3%. Основные факторы кардиоваскулярного риска — гипертензия, диабет и ожирение. Вероятно, такое расхождение результатов указывает либо на изменение исторически привычного питания, либо на вероятное существование генетически этнических различий в отношении людей к факторам риска сердечно-сосудистой патологии.

В этой связи представляет несомненный интерес исследование эластических свойств сосудов у жителей Севера. Все больше накапливается убедительных данных о важном прогностическом значении эластичности артерий для прогнозирования сердечно-сосудистого риска [11]. Жесткость артерий, степень которой прямо коррелирует с артериальным давлением (АД), рассматривается как этиологический фактор эссенциальной гипертонической болезни и прогностический фактор кардиоваскулярной смертности [12].

Некоторые экспериментальные данные о влиянии факторов арктической среды на кровеносные сосуды можно привлечь для формулирования гипотез об их интегральном действии. По данным Edwards D. et al. [13], общее и локальное охлаждение повышало систолическое АД в периферических артериях и аугментационный индекс в аорте. Отмечается, что у мужчин возрастное увеличение скорости распространения пульсовой волны (СРПВ), высокое значение которой считается свидетельством повышенной жесткости артерий, прямо коррелирует с чувствительностью к холоду: чем больше был холодовой прессорный ответ со стороны систолического АД в начале исследования, тем значительнее возрастала СРПВ за 5 лет наблюдения [14]. Этот результат ставит вопрос о связи холодовых воздействий на Севере со скоростью старения артериальных стенок и, в конечном итоге, всего организма. Кроме того, в натурных исследованиях обнаруживается, что существует так называемая «северная гипоксия» — как следствие физиологических процессов регуляции дыхания в холодном климате. При дыхании воздухом с T ниже -25°C в результате поверхностного дыхания (для сохранения температуры в легких) происходит снижение РАО_2 в альвеолярных отделах легких. Развивающаяся при дыхании низкотемпературным воздухом тка-

невая гипоксия является одной из составляющих синдрома полярной одышки. Накопление в крови продуктов перекисного окисления (оксидативный стресс) может сопровождать этот процесс, вызывая деструкцию клеточных мембран, способствуя развитию гипертензии [5].

Еще один важный фактор, влияющий на состояние ССС в условиях Арктики, касается ЦНС. Нами [15] проведено исследование показателей variability сердечного ритма (ВСР) и психоэмоционального статуса на большой выборке студентов (около 1,5 тысячи человек) — жителей Республики Коми, разделенных на 2 группы: проживающие до Полярного круга (North Group) и в Заполярье (Polar Group). Показано, что уровень нейротизма среди молодежи Крайнего Севера имеет гендерную и северо-широтную обусловленность распределения: в North Group у юношей, как и в средней полосе, повышена частота случаев с крайними типами эмоционального темперамента сравнительно с девушками, а для Polar Group характерна обратная закономерность — у девушек повышена частота случаев с крайними типами эмоционального темперамента относительно юношей. Полученные данные позволяют говорить о гендерной и широтной специфике влияния раннего онтогенеза в условиях Севера на последующее формирование регуляции сердечно-сосудистой системы. Причиной могут быть особенности развития гормональных процессов в пубертатном возрасте у мальчиков и девочек. Также не исключено различие воспитания и социализации в группах мальчиков и девочек, которое в большей мере проявляется в суровых климатических условиях. С биологических позиций известно, что гипофиз-адреналовая система (основная система стресса) активнее у женщин. В частности, уровень кортизола в состоянии покоя и реактивность гипофиз-адреналовой системы у женщин выше, чем у мужчин [16]. Предполагается, что малая устойчивость гипофиз-адреналовой системы у женщин к стрессу связана с тем, что у них хуже действуют механизмы отрицательной обратной связи. В частности, уровень гормонов стресса у женщин снижается значительно дольше до исходных значений после прекращения действия стрессорного стимула. Все вышеперечисленные обстоятельства могут влиять на состояние системной гемодинамики и уровень АД у населения заполярных регионов.

Нами проведены исследования variability сердечного ритма — ВСР (на основании которых судили об активности отделов автономной нервной системы — АНС) у работающих жителей Севера (Кольский полуостров, Мурманская область, 267 чел.) и средних широт (Новосибирская и Липецкая области, 116 чел.), разделенных на 5 возрастных когорт: 20–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет, 50–59 лет и 60–75 лет. Оценка активности

отделов АНС производилась путем кластеризации показателей парасимпатической (ПНС) и симпатической (СНС) активности программным обеспечением Nerve-Express (Intellewave, Inc., Valley Stream NY, USA) по 13 параметрам, которые включают в себя частоту сердечных сокращений, диапазоны HF и LF, а также амплитуды максимальных пиков в этой части спектра и значения частот в точках максимальных пиков. На основе кластеризации этих показателей определялись баллы показателей ПНС и СНС в диапазоне от -4 до $+4$ [17]. Отрицательные и положительные значения баллов ПНС и СНС выражают снижение (повышение) активности соответствующего отдела АНС. Установлена повышенная флуктуация уровня активности ПНС у северян в более молодых возрастных когортах (20–29 и 30–39 лет) по сравнению с аналогичными когортами жителей средней полосы. Это свидетельствует, что часть населения северных территорий имеет недостаточно физиологических резервов для успешной адаптации в высоких широтах и представляет группу риска. В то же время в последующих возрастных когортах (40–49) распределение уровня активности ПНС у северян выглядит лучше, а в 50–59 и 60–75 — не отличается от жителей средней полосы. Полученные результаты оценивались с позиции *теории аллостаза*, которая подразумевает поддержание стабильности внутренней среды в организме не за счет поддержания гомеостаза, а через сохранение изменений, соответствующих внешним условиям. «Цена адаптации», как следствие аллостатической нагрузки, проявляется в данном случае через сохранение особенности регуляции сердечного ритма у разных возрастных групп испытуемых. Кроме того, возникает предположение, что в условиях Севера в старшем возрасте происходит стихийный отбор людей на уровне генетической преадаптированности к условиям Севера, и на производстве остаются только адаптированные, функционально более здоровые люди, а представители групп риска отсеиваются по причине болезней [18].

На втором этапе работы изучались эластические свойства артерий. Показатели центральной (аортальной) и периферической гемодинамики и эластичности артерий измерялись с помощью аппарата «Сфигмокор» (Atcor Medical, Австралия) методом аппланационной тонометрии. У северян обнаружены большие уровни ДАД и меньший уровень пульсового АД, большие значения аугментационного индекса и меньшая амплификация, что характеризует их артерии как более жесткие. Установлено, что у мужчин по мере увеличения полярного стажа при одинаковом возрасте линейно возрастают как абсолютные ($r = 0,34$, $p = 0,021$), так и относительные (аугментационный индекс, $r = 0,36$, $p = 0,017$) значения

аугментационного давления в аорте, что говорит о повышенной жесткости артерий с увеличением полярного стажа. Это говорит о повышении нагрузки на миокард, который вынужден совершать большую работу для создания необходимого давления и должного кровотока в периферических сосудах. Вместе с тем вполне вероятно, что на показатели эластичности артерий у северян влияет стихийный генетический отбор в процессе закрепления работников в условиях Арктики, т.е. люди с плохими артериями выбывают из выборки. С учетом вышесказанного нами проведено изучение связи генетического полиморфизма и состояния сердечно-сосудистой системы у жителей Севера. При анализе полученных результатов была выявлена ассоциация генетического полиморфизма ACE с предрасположенностью к гипертонии. При анализе связи генетического полиморфизма и жесткости артерий у работников шахты в Заполярье выявлена достоверная связь жесткости артерий с II аллотипом по гену eNOS и по гену ADRA2B.

Литература

1. *Raghavan M., Skoglund P, Graf K. et al.* Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans // *Nature*. 2014. V. 505. P. 87–91.
2. *Кривошеков С. Г.* Труд и здоровье человека в Арктике // *Вестник Северного (Арктического) федерального университета*. 2016. № 4. С. 84–89.
3. *Кривошеков С. Г., Охотников С. В.* Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Москва–Новосибирск, 2000. 118 с.
4. *Хаснулин В. И., Воевода М. И., Хаснулин П. В., Артамонова А. Г.* Современный взгляд на проблему артериальной гипертонии в приполярных и арктических регионах // *Экология человека*. 2016. № 3. С. 43–51.
5. *Divert V.E., Divert G.M., Krivoschekov S.G.* Temperature homeostasis and work efficiency in the cold // *J. Alaska Medicine*. 2007. V. 49, № 2. P. 223–228.
6. *Кривошеков С. Г., Пинигина И. А.* Структурно-функциональные особенности сердечно-сосудистой системы и метаболических показателей у молодых жителей Якутии с нормальным и повышенным уровнем артериального давления // *Бюллетень СО РАМН*. 2009. № 6. С. 100–108.
7. *Панин Л. Е.* Энергетические аспекты адаптации. Л.: Медицина, 1978. 189 с.
8. *Bjerregard P, Jørgensen M. E., Lumholt P. et al.* Higher blood pressure among Inuit migrants in Denmark than among the Inuit in Greenland // *J. Epidemiol. Community Health*. 2002. V. 56. P. 279.
9. *Koller K. R., Metzger J. S., Jolly S. E. et al.* Cardiometabolic correlates of low type 2 diabetes incidence in western Alaska Native people — The WATCH study // *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2015. P. 201–223.

10. Chiu M., Austin P.C., Manuel D.G., Tu J.V. Cardiovascular risk factor profiles of recent immigrants vs long-term residents of Ontario: a multi-ethnic study // *Can. J. Cardiol.* 2012. V. 28. P. 20.
11. Adji A. Arterial stiffness, its assessment, prognostic value, and implications for treatment // *Am. J. Hypertens.* 2011. V. 24. P. 5–17.
12. Wagenseil J.E., Mecham R.P. Elastin in large artery stiffness and hypertension // *J. Cardiovasc. Transl. Res.* 2012. V. 5. P. 264–273.
13. Edwards D. et al. Acute effects of cold exposure on central aortic wave reflection // *J. Appl. Physiol.* 2006. V. 100, № 4. P. 17–20.
14. Bellinazzi V. et al. Response to Cold Pressor Test Predicts Long-Term Changes in Pulse Wave Velocity in Men // *Am. J. Hypertens.* 2014. V. 27, № 2. P. 157–161.
15. Бочаров М. И., Кривошеков С. Г., Ануфриев Г. Н. Гендерные особенности нейротизма и вегетативной регуляции у молодых людей Севера России // *Экология человека.* 2015. № 4. С. 3–1.
16. Timmers M., Fischer A., Manstead A.S.R. Gender differences in motives for regulating emotions // *Personality and Social Psychology Bulletin.* 1998. P. 10–16.
17. Riffine A. Method for Quantitative assessment of the Autonomic Nervous System based on Heart Rate Variability analysis. Patent: US7,826892 B2, Date: November 2, 2010.
18. Кривошеков С. Г., Белишева Н. К., Николаева Е. И. и др. Концепция аллостаза и адаптация человека на Севере // *Экология человека.* 2016. № 7. С. 17–25.

Аннотация. В статье обсуждаются особенности гемодинамики и нейровегетативной регуляции сердечной деятельности у жителей Арктики. С позиции теории аллостаза обсуждается зависимость между параметрами жесткости артерий и полярным стажем, которая указывает на опережающие возрастные изменения артерий по мере увеличения длительности проживания на Севере. У жителей высоких широт наблюдается снижение резервных возможностей организма уже в пределах возрастных когорт 20–29 и 30–39 лет, в то время как у жителей средних широт такое снижение происходит в возрастной группе 40–49 лет. Уменьшение вклада парасимпатической НС в регуляцию сердечной деятельности в возрастных группах 20–29 лет и 30–39 лет свидетельствует о более высокой чувствительности населения к воздействующим факторам арктической среды.

Ключевые слова: Арктика, адаптация, гемодинамика, нейровегетативная регуляция, эластичность артерий.

КОРЕННЫЕ МАЛОЧИСЛЕННЫЕ НАРОДЫ СЕВЕРА И ИХ ЖИЗНЬ НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Т. И. Кучерская

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Коми, Сыктывкар, Россия

Регионы Арктики зачастую называют «странами ледяных пустынь», ведь несмотря на результаты глобального потепления климата, там по-прежнему сохраняется многолетняя мерзлота. Средние летние температуры воздуха лишь иногда поднимаются выше 3–4 °С. Такое название регион получил в связи с тем, что над ним находится созвездие Большой Медведицы (от греч. ἄρκτος — «медведица»).

В зоне Арктики расположены территории 8 государств: России, США, Канады, Дании, Норвегии, Швеции, Финляндии и Исландии. Поскольку у первых пяти стран территории государств непосредственно примыкают к Арктике, то они являются приарктическими. Общая площадь Арктики составляет около 27 млн км². Российский сектор физико-географического района Земли составляет порядка 9 млн км², и из них 6,8 млн км² представляют собой морскую акваторию.



На сегодняшний момент исследование арктического сегмента Земли и внедрение туда новых современных технологий очень актуально, т. к. Арктика представляет собой осадочный супербассейн, хранящий в себе крупнейшие запасы нефти и горючего газа.

Только на арктическом шельфе России возможные ресурсы традиционной нефти оценивают в 14 миллиардов тонн, также есть и резерв с «трудноизвлекаемой» нефтью, объемы которой предположительно составляют 10 миллиардов тонн. Незразведанный же потенциал углеводородов набирает на шельфе 91% и на суше — 53%. Пока что в Арктике на шельфе находится в стадии разработки 19 месторождений природных ресурсов.

В связи с тем, что в ближайшее время планируется активно изучать геологию и черпать полезные ископаемые на данной территории, необходимо уделить должное внимание экологии, санитарно-эпидемиологическому надзору и сохранению здоровья и этнокультурного развития коренных жителей Севера.



В Российской Федерации для охраны ландшафтов и экологических систем Арктического региона создано несколько заповедников, парков и заказников. Например, в Красноярском крае основали государственный природный заповедник «Большой Арктический», который состоит из 7 кластерных участков:

- ◆ Диксонско-Сибиряковский;
- ◆ «Острова Карского моря»;
- ◆ Пясинский;
- ◆ «Залив Миддендорфа»;
- ◆ «Архипелаг Норденшельда»;
- ◆ «Нижняя Таймыра»;
- ◆ «Полуостров Челюскин».

Следует отметить, что придача заповедного статуса землям региона важна не только как природоохранная функция, но и для сохранения исконной среды обитания малочисленных коренных народов Севера. Также следует принимать меры по созданию особых территорий, в которых была бы возможность использовать традиционные методы природопользования.

К коренным малочисленным народам относятся те народы, которые сохраняют самобытный уклад жизни, проживают на территории своих предков и как самостоятельная этническая общность насчитывают в России менее 50 тысяч человек.

Языковая принадлежность и названия малочисленных коренных народов Севера Российской Федерации:

Языковая семья	Группа языков	Этническая группа	Численность народа согласно переписи 2010
Алтайская	Тунгусо-маньчжурская	Эвенки	37 131
		Эвены	21 830
		Нанайцы	11 671
		Негидальцы	522
		Ороки	295
		Орочи	596
		Удэгейцы	1453
		Ульчи	2765
	Тюркская	Долганы	7885
		Тофалары	761
		Шорцы	12 888
		Тувинцы-тоджинцы	4442
		Теленгиты	3712
		Сойоты	3608
		Кумандинцы	2900
		Телеуты	2643
		Тубалары	1965
Челканцы	1181		
Чулымцы	355		
Уральская	Самодийская	Энцы	227
		Ненцы	44 640
		Нганасаны	862
		Селькупы	3649
	Угорская	Саамы	1771
		Ханты	30 943
		Манси	12 269
Палео-азиатская		Вепсы	5936
		Чукчи	15 908
		Коряки	7953
		Ительменты	3193
		Чуванцы	1002
		Кереки	4
		Кеты	1219
		Юкагиры	1597
Эскимосо-алеутская		Нивхи	4466
		Эскимосы	1738
Индоевропейская	Славянская	Алеуты	482
		Камчадалы	1927

В настоящее время насчитывается более 30 этнических групп, обитающих на территории Севера Российской Федерации. Продолжитель-

ность их жизни на 5–6 лет выше, чем в подавляющем большинстве областей Центральной России; более того, в Ханты-Мансийском автономном округе за последние годы начался рост продолжительности жизни.

Согласно Федеральному закону «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации», коренные жители имеют полное право на получение бесплатной медицинской помощи в государственных и муниципальных учреждениях системы здравоохранения, в том числе и на прохождение ежегодной диспансеризации. В реальном времени функционирует и совершенствуется оказание медицинской помощи. Своевременно заводятся журналы заболеваемости и диспансерного наблюдения; проводится оценка эффективности лечебных и профилактических мероприятий.

В небольших поселках расположены пункты квалифицированной доврачебной помощи (фельдшерско-акушерский пункт) с несколькими койками. В этих пунктах, как правило, оказывается первая медицинская помощь, диагностика и организация вакцинаций.

При проживании в эндемичных районах очень важно сделать вакцинацию своевременно, по схеме. Также очень важна вакцинопрофилактика по эпидемическим показаниям, которая должна проводиться в случае возникновения неблагоприятной эпидемической ситуации, либо в случае контакта восприимчивого непривитого лица с источником инфекции.

Активизация работы передвижных фельдшерских отрядов и поликлиник, а также увеличение числа среднего медицинского персонала и врачей привели к тому, что показатели заболеваемости населения широкоширотных регионов заметно снизились.

Для того, чтобы развивался традиционный образ жизни коренных малочисленных народов Севера, необходимо введение льготных прав. К примеру, выделять денежные средства из экономики страны на применение методов по качественному развитию хозяйственной деятельности. Бюджетные ассигнования, в свою очередь, можно направить на поддержку народных промыслов.

Также и сами малочисленные народы могут наладить контакт с представителями промышленных компаний, находящихся в их регионе. Для целей защиты местных сообществ и внедрения социальной ответственности производственных предприятий необходимо продвигать внутренние документы корпораций, как регулятор взаимодействия сторон. Таким образом, основа отношений между промышленной компанией и коренным малочисленным народом — это согласование выделения земель.

У некоторых корпораций по отношению к местному населению могут быть приняты следующие основные меры политики:

1. Обеспечение транспортом кочевого населения;
2. Содействие организациям коренных народов;
3. Запрет использовать рыболовные снасти, охотничье оружие и т. д. на месторождениях;
4. Возмещение убытков предприятиям коренных народов со стороны промышленной компании;
5. В случае изъятия пастбищ необходимо произвести выплаты с учетом упущенной выгоды.

Для этнокультурного развития коренных малочисленных народов Севера необходимо принять условия по сохранению основ культуры и духовности той или иной малочисленной народности. Государственная власть, со своей стороны, должна всячески поддерживать этнические средства массовой информации, выпускать литературу на соответствующем языке народа.

Для улучшения качества жизни существующего населения необходимо периодически поднимать вопросы и исследовать культурные и иные сферы жизни малочисленных коренных народов.

Литература

1. Новикова Н. И., Функ Д. А. Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. 2012.
2. Козлов А. И., Козлова М. А., Вершубская Г. Г., Шилов А. Б. Здоровье коренного населения Севера РФ: на грани культур и веков. 2013.
3. Аврорин Е. Н., Адян С. И. Большая Российская энциклопедия. 2005.
4. Федеральная служба государственной статистики. Социально-демографический портрет России: По итогам всероссийской переписи населения 2010 года. 2012.
5. Вахтин Н. Б., Лярская Е. В. Современное положение и перспективы развития малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока. 2001.

Аннотация. В публикации представлены данные о природных ископаемых Арктики и численности коренных малочисленных народов Севера. Показано разделение на этнические группы, основой которого послужила информация Всероссийской переписи населения 2010 года. Предложены идеи по сохранению традиционного образа жизни и среды обитания населения малочисленных народов Севера.

Ключевые слова: Арктика, коренные малочисленные народы Севера, медицинская помощь, защита местных сообществ, этнокультурное развитие.

КАНЦЕРОГЕННАЯ ОПАСНОСТЬ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕДОБЫЧИ И НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

С. А. Кучерской, А. И. Рымарь

*Управление Роспотребнадзора по Республике Коми,
Сыктывкар, Россия*

Мурманская область, Архангельская область, Республика Коми, Ненецкий автономный округ входят в состав сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации, при этом являются частью Северо-Западного федерального округа.

В соответствии со «Стратегией социально-экономического развития Северо-Западного федерального округа на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации № 2074-р от 18.11.2011 года, основные источники прироста добычи нефти связаны с месторождениями Республики Коми, Ненецкого автономного округа и шельфа Печорского моря.

В рамках исполнения государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации № 366 от 21.04.2014 года, предусмотрена ее тесная кооперация с выполнением государственной программы «Охрана окружающей среды на 2012–2020 годы», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации № 326 от 15.04.2014 года, включающей реализацию мероприятий, не только направленных на создание экологически безопасной и комфортной обстановки в местах проживания населения, снижение его заболеваемости, вызванной неблагоприятными экологическими условиями, но и на ликвидацию последствий прошлой хозяйственной деятельности нефтегазодобывающего комплекса в дельтовой части реки Печоры на территории государственного природного заповедника «Ненецкий», и обеспечение функционирования системы постоянной оценки негативного воздействия на Арктику источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ, расположенных как на (в пределах) территории Арктической зоны Российской Федерации, так и вне ее.

Изучение опыта взаимодействия коренных народов с промышленными компаниями в различных северных странах показывает, что местные жители заинтересованы не только в оплачиваемой работе, но и в возможности использовать «ресурсы, имеющие устойчивую продовольственную, культурную и экономическую ценность». Именно с ис-

пользованием местных ресурсов связываются перспективы устойчивого развития [1].

Основные особенности негативного воздействия на окружающую среду большинства нефтяных объектов хорошо известны: неравномерность загрязнения территорий самих объектов; загрязнение грунтов, зоны аэрации и первого от земной поверхности водоносного горизонта подземных вод (грунтового); локальные скопления нефтепродуктов в разных их химических формах. Такие особенности обусловлены характером различных (по объемам, интенсивности, срокам возникновения и продолжительности) хронических и аварийных утечек и разливов нефтепродуктов. Но первостепенное значение в распределении загрязнения имеют все же аварийные ситуации, поскольку в последних случаях происходят потери больших количеств нефтепродуктов, значительная часть которых фильтруется в почву.

Учитывая протяженность объектов нефтедобычи и ее транспортировки, угроза негативного воздействия нефтепродуктов актуальна не только для работников промышленности, но и для коренного населения Арктической зоны.

Республика Коми занимает одно из ведущих мест в Европейской части России по объемам добычи, переработки и транспортировки нефти. Современный подход к организации социально-гигиенического мониторинга, а также к организации и проведению проверок требует всесторонней гигиенической оценки состояния объектов среды обитания, условий труда, определяющих качество жизни здоровья населения.

Недостаточность фундаментальных исследований в области химии превращений нефти при нефтеразливах, существующий на сегодняшний день набор гигиенических регламентов не позволяют ввести в арсенал учреждений госсанэпидслужбы научно обоснованный алгоритм действий по гигиенической оценке нефтезагрязненных объектов окружающей среды, что в свою очередь влечет фактически недооценку вопросов защиты интересов человека, нынешнего и будущих поколений на этапах обоснования и принятия управленческих решений. Химия нефтяных разливов, поведения нефти и продуктов ее трансформации в окружающей среде в отличие от нефтехимии, на сегодняшний день практически детально не исследована.

В доступных литературных источниках содержится ряд указаний, что нефть обладает канцерогенными свойствами. Нефть представляет собой сложную смесь органических соединений, главным образом углеводородов, относящихся к следующими гомологическим рядам: алканы (общая формула $C_n H_{2n+2}$); циклоалканы (общая формула $C_n H_{2n}$, преимущественно

циклопентан и циклогексан и их гомологи); ароматические углеводороды (гомологи бензола, нафталина, антрацена, фенантрена и соединений с большим числом конденсированных циклов), а также смолы и асфальтены, основной структурной единицей которых являются конденсированные ароматические и нафтоароматические циклы. В сырых нефтях различных типов содержится от 10 до 20% ароматических углеводородов. В соответствии с изданием справочно-энциклопедического типа, сырая нефть обладает умеренными канцерогенными свойствами, и объясняется это наличием в составе сырой нефти высокомолекулярных ароматических соединений, обладающих канцерогенными и мутагенными свойствами, к которым относятся и бенз(а)пирен, дибенз(а, h)антрацен, бензол [3]. В соответствии со справочным изданием «Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов» бенз(а)пирен и другие полициклические ароматические углеводороды содержатся в нефтях, иногда в значительных количествах [4]. В соответствии с данными, представленными в справочнике «Нефть и газовые конденсаты России», в нефтях с некоторых месторождений, расположенных на территории Республики Коми (Северо-Кожвинское, Харьягинское и Южно-Лыжское месторождения), содержание ароматических углеводородов составляет от 2 до 11% масс [5]. В соответствии с совместным изданием Программы ООН по окружающей среде, Международной организации труда и Всемирной организации здравоохранения установлена онкогенность и канцерогенность сырых нефтей [6]. В другом источнике приведены данные о содержании полициклических ароматических углеводородов в сырых нефтях различных регионов [7].

Производственные процессы, сырье и условия труда на нефтедобывающих предприятиях (разведка, добыча, подготовка и транспортировка нефти) создают опасность загрязнения производственной среды канцерогенными веществами и представляют онкологическую опасность для работников, занятых в процессе нефтедобычи. В непосредственном контакте с нефтью и ее компонентами во время работы могут находиться работники следующих профессий: оператор по добыче нефти и газа; мастер по добыче нефти и газа; оператор обезвоживающей и обессоливающей установки; мастер по подземному ремонту скважин; бурильщик капитального подземного ремонта скважин; помощник бурильщика; оператор по подготовке скважин к капитальному ремонту [8].

На указанных работников в процессе их производственной деятельности воздействуют углеводороды, содержащиеся в сырой нефти, в том числе вещества с доказанной канцерогенностью для человека: бен(а)пирен, дибенз(а, h)антрацен, бенз(а)антрацен, бензол.

Этим же исследователем [8] приведены данные анализа онкологической заболеваемости на территории нефтедобывающего региона, которыми установлено, что показатели онкологической заболеваемости по другим злокачественным новообразованиям кожи работников нефтедобывающего предприятия превышают аналогичный показатель трудоспособного населения административной территории, на которой находится предприятие, более чем в 7 раз и достоверно их превышают как по административной территории, так и в целом по субъекту Российской Федерации.

С нашей точки зрения, приведенные данные являются убедительными доказательствами, что сырая нефть обладает умеренными канцерогенными свойствами, что процессы нефтедобычи и процессы обращения с нефтесодержащими отходами (образование, хранение, транспортировка, утилизация, захоронение), образующимися при добыче нефти, могут быть потенциально канцерогеноопасны, что определяет настоятельную необходимость проведения всего комплекса организационно-технических и санитарно-профилактических мероприятий.

Как было показано в предыдущих исследованиях, условия эксплуатации нефтедобывающих предприятий в ряде случаев приводят к загрязнению значительных территорий сырой нефтью и образованию значительного количества нефтесодержащих отходов, содержащих полициклические ароматические углеводороды и бенз(а)пирен, описываемых простой пропорциональной закономерностью: чем больше содержание в исследуемом субстрате нефтепродуктов, тем больше в нем полициклических ароматических углеводородов и бенз(а)пирена, при этом максимальные значения содержания нефтепродуктов составляли 66 422 мг/кг, суммы ПАУ 2411,1 мкг/кг, бенз(а)пирена 410,64 мкг/кг.

По данным одного из хозяйствующих субъектов, занятого вопросами подготовки и транспортировки нефти, в результате исследования нескольких проб сырой товарной нефти, содержание бензола в исследованных пробах составило 0,6–0,7%, содержание бенз(а)антрацена от 1,4 до 2,2 мг/кг, содержание бенз(а)пирена от 1,7 до 2,4 мг/кг, содержание дибенз(а, h) антрацена от 1,1 до 8,8 мг/кг.

Аналогичная ситуация складывается при оценке содержания нефтепродуктов, полициклических ароматических углеводородов и бенз(а)пирена в отходах, содержащих нефтепродукты, для предприятий и юридических лиц, не имеющих никакого отношения к нефтедобывающей отрасли, также описываемых простой пропорциональной закономерностью: чем больше содержание в исследуемом субстрате нефтепродуктов, тем больше в нем полициклических ароматических углеводородов

и бенз(а)пирена. Масло трансмиссионное отработанное содержало нефтепродуктов — 980 200 мг/кг, при этом сумма ПАУ составила — 166 163 мкг/кг, содержание бенз(а)пирена — 72 624 мкг/кг; песок, загрязненный мазутом (содержание мазута менее 15%) содержал нефтепродуктов — 128 000 мг/кг, сумма ПАУ составила — 238 199 мкг/кг, содержание бенз(а)пирена — 1492 мкг/кг.

Документом, принятым в развитие отдельных положений СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности» (МУ 2.2.9.2493-09 «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогеноопасных организаций и формирование банков данных»), предусматривается, что в санитарно-гигиенический паспорт канцерогеноопасной организации должны включаться данные, отражающие:

1. Санитарно-гигиеническую характеристику структурных подразделений, технологических процессов, сырья, продукции, представляющих канцерогенную опасность:

- характеристика технологического процесса (технологические процессы, при которых используются канцерогенные вещества);
- используемое сырье, расходные материалы, промежуточные продукты, представляющие канцерогенную опасность (наименование используемого сырья и промежуточных продуктов, наименование канцерогенных веществ, их фактическое и допустимое содержание);
- конечная продукция, представляющая канцерогенную опасность (наименование конечной продукции, наименование канцерогенных веществ, их фактическое и допустимое содержание).

2. Характеристику загрязнения окружающей среды канцерогенными веществами:

- загрязнение промышленных сточных вод канцерогенными веществами (наименование источника сброса, наименование канцерогенных веществ и их концентрация до и после очистки);
- характеристика отходов, образующихся в организации, и обращение с отходами (наименование отходов, наименование канцерогенных веществ и их фактическое содержание).

Внесение в санитарно-гигиенический паспорт канцерогеноопасной организации данных о канцерогенных веществах и их концентрациях позволит определить количество работников, имеющих производственный контакт с канцерогенными факторами, и обеспечить им организацию периодического медицинского осмотра с учетом установленного фактора.

Наличие в СанПиН 1.2.2353-08 веществ с доказанной для человека канцерогенностью, входящих в состав сырой нефти, не является априорным для хозяйствующих субъектов, поскольку отсутствует связующее звено между веществом с доказанной канцерогенностью для человека и производственным процессом, в данном случае нефтедобыча и нефтесодержащие отходы, в которых данное вещество обращается (используется).

Приведенные данные со всей очевидностью свидетельствуют о необходимости:

- системного научного гигиенического подхода к программам исследований нефти и нефтепродуктов с целью получения и оценки данных о фактическом содержании канцерогенных веществ в исходных продуктах и прогнозирования их трансформации в производственных условиях и объектах окружающей среды;
- оценки риска воздействия канцерогенных веществ на здоровье работающих в производственных условиях по добыче, подготовке и транспортировке нефти и нефтепродуктов и здоровье населения в условиях возможного контакта с нефтесодержащими отходами;
- внесения дополнений, на основании полученных данных, в нормативные правовые документы санитарного законодательства;
- учета полученных данных о содержании в сырых нефтях, нефтесодержащих объектах и отходах канцерогенных веществ при разработке и реализации региональных программ первичной профилактики рака с целью снижения онкологической заболеваемости населения региона.

Литература

1. Тишков В. А., Коломиец О. П., Мартынова Е. П., Новикова Н. И., Пивнева Е. А., Терехина А. Н. Российская Арктика: коренные народы и промышленное освоение / Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН. М.; СПб.: Нестор-История, 2016. 35 с.
2. Вредные химические вещества. Природные органические соединения. Изд. справ-энциклопедич. типа. Том 7 / Ред. В. А. Филов, Ю. И. Мусийчук, Б. А. Ивин. СПб.: Издательство СПХФА, НПО «Мир и Семья-95», 1998. С. 40.
3. Справ. изд. / А. Л. Бандман, Г. А. Войтенко, Н. В. Волкова и др.; Под ред. В. А. Филова и др. Л.: Химия, 1999. С. 236–237.
4. Нефть и газовые конденсаты России: Справочник. Т. 1: Нефти Европейской части и газовые конденсаты России / Под ред. К. М. Демиденко. М.: ООО «ТУМА ГРУПП», Издательство «Техника», 2000. 192 с.
5. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. 20. Некоторые нефтепродукты. Всемирная организация здравоохранения, Женева, 1986. С. 15, 36.

6. Геннадиев А. Н., Пиковский Ю. И. Геохимия полициклических углеводов в горных породах и почвах. М.: МГУ, 1996. С. 89, 90.
7. Васильев Д. Е. Гигиеническая оценка промышленных объектов с позиции онкологической опасности (на примере нефтедобывающей промышленности). Автореф. дисс... канд. мед. наук. Казань, 2004. 20 с.

Аннотация. В статье приведены литературные и собственные данные о содержании полициклических ароматических углеводов (ПАУ) в нефтях и отходах, содержащих нефть и нефтепродукты. Представлена схема санитарно-гигиенической паспортизации канцерогенно-опасного нефтедобывающего предприятия.

Ключевые слова: канцерогенноопасные производства, нефть, нефтедобыча, нефтесодержащие отходы.

БИОМОНИТОРИНГ ЧЕЛОВЕКА В ПРИПОЛЯРНОМ РЕГИОНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ И НАПРАВЛЕНИЯ БУДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ш. Хори¹, Ю. Одланд², П. Вейе³, Ш. Дональдсон¹, Б. Адлард¹,
Дж. Гибсон¹, А. Лукина¹

¹ Министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада

² Университет Тромсе, Норвегия

³ Университет Фарерских островов

Введение. Биомониторинг человека важен для понимания воздействия на нас загрязняющих веществ. В течение уже многих лет в Арктике выявляются металлы и стойкие органические загрязняющие вещества. В Канаде в течение 25 лет в рамках программы «Северные загрязняющие вещества» осуществлялось финансирование научных исследований в Арктике. Эта деятельность является частью международного сотрудничества по Программе арктического мониторинга и оценки (АМАР). Акцентируя внимание на биомониторинге в Арктической Канаде, в данной работе мы поставили цель — проанализировать основные выводы, касающиеся биомониторинга, которые были сделаны, начиная с создания АМАР в 1991 г. Будут также представлены перспективные направления и области исследований, которым будет уделено особое внимание.

Биомониторинг в Арктической Канаде. Программа «Северные загрязняющие вещества» (СЗВ) широко известна как «наилучшая практи-

ческая модель для вовлечения северян в исследования и интеграции научных и традиционных данных». Эта программа появилась в ответ на обращения по поводу повышенных уровней загрязняющих веществ в традиционной пище канадских аборигенов. Начиная с 1991 г., программа «СЗВ» финансировала исследования по оценке уровней загрязняющих веществ в арктических сообществах.

Мероприятия по биомониторингу на раннем этапе обеспечили базовую информацию о стойких органических загрязнителях (СОЗ) и металлах среди популяций Канадской Арктики и, в большей степени, были сконцентрированы на беременных женщинах, в связи с потенциальным влиянием на здоровье детей, вызванным пренатальным и постнатальным воздействием загрязняющих веществ. Для получения ценной информации об экспозиции матери/ребенка и связанном с этим воздействии были организованы катанестические когортные исследования, такие как Нунавикское исследование развития детей. Выявлено, что среди детей, живущих в Нунавике, слабовыраженные эффекты на здоровье были связаны с этими экспозициями. Дальнейшие исследования с последующим наблюдением в целевых регионах обеспечили информацию по временным тенденциям, а затем были проведены более крупные, репрезентативные исследования, такие как «Изучение здоровья у инуитов» 2007–2008 гг., для получения дальнейшей информации о взрослых популяциях инуитов в Канадской Арктике.

Хотя наблюдалась тенденция к снижению уровней большинства загрязняющих веществ, в сообществах инуитов в Нунавуте и Нунавике уровни СОЗ и металлов были повышены.

Регулярно публикуются результаты комплексных оценок состояния здоровья человека [2, 3, 4]. Последний отчет вышел в 2017 г. [5]. В этих оценках дается обзор современных данных о загрязняющих веществах в Арктике и связанных с ними проблемах здоровья человека, а также подчеркивается необходимость в продолжении изучения экспозиций и рассмотрении новых и разрабатываемых загрязняющих веществ, изучении эффектов загрязнителей на здоровье человека и оценке деятельности по распространению информации о риске.

Текущая и предполагаемая деятельность по биомониторингу в Канадской Арктике обеспечит получение информации о временных тенденциях и базовых данных о появляющихся СОЗ; будет способствовать расширению географических регионов, по которым доступны данные биомониторинга, и даст больше сведений об эффективности работы по распространению информации о риске попадания ртути в организм во время беременности.

Биомониторинг в Арктике. Начиная с 1991 г., группа АМАР по оценке здоровья человека опубликовала четыре отчета. После проведения первой оценки результаты исследований позволили определить ряд показателей здоровья человека в приполярной зоне [5], а также заложить основы анализа тенденций. Вторая оценка была сконцентрирована на комбинированном действии многочисленных экологических стрессоров, результатах эпидемиологических исследований, и обеспечивала информацию об уровнях загрязняющих веществ в традиционных видах пищи, что привело к вмешательству органов здравоохранения. К моменту появления оценки в 2009 г. было собрано больше данных по Арктике, которые показали, что уровни ртути начали снижаться. В данном отчете также были представлены первые скомпилированные данные по разрабатываемым загрязняющим веществам в Арктике, таким как полифторированные соединения и полибромированные дифенил-эфиры. В отчете об оценке 2015 г. внимание было сосредоточено на том, чтобы представить больше анализов трендов, которые показали, что во многих частях Арктики экспозиция к СО₂ и металлам снизилась, но среди некоторых популяций продолжает оставаться высокой. Например, самые высокие уровни ПХБ153 и р, р-DDE наблюдались среди женщин в Гренландии и в регионах Канадской Арктики — в Нунавуте и Нунавике. Ряд разнообразных эпидемиологических исследований показал широкий диапазон связей с повышенными экспозициями этих загрязняющих веществ, включая нейроповеденческие, иммунологические и эндокринные эффекты [1].

Понимание с позиций международной политики. Международные меры по управлению риском воздействия химических веществ, осуществляемые через Стокгольмскую конвенцию, основываясь на наиболее надежных имеющихся научных данных, запретили или жестко ограничили применение многих загрязняющих веществ, вызывающих серьезное опасение среди арктических популяций. Анализ трендов, осуществленный АМАР, показал, что уровни некоторых загрязняющих веществ, вызывающих опасение, снижаются [1]. Недавно ратифицированная Минаматская конвенция по ртути является признаком глобальных усилий по снижению количества ртути, циркулирующей в мировой окружающей среде, тем самым усиливая безопасность не только для арктических популяций, но и для других во всем мире.

Перечень химических веществ, указанных в Стокгольмской конвенции, продолжает пополняться, что основывается на точных научных данных о стойкости, биоаккумуляции и биомагнификации, токсичности и возможности переноса этих веществ на дальние расстояния. Работа, проведенная рабочими группами АМАР, включая биомониторинг чело-

века и исследования по изучению эффектов на здоровье, осуществляемые странами-участниками, внесла вклад в базу данных, необходимых для пополнения списка Конвенции.

Результаты многонационального сотрудничества и построения взаимоотношений на основе взаимных интересов служат укреплению глобального партнерства и ускорению реальных, эффективных изменений.

Направления будущих исследований. Жители Арктики являются одной из наиболее уязвимых популяций во всем мире. Необходимо продолжение скоординированной между странами работы по биомониторингу и исследованиям по изучению эффектов на здоровье в целях обеспечения научно обоснованного принятия решения на местном и международном уровнях. СЗВ и АМАР являются ключевыми организациями, обеспечивающими сотрудничество в этом важном аспекте здоровья. Среди некоторых популяций уровни веществ остаются высокими, и эти уровни связаны со слабовыраженными эффектами на здоровье. Кроме того, общие уровни загрязняющих веществ в Арктике могут перестать снижаться из-за влияния изменения климата, в результате чего изменяются свойства и местные источники существующих и новых химических загрязнителей. Расширение круга контролируемых химических веществ — это способ быть наравне с другими частями света и быть в курсе международной деятельности по управлению риском в рамках Программы ООН по окружающей среде. Кроме того, важной областью исследований является изучение того, как изменение климата может влиять на экспозицию химических веществ. По всему миру производятся и разрабатываются новые химические вещества, и эти вещества выявляются в Арктике, а изменения климата могут повлиять на экспозицию этих химических веществ. Программы мониторинга нуждаются в адаптации для включения этих новых химических веществ в перечень для непрерывного регулярного контроля, а также для изучения связей с изменением климата в целях улучшения понимания экспозиции человека к химическим веществам в Арктике.

Литература

1. AMAP Assessment 2015: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) // Oslo, Norway/ vii + 165 pp. URL: <https://www.amap.no/documents/doc/AMAP-Assessment-2015-Human-Health-in-the-Arctic/1346> (access date: 08.04.2017).
2. Donaldson S. G. Environmental contaminants and human health in the Canadian Arctic // *Sci. Total. Environ.* 2010. Vol. 408. P. 5165–5234.
3. Van Oostdam J. et al. Human health implications of environmental contaminants in Arctic Canada: a review // *Sci. Total. Environ.* 1999. Vol. 230. P. 1–82.

4. *Van Oostdam J.* Human health implications of environmental contaminants in Arctic Canada: A review // *Sci. Total. Environ.* 2005. Vols. 351–352, № 1. P. 165–246.
5. Indigenous and Northern Affairs Canada. Canadian Arctic Contaminants Assessment Report: Human Health Assessment 2017 / M. Curren [ed.] / Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of Indigenous and Northern Affairs, 2017. 117 p.
6. *Young T.K., Bjerregaard P.* Health Transitions in Arctic Populations. Toronto: University of Toronto Press, 2008. 496 p.

Аннотация. В течение уже многих лет в Арктике выявляются металлы и стойкие органические загрязняющие вещества. Многолетний опыт биомониторинга человека внес свой вклад в объем знаний об экспозиции загрязняющих веществ среди арктических популяций. В Канадской Арктике уровни большинства загрязняющих веществ снижаются, но в некоторых инуитских сообществах отмечаются повышенные уровни и связанные с ними эффекты на здоровье человека. По всей Арктике необходимо продолжение сотрудничества по изучению веществ, уровни которых остаются высокими среди некоторых популяций; новых загрязняющих веществ и эффектов на экспозицию населения, обусловленных прочими влияниями, включающими изменение климата и местных источников загрязняющих веществ.

Ключевые слова: биомониторинг человека, металлы, СО₂, СЗВ, АМАР, Арктика.

HUMAN BIOMONITORING IN THE CIRCUMPOLAR REGION: CURRENT KNOWLEDGE AND FUTURE DIRECTIONS

C. Khoury¹, J. Odland², P. Weihe³, Sh. Donaldson¹, B. Adlard¹, J. Gibson¹, A. Lukina¹

¹ *Health Canada, Ottawa, Canada*

² *University of Tromsø, Norway*

³ *Department of Occupational and Public Health, Faroe Islands*

Introduction. Human biomonitoring is important to understanding our exposure to contaminants. Metals and persistent organic pollutants have been detected in the Arctic for many years. In Canada, the Northern Contaminants Program has funded research in the Arctic for 25 years. This work supports the international collaborative work of the Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). Having a focus on biomonitoring in Arctic Canada, the

purpose here is to review key lessons learned about biomonitoring since the creation of AMAP in 1991. Future directions and areas of focus will also be presented.

Biomonitoring in Arctic Canada. The Northern Contaminants Program (NCP) is widely described as a Best Practice Model for involving Northerners in research and integrating scientific and traditional knowledge. It was established to address concerns of elevated levels of contaminants in the traditional diets of Aboriginal Canadians. Since 1991, the NCP has funded research to assess levels of contaminants in Arctic communities.

Early biomonitoring activities provided baseline information on persistent organic pollutants (POPs) and metals in populations across the Canadian Arctic and largely focused on pregnant women due to the potential health impacts to children from pre- and post-natal exposure to contaminants. Prospective cohort studies such as the Nunavik Child Development Study were established to provide valuable information on mother/child exposures and associated health impacts. Subtle health effects were found to be associated with these exposures among children living in Nunavik. Further follow-up studies in targeted regions provided valuable time trend information, and larger representative surveys such as the Inuit Health Survey 2007–2008 were conducted to provide further information on adult Inuit populations across the Canadian Arctic. Although levels of most contaminants appeared to be decreasing, there are elevated levels of POPs and metals in Inuit communities in Nunavut and Nunavik.

Comprehensive human health assessments are published at regular intervals [2, 3, 4]. The most recent report will be released in 2017 [5]. These assessments provide an overview of current knowledge of contaminants in the Arctic and related human health concerns, as well as highlighting the need for on-ongoing exposure studies, consideration of new and emerging contaminants, research on the health effects of contaminants and evaluation of risk communication activities.

On-going and future biomonitoring activities in the Canadian Arctic will provide time trend information and baseline data on emerging POPs; expand the geographic regions for which human biomonitoring data is available; and, provide more information on the effectiveness of risk communication efforts to address mercury consumption during pregnancy.

Biomonitoring in the Arctic. Since 1991, four assessment reports have been released by the AMAP Human Health Assessment Group. After the first assessment, research results lead to the development of a set of circumpolar health indicators [5], as well as laying the groundwork for trends analyses. The second assessment began to focus on the combined effects of multiple

environmental stressors, epidemiological study outcomes, and provided information on the levels of contaminants in traditional food species, feeding into public health interventions. By the 2009 assessment, more data had been gathered across the Arctic which showed that mercury levels were beginning to decline. This report also provided some of the first compiled data on emerging contaminants in the Arctic, such as perfluorinated compounds and polybrominated diphenyl ethers. In the 2015 assessment report, the focus was on providing more trend analyses, which showed that exposure to many POPs and metals has declined in many parts of the Arctic, but remains high in certain populations. For example, the highest levels of PCB 153 and p, p-DDE were observed in women in Greenland and the Canadian Arctic regions of Nunavut and Nunavik. A diverse set of epidemiological studies showed wide ranging associations with elevated exposures to these contaminants, including neurobehavioural effects, immunological effects and endocrine effects [1].

Insights from international policy. International chemical risk management efforts through the Stockholm Convention have, based on the best available science, banned or severely restricted many of the contaminants of high concern for Arctic populations. Trend analyses from AMAP show that levels of some contaminants of concern are declining [1]. The newly ratified Minamata Convention on Mercury signals a global effort to reduce the amount of mercury circulating in the global environment, thereby increasing the safety of not only Arctic populations, but many others worldwide.

Chemicals continue to be added to the Stockholm Convention, based on rigorous scientific findings of persistence, bioaccumulation and biomagnification, toxicity, and long range transport potential. The work done by AMAP working groups, including human biomonitoring and health effects studies by participating countries, contributes to the library of data needed in order to list substances to the Convention.

The lessons of multinational cooperation and building relationships based on mutual interests serve to strengthen global partnerships and facilitate real, effective change.

Future Directions. Arctic inhabitants are some of the world's most vulnerable populations. Continued biomonitoring and human health effects research coordinated between countries is needed to ensure science-based decision making can happen at the local and international levels. The NCP and AMAP are key networks to ensure cooperation on this important health issue. Levels remain high in some populations, and these levels have been associated with subtle health effects. Furthermore, overall levels in contaminants in the Arctic may not continue to decrease due to the effects of climate change, changing behaviours and local sources of existing and emerging chemicals. Expanding the

chemicals we monitor for is key to keeping pace with other parts of the world and the needs of international risk management activities under the United Nations Environment Programme. In addition, understanding how climate change can influence chemical exposure is an important area of research. New and replacement chemicals are being produced across the globe, and these chemicals are being detected in the Arctic and climate change may influence exposure to these chemicals. Monitoring programs need to adapt to include these new chemicals as part of their continuous/routine monitoring activities and to explore links to climate change programs to better understand human exposure to chemicals in the Arctic.

References

1. AMAP Assessment 2015: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) // Oslo, Norway/ vii + 165 pp. //– URL: <https://www.amap.no/documents/doc/AMAP-Assessment-2015-Human-Health-in-the-Arctic/1346> (access date: 08.04.2017).
2. Donaldson S. G. Environmental contaminants and human health in the Canadian Arctic // S. G. Donaldson // *Sci. Total. Environ.* 2010. Vol. 408–5165–5234.
3. Van Oostdam J. Human health implications of environmental contaminants in Arctic Canada: a review // J. Van Oostdam [et.al] // *Sci. Total. Environ.* 1999. Vol. 230. P. 1–82.
4. Van Oostdam J. Human health implications of environmental contaminants in Arctic Canada: A review // *Sci. Total. Environ.* 2005. Vols. 351–352, № 1. P. 165–246.
5. Indigenous and Northern Affairs Canada. Canadian Arctic Contaminants Assessment Report: Human Health Assessment 2017 // M. Curren [ed] // Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of Indigenous and Northern Affairs, 2017. 117 p.
6. Young T. K. Health Transitions in Arctic Populations / T. K. Young, P. Bjerregaard — Toronto: University of Toronto Press, 2008. 496 p.

Summary. Metals and persistent organic pollutants have been detected in the Arctic for many years. Many years of human biomonitoring has contributed to knowledge of contaminants exposure in Arctic populations. In the Canadian Arctic levels of most contaminants have been decreasing, but there are elevated levels in some Inuit communities and health effects associated with these levels of exposures. Across the Arctic, continued collaboration is needed to address levels of contaminants that remain high in some populations; emerging contaminants; and, the effects on population exposures as a result of other influences, including climate change and local sources of contaminants.

Key words: *human biomonitoring, metals, POPs, NCP, AMAP, Arctic.*

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. А. Лукичева

*Управление Роспотребнадзора по Мурманской области,
Мурманск, Россия*

Современная ситуация в различных сферах деятельности человека по мере степени урбанизации, уровней производства и потребления характеризуется непрекращающимся ростом образования антропогенных отходов.

В 2016 г. на предприятиях и в организациях Мурманской области образовалось 199,6 млн т отходов производства и потребления I–V классов опасности. Наибольший вклад в количество образующихся на территории Мурманской области отходов вносят предприятия горнодобывающей промышленности. На их долю приходится 99% от совокупного количества образования всех видов отходов производства и потребления в области. Доля образования твердых коммунальных отходов (далее ТКО) в общем объеме отходов, образующихся на территории Мурманской области, составляет 1%.

По отчетным данным предприятий и организаций, в 2016 году в Мурманской области направлено на объекты обезвреживания и размещения 192,8 тыс. тонн ТКО.

Из общего числа образовавшихся коммунальных отходов — 68,5 тыс. (36%) обезврежено (сожжено) на мусоросжигательном заводе АО «Завод ТО ТБО», на полигонах и свалках захоронено 124,4 тыс. твердых коммунальных отходов (64%), процесс вовлечения ТКО в переработку практически на территории Мурманской области отсутствует, в связи с отсутствием предприятий по утилизации (переработке) отходов.

На территории Мурманской области действует 1 мусоросжигательный завод, 3 полигона ТКО с коэффициентом заполнения 50–90% (г. Ковдор, г. Оленегорск, п. ЗАТО Видяево), расположены 10 санкционированных свалок, используемых для захоронения твердых коммунальных отходов, 8 из них внесены в государственный реестр объектов размещения отходов.

Удельный вес объектов, занимающихся размещением и обезвреживанием твердых коммунальных отходов I группы санитарно-эпидемиологического благополучия, составляет 23%, II группы — 77%.

Мусоросжигательный завод (ОАО «Завод ТО ТБО») обезвреживает существенную долю коммунальных отходов г. Мурманска, ЗАТО г. Севе-

роморск, муниципальных образований Кольского района. Имеет утвержденную санитарно-защитную зону (Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28 февраля 2017 г. № 27).

Сжигание твердых коммунальных отходов происходит без предварительной сортировки и отделения вторичного сырья.

Другие города и населенные пункты Мурманской области не имеют мощностей по обработке, обезвреживанию и утилизации коммунальных отходов, вывоз ТКО осуществляется без сортировки на свалки, полигоны.

Существующие санкционированные свалки твердых коммунальных отходов большей частью организованы много лет назад без учета требований действующих санитарных правил. Расположены, как правило, за чертой населенных мест.

На территории муниципальных образований функционирует валовый способ сбора и удаления коммунальных отходов (без сортировки и разделения на виды). Сбор и удаление отходов осуществляются по схеме централизованной плано-регулярной системы очистки, включающей систему «несменяемых контейнеров» и «сменяемых контейнеров».

Управлением Роспотребнадзора по Мурманской области за период 2013–2016 гг. проведено 763 контрольно-надзорных мероприятия за исполнением требований санитарного законодательства в сфере обращения с отходами производства и потребления, включая надзорные мероприятия, проводимые по обращениям граждан.

По результатам проведенных проверок за выявленные нарушения санитарно-гигиенических требований к сбору, транспортировке, вывозу, утилизации отходов производства и потребления за период 2013–2016 гг. Управлением Роспотребнадзора по Мурманской области и по переданным делам в адрес судов общей юрисдикции вынесено 379 постановлений о привлечении виновных лиц к административной ответственности в виде штрафов.

По результатам проведенных мероприятий выдано более 350 предписаний об устранении нарушений требований санитарного законодательства в части обращения с отходами производства и потребления.

В результате проведенных проверок основными нарушениями, выявленными в ходе надзорных мероприятий, являются:

- неисполнение требований к эксплуатации санкционированных свалок, полигонов, допущение возгорания на территории свалок, отсутствие производственного контроля, отсутствие дезинфектантов;

- отсутствует разработанный порядок, единая система управления потоками отходов потребления на территориях муниципальных образований;
- отсутствует регулярный вывоз коммунальных отходов в пределах населенных пунктов, а также частного сектора, дачных поселений и гаражных кооперативов;
- площадки для размещения контейнеров на придомовой территории не оборудуются в соответствии с санитарными нормами и правилами;
- отсутствует мойка и дезинфекция контейнеров для сбора ТКО.

Причинами сложившегося положения в сфере обращения с отходами является невыполнение органами местного самоуправления обязанностей, возложенных на них федеральными законами от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах местного самоуправления в Российской Федерации» и другими нормативными правовыми актами, невыполнение требований санитарного законодательства хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность в сфере обращения с отходами.

Решение проблемы отходов возможно только путем разработки комплексной стратегии, обеспечиваемой выполнением ряда основных задач со стороны органов местного самоуправления, органов исполнительной власти и другими заинтересованными организациями:

- а) создание эффективной системы управления в области обращения с ТКО;
- б) развитие инфраструктуры по раздельному сбору, утилизации (использованию), обезвреживанию и экологически и санитарно-эпидемиологически безопасному размещению ТКО;
- в) обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности при сборе, обезвреживании и захоронении ТКО;
- г) развитие системы экологического и санитарно-эпидемиологического образования, просвещения и воспитания по вопросам обращения с ТКО.

С целью принятия дополнительных мер по вопросам обращения с отходами производства и потребления в 2013 году главным государственным санитарным врачом по Мурманской области принято Постановление № 2 от 14.02.2013 г. «О мерах по улучшению санитарного состояния территории населенных мест Мурманской области», в котором определен перечень мероприятий, направленный на решение вопросов санитарного состояния территории населенных мест, связанных с оптимизацией централизованной системы санитарной очистки админи-

стративной территории, разработкой муниципальных программ, осуществлением организационных и практических мероприятий по обеспечению эффективной системы плановой очистки населенных мест, эксплуатации мест размещения отходов.

Управлением в адрес Губернатора Мурманской области ежегодно направляется государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Мурманской области», в адрес глав муниципальных образований — информационно-аналитические справки о санитарно-эпидемиологической обстановке на территориях муниципальных образований с предложениями по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия, в том числе по вопросам содержания территорий населенных мест.

Вопросы сбора, утилизации твердых коммунальных отходов рассматривались совместно с Министерством природных ресурсов и экологии в Мурманской области на Координационном совете Правительства Мурманской области.

Вопросы санитарного состояния территории населенных мест с участием Управления Роспотребнадзора по Мурманской области рассмотрены на заседаниях органов местного самоуправления (г. Мурманск, Апатиты, Кировск, Кандалакша, Кольский, Печенгский, Терский р-ны).

Проводилось широкое информирование населения по вопросам обращения с отходами потребления в газете «Санитарный щит Заполярья», учредителями которой являются Управление Роспотребнадзора по Мурманской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области».

В ходе совместной работы Правительства Мурманской области, Управления Роспотребнадзора по Мурманской области, Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области, Министерства жилищно-коммунального хозяйства и энергетики достигнуты определенные результаты, направленные на улучшение состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения Мурманской области:

1. Предусмотренная санитарным законодательством Генеральная схема санитарной очистки территории разработана и утверждена органами местного самоуправления на 15 территориях муниципальных образований, что составляет 30% населенных пунктов.

2. Разработаны и утверждены постановлениями Правительства Мурманской области:

- территориальные схемы обращения с отходами производства, в том числе с твердыми коммунальными отходами Мурманской области от 07.10.2016 года № 492-ПП/10,

- долгосрочные целевые программы «Отходы» на 2009–2013 годы (от 24.10.2008 № 506-ПП/20), «Охрана окружающей среды Мурманской области» на 2011–2016 годы (от 15.09.2010 № 414-ПП/14),
- государственная программа «Охрана окружающей среды и воспроизводство природных ресурсов» на 2014–2020 годы (от 30.09.2013 № 570-ПП).

Программа предусматривает в своем составе мероприятия по оптимизации системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), строительству современного полигона ТКО, мусоросортировочного комплекса (МКС) и мусороперегрузочных станций, рекультивации существующих объектов размещения отходов производства и потребления на территории региона.

3. Разработан проект по оптимизации системы обращения с отходами Мурманской области.

Утвержденная схема и проект оптимизации системы обращения с твердыми коммунальными отходами предусматривает до 2019 года устройство и строительство двух полигонов, обслуживающих северные и южные зоны региона, строительство двух мусоросортировочных комплексов, эксплуатацию установок обезвреживания отходов на отдаленных сельских населенных пунктах, рекультивацию существующих санкционированных свалок. Проект предусматривает создание в населенных пунктах региона целой сети современных мусороперегрузочных станций, где отходы будут накапливаться, а затем переправляться на сортировку. Металл, пластик, стекло отправят на дальнейшую переработку. Все остальное планируется размещать на полигоне ТКО.

Цель проекта — создание современной, отвечающей требованиям санитарно-эпидемиологического и экологического законодательства, системы обращения с ТКО на территории Мурманской области.

В настоящее время завершено проектирование полигона ТКО и одного мусоросортировочного комплекса (Кольский район), мусороперегрузочной станции (ЗАТО г. Североморск), ведется разработка проектной документации на рекультивацию городской свалки твердых отходов г. Мурманска. Введение в эксплуатацию полигона ТКО и мусоросортировочного комплекса должно состояться в конце 2017 года.

Основные задачи в области обращения с отходами, исполняемые Управлением Роспотребнадзора по Мурманской области, сформулированы в Федеральном законе от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: обеспечение гигиенической безопасности всего процесса обращения с отходами и защиты здоровья населения.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ОБЩЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДНО- НИКЕЛЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

И. В. Лялюшкина

*Санаторий-профилакторий «Кольский», ООО «Колабыт»,
АО «Кольская горно-металлургическая компания»,
ПАО «ГМК «Норильский Никель», Мончегорск, Россия*

Крупнейшие предприятия медно-никелевой промышленности расположены в районах Крайнего Севера, одним из ведущих является Акционерное общество «Кольская горно-металлургическая компания», дочернее предприятие ПАО «ГМК «Норильский никель» — ведущий производственный комплекс Мурманской области, созданный на базе старейших предприятий-комбинатов Североникель и Печенганикель, представляющий собой единое горно-металлургическое производство по добыче и переработке сульфидных медно-никелевых руд, производству никеля, меди, кобальта, их соединений и сплавов, концентратов драгоценных металлов и серной кислоты.

Это старейшие предприятия Мурманской области, осуществляющие свою деятельность с 30–40-х годов прошлого столетия.

Подразделения Кольской горно-металлургической компании территориально удалены друг от друга. Они находятся в центре Кольского полуострова — в городе Мончегорск (комбинат Североникель) и на самом северо-западе Мурманской области — в поселке Никель и городе Заполярный (комбинат Печенганикель).

Комбинаты являются градообразующими для этих населенных пунктов.

От деятельности компании зависит социально-экономическое благополучие базовых территорий и региона в целом.

Кольская ГМК является основным работодателем для жителей городов Заполярный, Мончегорск, поселка городского типа Никель, на территории которых находятся производственные мощности (градообразующие предприятия) компании. Каждый третий житель трудоспособного возраста здесь — работник компании.

Добыча и переработка медно-никелевой руды относится к отраслям экономики с вредными условиями труда, что определяет высокий уровень профессиональной заболеваемости занятых в ней работников.

Особенностью советской гигиены труда являлось широкое проведение комплексных исследований в области оздоровления условий труда в отдельных отраслях народного хозяйства.

Для ведущих отраслей промышленности — машиностроения, металлургической, угольной, горнорудной и других были разработаны санитарные правила, включающие систему оздоровительных мероприятий.

В 1973 году в г. Мончегорске открыт санаторий-профилакторий, в то время комбината «Североникель», целью создания и основными задачами функционирования которого были снижение общей и профессиональной заболеваемости работников горно-металлургического комплекса Кольского Заполярья.

Социально-экономическое реформирование уклада жизни страны, формирующаяся с начала 1990-х годов система новых экономических отношений существенным образом изменили ситуацию в сфере медицины труда и промышленной экологии.

В 2005 году было принято решение о закрытии санатория-профилактория.

С этого периода на предприятиях АО «Кольская горно-металлургическая компания» увеличивается количество работников, получивших профессиональные заболевания.



Рис. 1. Динамика профессиональных заболеваний после закрытия санатория-профилактория

Процесс формирования определенных видов патологии связан с особенностями этапов технологического процесса.

Условия труда работающих в производстве никеля характеризуются воздействием на организм комплекса вредных производственных факторов, среди которых ведущую роль занимают аэрозоли соединений никеля, представляющие собой твердофазные композиции его сульфидов и оксидов, водорастворимые сульфаты крупной и средней дисперсности.

Поэтому в структуре профессиональной патологии работников всех переделов никеля и меди преобладают хронические бронхолегочные заболевания.

Работники, занятые добычей медно-никелевой руды, подвергаются главным образом воздействию вибрации, физических перегрузок, неблагоприятного микроклимата, шума. Структура профессиональных заболеваний у горняков и работников собственно металлургического производства резко отличается.

У горняков преобладает патология костно-мышечной и нервной систем, включая вибрационную болезнь.

Известно, что суровые природно-климатические условия Крайнего Севера, характеризующиеся недостатком тепла, напряженным геомагнитным режимом, фотопериодичностью, способны не только изменять характер метаболизма в организме человека, известный как «полярный синдром», но и потенцировать воздействие вредных производственных факторов.

Осознавая важность обеспечения стабильной работы с сохранением жизни и здоровья своего персонала, Компания взяла на себя обязательства по обеспечению мер по предупреждению травматизма и ухудшения состояния здоровья персонала, включающих в себя технические, медицинские и образовательные аспекты.

В рамках медицинских мероприятий в августе 2012 года открыт после реконструкции и функционирует по настоящее время санаторий-профилакторий «Кольский».

Медицинские мероприятия по управлению рисками профессиональных заболеваний проводятся при взаимодействии Управления промышленной безопасности Акционерного общества «Кольская горно-металлургическая компания», медицинского учреждения и собственно санатория-профилактория, следующим образом:

- ♦ Согласно ТК РФ, работники компании ежегодно проходят периодический медицинский осмотр (ПМО).
- ♦ На основании результатов ПМО медицинской организацией оформляется медицинское заключение, определяется принадлежность к одной из диспансерных групп в соответствии с действующими нормативными и правовыми актами, на руки работнику выдается паспорт здоровья с рекомендациями по профилактике заболеваний.
- ♦ В последующем проводится анализ заключительных актов ПМО, выделяются лица, нуждающиеся в санаторно-курортном лечении.
- ♦ Работникам, нуждающимся по результатам ПМО в санаторно-курортном лечении, предоставляется преимущественное право при распределении путевок в санаторий-профилакторий.

- ♦ При поступлении работника в санаторий-профилакторий анализируются и оцениваются риски развития профессиональной патологии, разрабатываются медицинские программы, направленные на повышение резистентности организма к воздействию вредных производственных, климатических и поведенческих факторов.

С открытия санатория-профилактория «Кольский» уровень профессиональных заболеваний среди работников Компании снижается.



Рис. 2. Динамика профессиональных заболеваний после открытия санатория-профилактория «Кольский»

С открытием санатория-профилактория снижается и общая заболеваемость среди работников Компании (рис. 3).

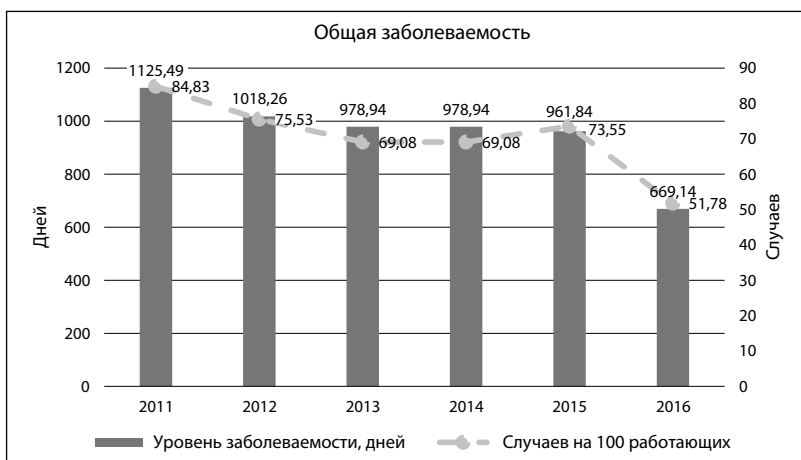


Рис. 3. Общая заболеваемость среди работников компании

Медицинские мероприятия по управлению рисками для здоровья, проводимые Компанией, могут быть важным элементом комплекса мер, направленных на профилактику развития профессиональных заболеваний и снижение уровня общей заболеваемости не только у работников медно-никелевой промышленности Кольского Заполярья, но и в целом среди лиц, занятых на работах с вредными и опасными производственными факторами.

Литература

1. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ.
2. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
3. *Сюрин С. А.* Анализ и управление рисками здоровью на предприятиях медно-никелевой промышленности Кольского Заполярья. ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 2014.

Аннотация. Возможности анализа рисков развития профессиональной патологии и проведения лечебно-профилактических мероприятий, направленных на повышение резистентности организма к воздействию вредных производственных, климатических и поведенческих факторов, как один из возможных механизмов снижения общей и профессиональной заболеваемости, на примере работников Акционерного общества «Кольская горно-металлургическая компания».

Ключевые слова: *медно-никелевая промышленность, профилактика, профессиональные заболевания, общая заболеваемость.*

ПРОБЛЕМЫ СКОТОМОГИЛЬНИКОВ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В АРКТИКЕ

Е. А. Макова

*Центр информационного и правового обеспечения развития Арктики,
Москва, Россия*

Когда мы слышим слово «скотомогильники», всегда подразумеваем: сибирезвенные. Действительно, не существует холерных или чумных могильников: издревле люди знали, что споры сибирской язвы не боятся огня. Болезнь, известная с VII–VI вв. до н. э., которая поражала крупный рогатый скот и людей, ухаживающих за животными, в XXI веке стала ассоциироваться с биотерроризмом. В США в 2001 г. споры сибирской язвы рассылались в том числе и высокопоставленным чиновникам, в обычных почтовых конвертах. Возникло 22 случая болезни, погибло 5 человек. А между тем, это не такое редкое заболевание. По данным ВОЗ, ежегодно в мире регистрируется от 2000 до 20 000 случаев заболеваний сибирской язвой [1]. В России самым неблагоприятным по сибирской язве регионом всегда считался Крайний Север. Это связано с высокой плотностью травоядных животных в регионе и низким уровнем ветеринарного обслуживания животных. Массовые эпидемии сибирской язвы 1901–1911 гг. и 1941 г. оставили на территории тундры огромное количество «мертвых мест» — скотомогильников и моровых ям; сотни разбросанных по тундре трупов животных, которых не смогли захоронить люди, спрятала природа в вечную мерзлоту. Введение массовой вакцинации животных позволило стабилизировать эпидемиологическую ситуацию на Крайнем Севере. С 1968 г. регион официально считался свободным от инфекции, поскольку в многочисленных пробах воды и почвы споры сибирской язвы обнаружены не были. На протяжении длительного времени случаи заболевания в АЗРФ не регистрировались. Вечная мерзлота надежно хранила споры опасного заболевания.

Однако в июле-августе 2016 г. в ЯНАО произошла крупнейшая эпизоотия сибирской язвы среди северных оленей, в период которой пало 2650 голов животных. Более 90 человек оказались в больнице, один ребенок умер. Бюджетные расходы на компенсацию ущерба оленеводам (строительство чумов, обустройство быта), выведенным из Ямальского района, составили порядка 90 млн руб. Мясоперерабатывающей отрасли — а это основной источник доходов для местного населения — был нанесен

имиджевый урон, ведь подписанные со странами Евросоюза и ЕАЭС контракты на поставку оленины могли оказаться под угрозой [5].

Ученые сходятся во мнении, что вспышку опасного заболевания в регионе спровоцировала совокупность неблагоприятных факторов:

- 1) Аномально теплая погода;
- 2) Неудовлетворительное состояние сибиреязвенных скотомогильников;
- 3) Отсутствие вакцинации;
- 4) Низкий уровень ветеринарного обслуживания и реагирования в регионе.

Для погодных условий, сложившихся в ЯНАО в 2016 г., в эпидемиологии существует специальный термин «сибиреязвенная погода»: погодный паттерн «влагообильная весна — засушливое лето», при котором усиливается вымывание из почвы, высушивание и рассеивание спор [13]. В сибирском Заполярье в различных точках региона столбик термометра поднимался до 29–34 градусов тепла вместо обычных 15, что способствовало увеличению глубины сезонного таяния многолетней мерзлоты и перемещению сибиреязвенных спор из глубинных слоев к поверхности почвы мерзлотными водами. Так называемая «сибиреязвенная погода» повлияла на увеличение числа кровососущих насекомых; под воздействием жары иммунная система северных оленей была ослаблена и восприимчива к инфекции [11].

Отсутствие вакцинации также сыграло немаловажную роль в массовом распространении заболевания. В Советском Союзе сибирская язва контролировалась с помощью тотальной систематической профилактической вакцинации травоядных животных, что обеспечивало стабильную эпидемиологическую ситуацию. Поскольку с 1968 г. вспышек заболевания зарегистрировано не было, а все пробы почвы и воды показывали отсутствие инфекции, с 1990-х гг. обязательная вакцинация животных была упразднена. Бесспорно, что систематическая вакцинация только предотвращает заболеваемость и имитирует благополучие, однако она не оздоравливает среду от спор сибирской язвы, которые могут сохраняться в почве до 100 лет [7]. В соседнем с Ямалом Ненецком автономном округе не стали убирать прививку из регионального календаря. В 2016 г. в регионе было привито более 91% поголовья. Якутия, с поголовьем оленей порядка 200 тыс. голов, тоже не рискнула отказаться от вакцинации. На территории республики — 285 сибиреязвенных захоронений, вспышки болезни фиксировались с 1890 г. до 1993 г.

«На данный момент единственным эффективным показателем стабильности эпизоотического благополучия и мер по профилактике си-

бирской язвы является ежегодная вакцинация сельскохозяйственных животных. По итогам шести месяцев 2016 г. вакцинировано 138 тыс. 773 головы крупного рогатого скота, 36,9 тыс. лошадей, 1 тыс. 56 голов мелкого рогатого скота, 71,4 тыс. северных оленей и 14,7 тыс. свиней. Благодаря принимаемым профилактическим мероприятиям эпизоотическая ситуация в Якутии является стабильной», — рассказали в департаменте ветеринарии Якутии [3].

Очагов сибирской язвы — зарегистрированных и не зарегистрированных захоронений в России — десятки тысяч. Еще в древности люди понимали, что *Bacillus anthracis* устойчив к воздействию высоких температур, поэтому трупы животных закапывали в землю на несколько метров в глубину, а место захоронения огораживали. В экстремальных погодных условиях Крайнего Севера, когда температура колеблется от минус 40 °С зимой до плюс 30 °С летом, такие ограждения не стоят долго. Несколько лет «мертвую землю», как говорят оленеводы, обходят стороной, но через какое-то время об опасном участке тундры все забывают. Стоит учитывать и тот факт, что захоронением диких северных оленей никто не занимался, и в мерзлоте тундры скрываются тысячи очагов опасной инфекции. Стойкие почвенные очаги сибирской язвы сохраняются практически на всей территории Крайнего Севера, создавая постоянную угрозу возникновения эпизоотических и эпидемических вспышек.

В 60–70-е гг. XX в. животноводческие хозяйства оборудовались скотомогильниками с «чешскими ямами» — биотермическими захоронениями. Яма выкладывалась кирпичом и закрывалась бетонным саркофагом. Перед консервацией саркофага трупы животных засыпались негашеной известью. Вокруг захоронения должен быть вырыт ров, а само оно обносится забором с колючей проволокой и предупреждающими табличками «Опасно, сибирская язва!». В развитых странах для уничтожения сибиреязвенных останков строят специальные печи для сжигания. Однако в АЗРФ строительство таких печей экономически не выгодно — слишком дорогое топливо. И при ликвидации последствий эпидемии сибирской язвы в 2016 г. трупы животных поджигали. Места содержания, падежа и вынужденного убоя заболевших животных были дезинфицированы и ограждены. Захоронение павших животных с 2010 г. в РФ законодательно запрещено [8].

Все выявленные сибиреязвенные скотомогильники с указанием точных географических координат наносятся на специальную карту. Копии карт хранятся в журналах учета эпизоотических очагов. Правда, на Ямале последний такой документ был создан до революции 1917 г. и больше не обновлялся, рассказала в одном из интервью руководитель

пресс-службы Россельхознадзора по Тюменской области, ХМАО и ЯНАО Лариса Севрюгина: «У нас схемы скотомогильников очень старые — с 1914 года. Сейчас на территории округа два таких скотомогильника, и насколько мне известно, они все соответствуют санитарным нормам». По информации, опубликованной на сайте правительства, за последние 10 лет службой ветеринарии ЯНАО проведен бактериологический мониторинг 32 из 47 «падежных мест» по сибирской язве, исследовано более 200 000 проб почвы, ни в одной пробе наличие возбудителя не было установлено [9].

По данным официальной статистики, в 2013 г. на территории России насчитывался 3871 учтенный скотомогильник. 30% из этого списка — бесхозные, то есть никто не контролирует их состояние. Но масштабы захоронений павшего скота по всей стране намного шире. Как следует из официальных отчетов, причиной возникновения эпидемии сибирской язвы в 2016 г. стало то, что животные наткнулись на споры инфекции, которые остались в тундре от крупной вспышки заболевания, случившейся в 1941 г.

Итогом эпизоотии 2016 г. на Ямале стало более 2 тысяч раскиданных по тундре погибших животных. По словам замруководителя Россельхознадзора Николая Власова, власти уже ничего с этим сделать не смогут. Отследить места нахождения павших животных, уничтожить инфекцию, продезинфицировать почву и установить заграждения физически невозможно. «Все это привело к тому, что они воспроизвели то, на что сами наткнулись, для грядущих поколений. Тундра теперь будет заражена уже этими возбудителями и опять законсервируется на неопределенный срок. Конечно, сейчас применена вакцина. Привьют всех оленей на Ямале. Это напоминает то, как сильно усиливают охрану в аэропорту после теракта. Но после, а не до», — отметил Власов [6].

Между тем, глобальное потепление и деградация вечной мерзлоты в Арктике способны спровоцировать и другие заболевания, возбудители которых веками находились в вечной мерзлоте, в том числе и таких, с какими человечество никогда не сталкивалось [10]. К примеру, в 2014 г. французские исследователи обнаружили вполне жизнеспособный вирус, прошедший более 30 тысяч лет в вечной мерзлоте. В нашу жизнь могут вернуться возбудители особо опасных инфекций XVIII–XIX веков, а также древние микроорганизмы, сохранившиеся в останках мамонтовой фауны [2]. «Где-то в 90-х годах XIX века в низовьях Колымы была очень серьезная эпидемия натуральной оспы. Там был городок, 40% населения которого вымерло. Естественно, их захоранивали прямо под верхним слоем многолетних мерзлых грунтов, на берегу Колымы. И вот

спустя 100 с небольшим лет при паводках на Колыме эти могилы стали размываться», — сказал заместитель директора по научной работе Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (Якутск) Борис Кершенгольц в одном из интервью.

Таяние мерзлоты открывает новые, ранее недоступные участки для добычи углеводородов. Извлечение на поверхность древних слоев почвы также может привести к распространению инфекций.

Еще одна опасность, которую таят в себе многочисленные скотомогильники, — это участвовавшие случаи появления на Крайнем Севере гигантских воронок диаметром в несколько десятков метров и глубиной до 200 метров. Геологи полагают, что на небольших глубинах (до 100 метров) могут возникать подземные камеры, в которых накапливаются газ и вода. Из-за глобального потепления температура в камерах повышается, газ расширяется, и эта смесь выстреливает на поверхность, выталкивая пробку из вечной мерзлоты. «В настоящее время оттаявший на Ямале скотомогильник с сибирской язвой находится не очень близко к уже известным воронкам — на расстоянии около 100 километров. Но не хочется даже представлять, что эти события окажутся пространственно совмещенными на расстояниях нескольких сот метров. В этом случае соответствующие бактерии и вирусы будут разнесены взрывной волной на площади в тысячи квадратных километров — такой биологический взрыв ученые сравнивают с Чернобыльской катастрофой», — предупреждает Борис Кершенгольц.

Предугадать место и время выброса метана нельзя, но вести добывающую деятельность на шельфе Северного Ледовитого океана и в континентальной части Заполярья нужно с учетом возможности и таких событий. Захоронений животных множество, и лишь немногие ученые сегодня понимают необходимость ведения реестра опасных скотомогильников, а также составления карты безопасных пастбищ.

Лето 2017 г. в районах Крайнего Севера также выдалось теплым. Однако вспышки инфекции удалось избежать благодаря принятым мерам. Так, в республике Саха начались работы по инвентаризации сибиреязвенных захоронений. В геоаналитическую информационную систему было внесено 112 мест опасных скотомогильников. Началась разработка нормативной правовой базы, передача органам местного самоуправления полномочий по обустройству и содержанию скотомогильников [12]. Самое большое стадо северного оленя в мире, выпасаемое на Ямале, теперь ежегодно будет получать прививку от сибирской язвы.

Эксперты все чаще говорят о несогласованности в работе контролирующих служб, о необходимости доработки законов, связанных с биоазащи-

той. По словам Николая Власова, вспышка сибирской язвы на Ямале — следствие «ошибочной реформы в органах ветеринарного и сельхознадзора в 1980-х, когда был ликвидирован единый контроль за особо опасными инфекциями животных по всей стране». Николай Власов призывает вернуть обязательную вакцинацию и передать решения о предупреждении вспышек специализированным НИИ. Ряд экспертов за то, чтобы оставить полномочия на местах, но при эффективной схеме контроля [4]. Кроме того, эволюция клинических симптомов требует нового подхода к лечению и диагностике особо опасных инфекций. Так или иначе, глобальное изменение климата подталкивает к серьезному разговору о том, как обеспечить биологическую безопасность страны.

Литература

1. Антюганов С. Н., Рязанова А. Г., Еременко Е. И., Куличенко А. Н. Сибирская язва в Российской Федерации и за рубежом // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2012. № 5. С. 4–8.
2. Кершенгольц Б. М., Чернявский В. Ф., Репин В. Е., Никуфоров О. И., Софронова О. Н. Влияние глобальных климатических изменений на реализацию потенциала инфекционных заболеваний населения в российской Арктике (на примере Якутии) // Международный полярный год. Экология человека 2009.
3. «Была допущена большая ошибка...» Сибирская язва ударила по имиджу Ямала. [Электронный ресурс] URL: <https://www.nakanune.ru/news/2016/8/9/22443973/>
4. Карантин по сибирской язве, введенный 25 июля на Ямале, снят. [Электронный ресурс] URL: <https://meat-expert.ru/record/novosti-otrasli/zhivotnovodstvo/vspyshku-sibirskoy-yazvy-na-yamale-sprovocirovala-nomalno-vysokaya-temperatura-glavnyu-infekcionnyu-vrach-fmba-r18773/>
5. Пострадавшим оленеводам выделяют помощь из бюджета округа. [Электронный ресурс] URL: <https://ks-yanao.ru/vlast/postradavshim-olenevodam-vydelyat-pomoshch-iz-byudzhet-iz-byudzhet-okruga.html>
6. Россельхознадзор: власти Ямала, сэкономив на ветеринарии, упустили ситуацию и создали опасность для будущих поколений. [Электронный ресурс] URL: <http://www.yamalpro.ru/2016/08/03/rosselhoz nadzor-vlasti-yamala-sekonomiv-na-veterinari-i-upustili-situatsiyu-i-sozdali-opasnost-dlya-budushhih-pokoleniy/>
7. Сибирская язва. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sibirskaya-yazva>
8. Сибирская язва — инфекция, которая умеет ждать. [Электронный ресурс] URL: https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety_vracha/sibirskaya_yazva_infektsiya_kotoraya_umeet_zhdai/
9. «Скоро в тундре начнут умирать люди»: на Ямале новая вспышка сибирской язвы. [Электронный ресурс] URL: <http://fedpress.ru/article/165525>
10. Эксперты: вспышка сибирской язвы на Ямале — только начало, под угрозой все Заполярье [Электронный ресурс] URL: <http://tass.ru/proisshestviya/3513398>

11. Эпизоотологическая и эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в 2016 году и прогноз на 2017 год [Электронный ресурс] URL: <http://ugravet.ru/?p=1391>
12. Постановление государственного собрания республики Саха (Якутия) от 20 декабря 2016 года № ГС № 985-V «О рекомендациях парламентских слушаний на тему «О деятельности и перспективах развития ветеринарной службы республики Саха (Якутия)».
13. Anthrax. Centre for Food Security and Public Health. Iowa state Univ., 2004.

Аннотация. Экологии Арктики и Крайнего Севера долгое время не уделялось должное внимание. Регион считался «холодильником», способным хранить и ядерные отходы, и споры опасных заболеваний. Однако потепление климата, с одной стороны, и интенсивная разработка месторождений углеводородов, с другой, выявили множество экологических проблем региона. Споры сибирской язвы и других опасных заболеваний, которые долгое время были спрятаны под толщей вечной мерзлоты, начали выходить на поверхность почвы. Эпидемия сибирской язвы 2016 г. показала, насколько хрупко эпидемиологическое благополучие арктического региона.

Ключевые слова: сибирская язва, скотомогильники, вакцинация, эпизоотия.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА СЕВЕРОВИНСКА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Мироновская А. В.^{1,3}, К. В. Крутская², Бузинов Р. В.^{1,3}, В. П. Болтенков²

¹ Управление Роспотребнадзора по Архангельской области, Архангельск, Россия

² ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области»

³ ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Архангельск, Россия

Проблема обеспечения населения России качественной питьевой водой — одна из главных и определяющих успешное проведение экономических реформ и усиление их социальной направленности. Немаловажен для здоровья населения химический состав питьевой воды. При этом необходимо отметить, что отрицательное воздействие химических веществ, загрязняющих питьевую воду, может быть обнаружено не сразу, а спустя некоторое время, что связано с тем, что воздействие низких концентраций загрязняющих веществ не может вызвать острое отравле-

ние, но со временем приводит к кумулятивному эффекту и обуславливает хроническое развитие интоксикации. На территории Архангельской области вопрос обеспечения населения питьевой водой, соответствующей гигиеническим нормативам, является крайне актуальным.

Город Северодвинск — это развитый промышленный город Архангельской области, являющийся российским центром атомного судостроения, с численностью населения 186 138 человек. Целью данной работы было оценить качество питьевого водоснабжения города Северодвинска. Основой работы стали данные статистической отчетной формы № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» и мониторинговой системы «Вода питьевая» Управления Роспотребнадзора по Архангельской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области».

Источником централизованного водоснабжения для населения города Северодвинска является река Солза. В пределах площади водосбора находится много топей и болот. Река Солза является рекой болотистого происхождения. Качество речной воды характеризуется малой минерализацией, высокой цветностью и химическим потреблением кислорода. Источники антропогенного воздействия на реке Солза отсутствуют. Поэтому, оценивая качество речной воды, установлено, что все пробы речной воды соответствовали гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в то же время удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, за 2014–2016 гг. составил 56,8%, и динамики по улучшению качества речной воды за исследуемые годы не наблюдается.

Очистка речной воды осуществляется на двух водоочистных сооружениях города Северодвинска, водопроводные сети от которых идут раздельно в «старый» и «новый» районы города. ОАО «ПО «Севмаш» осуществляет эксплуатацию водоочистных сооружений. Водоочистные сооружения № 1 (далее ВОС-1) располагаются в жилой застройке г. Северодвинска и функционируют с 1938 г. (первая очередь), с 1974 г. (вторая очередь). Проектная производительность очистных сооружений — 115 тыс. м³ в сутки, фактическая производительность — 70–90 тыс. м³ в сутки. Водоочистные сооружения № 2 (далее — ВОС-2) располагаются в загородной зоне города Северодвинска на расстоянии 4 км от жилой застройки, функционируют с 1987 г. Проектная производительность очистных сооружений — 100 тыс. м³ в сутки, фактическая производительность — 60–70 тыс. м³ в сутки.

Технология водоочистки, используемая на данных водоочистных сооружениях, не обеспечивала соответствие гигиеническим нормативам

питьевой воды по санитарно-химическим показателям. Доля проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, за 2007 г. составила 98,6%, в среднем за 2005–2007 гг. данный показатель составил 89,4%. Таким образом, для обеспечения населения города Северодвинска питьевой водой, соответствующей требованиям санитарного законодательства, необходимы мероприятия, направленные на модернизацию системы водоочистки. Решением Совета депутатов Северодвинска от 29.11.2007 г. № 158 утверждена инвестиционная программа «Развитие коммунальной инфраструктуры в части системы водоснабжения, водоотведения, очистки природных и сточных вод ОАО ПО «Севмаш» на территории Северодвинска на 2010–2015 гг.», в рамках которой предусмотрено мероприятие «Реконструкция систем реагентной обработки речной воды на очистных сооружениях ВОС-1 и ВОС-2», с объемом финансирования 461,3 млн рублей, в том числе: расходы на реконструкцию ВОС-2 — 210,6 млн рублей на период 2013–2015 гг.

В рамках данной программы ОАО «ПО «Севмаш» проведена реконструкция ВОС-2, включающая внедрение новой технологии очистки воды с применением современных реагентов и представляющая собой новый технологический процесс очистки, точное дозирование реагентов и эффективное смешивание.

Анализ результатов исследований питьевой воды был проведен в 2 округах города Северодвинска за 2014–2016 гг. В ноябре 2015 г. были закончены работы по реконструкции ВОС-2, в связи с этим было изучено качество воды за 2014–2015 гг. до реконструкции и за 2016 г. после реконструкции.

Все пробы воды, отобранные в 2014–2016 гг., соответствовали гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям. Поэтому проведено углубленное исследование химического загрязнения питьевой воды. Было изучено 14 химических веществ, содержащихся в питьевой воде: железо, нитраты, марганец, медь, цинк, кадмий, никель, свинец, ртуть, хром, мышьяк, алюминий, формальдегид, хлороформ.

Для оценки качества питьевой воды на соответствие гигиеническим нормативам были рассчитаны:

- удельный вес нестандартных проб питьевой воды за 2014–2016 гг.;
- среднеголетние концентрации химических веществ за 3-летний период.

Для оценки неблагоприятного влияния химических веществ, содержащихся в питьевой воде, была использована методика оценки риска. Для этого были выполнены следующие расчеты коэффициентов опасно-

сти для 14 химических веществ по формуле: $HQ = C/RfD$, где C — средняя многолетняя концентрация; RfD — референтная доза.

Анализ средней доли нестандартных проб за 2014–2016 гг. показал, что превышение гигиенических нормативов было отмечено, в основном, по железу, алюминию и хлороформу во всех округах г. Северодвинска. После реконструкции водоочистных сооружений удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим требованиям, снизился: по алюминию с 100,0% до 50% на ВОС-2, с 95,8% до 75,0% в распределительной сети (от ВОС-2) — табл. 1.

Таблица 1

Удельный вес нестандартных проб химических веществ питьевой воды в округах г. Северодвинска за 2014–2016 гг. (%)

№ п/п	Параметр	2014–2015				2016			
		ВОС-1	сеть (ВОС-1)	ВОС-2	сеть (ВОС-2)	ВОС-1	сеть (ВОС-1)	ВОС-2	сеть (ВОС-2)
1	Алюминий	100,0	100,0	100,0	95,8	100,0	95,3	50,0	75,0
2	Железо	0,0	6,3	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Марганец	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Никель	0,0	14,6	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Хлороформ	87,5	75,0	62,5	66,7	100,0	83,3	75,0	41,7

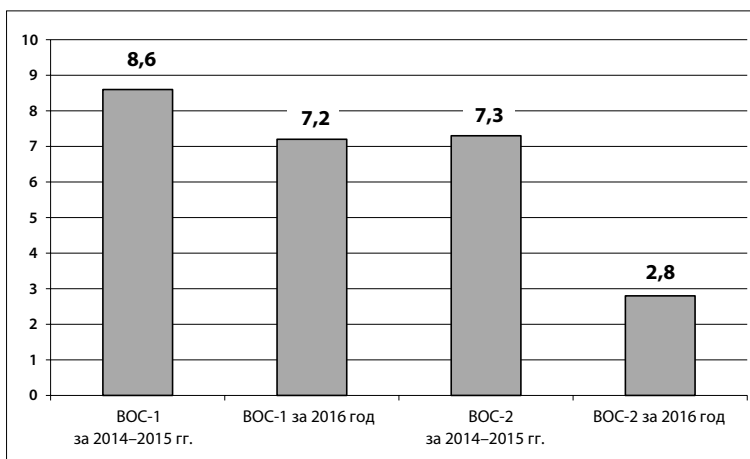


Рис. 1. Коэффициенты опасности по алюминию по максимальным концентрациям на выходе с водоочистных сооружений в городе Северодвинске за 2014–2016 гг.

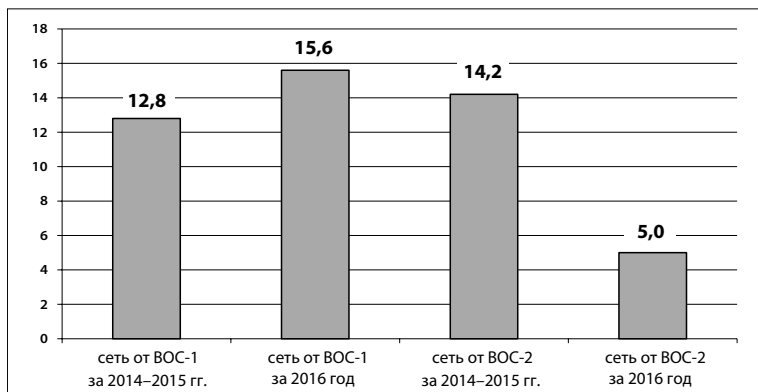


Рис. 2. Коэффициенты опасности по алюминию по максимальным концентрациям в распределительной сети в городе Северодвинске за 2014–2016 гг.

После реконструкции водоочистных сооружений произошло значительное снижение коэффициента опасности по алюминию: на втором подъеме от 7,3 в 2014–2015 гг. до 2,8 в 2016 г.; в распределительной сети от ВОС-2 с 14,2 в 2014–2015 гг. до 5,0 в 2016 г. (рис. 1 и 2).

Таким образом, можно сделать вывод, что проведенные мероприятия по реконструкции ВОС-2 обеспечили улучшение качества питьевой воды, подаваемой населению города Северодвинска от данных водоочистных сооружений.

В целом, для обеспечения населения города Северодвинска питьевой водой гарантированного качества необходимо провести реконструкцию ВОС-1 и продолжить мониторинг качества водоснабжения на территории города.

Аннотация. Водоснабжение города Северодвинска Архангельской области осуществляется из реки болотистого происхождения — Солза, и, как следствие, более 50% проб речной воды не соответствуют гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям. После проведенной реконструкции водоочистных сооружений (ВОС-2) установлено улучшение качества питьевого водоснабжения. За анализируемый период (2014–2016 гг.) удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим требованиям, снизился: по алюминию с 100,0% до 50% на ВОС-2, с 95,8% до 75,0% в распределительной сети от ВОС-2, в результате произошло значительное снижение коэффициента опасности по алюминию: на втором подъеме от 7,3 в 2014–2015 гг. до 2,8 в 2016 г.; в распределительной сети от ВОС-2 с 14,2 в 2014–2015 гг. до 5,0 в 2016 г.

Ключевые слова: качество питьевой воды, оценка риска.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Л. А. Нечепуренко, Э. А. Харькова, В. М. Ткачева

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Ямало-Ненецкому автономному округу,
Салехард, Россия*

Управлением Роспотребнадзора по Ямало-Ненецкому автономному округу проводится надзор за хозяйственно-питьевым водоснабжением населения Ямало-Ненецкого автономного округа.

На территории округа эксплуатируется 84 источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, 25 из них поверхностные, остальные 59 — подземные.

Поверхностные водоисточники обеспечивают водой около 47 759 человек (8,2% населения), подземные источники — 422 778 человек (89,8% населения), нецентрализованные источники водоснабжения — 5183 человека (0,96% населения).

Как подземные, так и поверхностные воды Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуются повышенным природным содержанием марганца и железа: на территории практически всех муниципальных образований в воде регистрируются высокие уровни этих веществ. Также для вод Ямало-Ненецкого автономного округа характерно низкое содержание фтора и йода.

Всего за 6 месяцев 2017 года ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» было исследовано 416 проб по санитарно-химическим показателям источников водоснабжения. Из них 144 пробы не соответствовали требованиям гигиенических нормативов: удельный вес несоответствующих проб составил 34,6%.

По микробиологическим показателям было исследовано 845 проб, из которых 4 не соответствовали гигиеническим: удельный вес несоответствующих проб составил 0,5%.

Необходимо отметить, что наибольший удельный вес несоответствующих проб выявлен из источников водоснабжения сельских поселений. По микробиологическим показателям ежегодно на двух территориях округа (г. Ноябрьск, Тазовский район) регистрируются несоответствующие пробы. Из всех остальных источников нестандартных проб не выявляется.

Удельный вес проб из поверхностных источников водоснабжения, не соответствующих санитарным правилам, за 6 месяцев 2017 года со-

ставил по санитарно-химическим показателям 68,6%, по микробиологическим показателям — 1,5%, по паразитологическим показателям — 0%.

Отмечается значительное снижение нестандартных проб по микробиологическим показателям, удельный вес которых в 2016 году составил 8,11%. В основном несоответствия выявлены по показателям мутности и цветности, повышенное содержание железа и марганца.

Удельный вес проб из подземных источников водоснабжения, не соответствующих санитарным правилам, за 6 месяцев 2017 года составил:

По санитарно-химическим показателям — 27,7% (в 2016 году данный показатель составлял 68,9%).

По микробиологическим показателям — 0,4% (в 2016 году данный показатель составлял 0,51%). В основном несоответствия выявлены по показателям мутности и цветности, повышенному содержанию железа и марганца.

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа 86,67% централизованных источников водоснабжения имеют согласованные с органами Роспотребнадзора и утвержденные в установленном порядке проекты зон санитарной охраны.

Неудовлетворительно решаются вопросы по организации зон санитарной охраны источников водоснабжения и разработки проектов таких зон в сельских территориях.

Управлением Роспотребнадзора по Ямало-Ненецкому автономному округу подано два иска в интересах неопределенного круга лиц, с требованием обязать ответчиков разработать проекты зон санитарной охраны водозаборов. Все иски удовлетворены судами в полном объеме.

В целях обеспечения населения округа качественной питьевой водой Управлением в 2014–16 гг. предъявлено 5 судебных исков в защиту неопределенного круга лиц к органам местного самоуправления и гарантирующим организациям. По всем искам требования удовлетворены.

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа функционирует 86 водопроводов. На водопроводах было исследовано 1029 проб по санитарно-химическим показателям, 196 проб не соответствовали гигиеническим нормативам, удельный вес несоответствующих проб составил 19,04%. Это значительно лучше аналогичного показателя за 2016 год — 34,6%.

По микробиологическим показателям исследовано 1000 проб, из которых 25 проб не соответствовали требованиям гигиенических нормативов. Удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, составил 2,5%, что значительно меньше показателя 2016 года за аналогичный период — 4,22%.

Из представленных данных видно, что водоочистка на всех водоочистных сооружениях недостаточна. Показатели после очистки отличаются от исходных, но этого недостаточно для качества питьевой воды.

Вода из подземных источников водоснабжения на территории округа подвергается очистке, обеззараживанию и обезжелезиванию на станциях водоочистки. Несмотря на то, что высокое содержание марганца и железа фиксируется повсеместно, не на всех водопроводах округа производятся очистка и обеззараживание подземных вод,

На территории округа грунты скованы вечной мерзлотой, скопления воды в многолетнемерзлых породах образуют линзы, клинья, прослои и прожилки льда, т. е. в состав вечной мерзлоты входят подземные льды, вследствие данного факта на территории округа фактически отсутствуют нецентрализованные источники водоснабжения (каптажи, колодцы): имеется всего 1 источник.

Численность населения, проживающего в населенных пунктах, обеспеченных только централизованным водоснабжением, составляет 525 135 человек (98,1%). Численность населения, проживающего в населенных пунктах, обеспеченных нецентрализованным типом водоснабжения, составляет 5164 человека (0,96%). Численность населения, обеспеченного привозной водой, составляет 5005 человек (0,93%). Около 0,01% населения Ямало-Ненецкого автономного округа не обеспечено питьевой водой.

Доброкачественной питьевой водой из систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечены 56,1% населения округа (299 404 человека). Условно доброкачественной питьевой водой обеспечены 24,9% населения области (133 220 человек). Недоброкачественной питьевой водой обеспечены 18,6% населения области (99 763 человека).

Остается проблема вторичного загрязнения питьевой воды в связи с неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием распределительных сетей.

Численность населения, которая обеспечивается водой из централизованных систем водоснабжения, не соответствующей требованиям гигиенических нормативов, — 99 299 человек, что составляет 18,5% населения округа.

Приоритетными загрязнителями питьевой воды, подаваемой населению округа, являются железо и марганец.

Ежегодно отмечается стабильно высокий уровень несоответствующих проб воды из распределительной сети по санитарно-химическим показателям, в частности по содержанию железа и марганца, что является

ся свидетельством недостаточной подготовки воды (очистка, обеззараживание, обезжелезивание и т. п.) перед подачей ее в сеть.

За 6 месяцев 2017 года было исследовано 1322 пробы питьевой воды из распределительной водопроводной сети на санитарно-химические показатели: 363 пробы не соответствовали требованиям гигиенических нормативов. Удельный вес несоответствующих проб составил 27,5%. На микробиологические показатели было исследовано 5723 пробы, 56 из которых не соответствовали требованиям гигиенических нормативов. Удельный вес несоответствующих проб составил 0,98%.

При многолетнем анализе данных исследованных проб по санитарно-химическим показателям с 2006 по 2016 год установлено, что качество воды в разводящей сети не всегда зависит от качества воды в источнике водоснабжения. Так, наибольший удельный вес нестандартных проб в источнике зарегистрирован в 2009 году (68,7%), а наибольший удельный вес нестандартных проб в разводящей сети зарегистрирован в 2006 году (50,3%), в то время как в 2009 г. в разводящей сети 40,6% нестандартных проб.

Год	Источники водоснабжения			Разводящая сеть		
	Количество исследованных проб на санитарно-химические показатели	Из них не соответствуют гигиеническим нормативам	Удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам	Количество исследованных проб на санитарно-химические показатели	Из них не соответствуют гигиеническим нормативам	Удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам
2006	1548	935	60,4%	3471	1746	50,3%
2007	1227	656	53,4%	4191	1925	45,9%
2008	1327	850	64,0%	3953	1649	41,7%
2009	1454	1000	68,7%	3508	1427	40,6%
2010	1321	906	68,5%	4032	1379	34,2%
2011	1789	1183	66,1%	4348	1544	35,5%
2012	1578	1029	65,2%	5112	1706	33,3%
2013	1890	1134	60,0%	4552	1612	35,4%
2014	1906	914	47,9%	4252	1642	38,6%
2015	1923	827	43,0%	4240	1470	34,6%
2016	1002	194	19,4%	3216	1003	31,2%

Несоответствие качества воды гигиеническим нормативам регистрируется за счет превышения таких химических элементов, как марганец и железо. Как подземные, так и поверхностные воды Ямало-Ненецкого

автономного округа характеризуются повышенным содержанием марганца и железа. Как следствие, питьевая вода также не соответствует нормативам по органолептическим показателям (цветность, мутность).

Удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам в разводящей сети, колеблется в границах от 30% до 50%. За последние три года (2013–2016) наблюдается снижение удельного веса нестандартных проб как в источниках водоснабжения, так и в разводящей сети. За последние 5 лет удельный вес проб в разводящей сети не превысил 39%.

Улучшения данного показателя удалось достичь благодаря применению норм Федерального закона от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении». Так, Управлением Роспотребнадзора по Ямало-Ненецкому автономному округу (далее Управление) по итогам оценки качества питьевой воды на поднадзорных территориях направлено 38 уведомлений о несоответствии качества питьевой воды гигиеническим нормативам в органы местного самоуправления поселений, городских округов, гарантирующим организациям, осуществляющим водоснабжение.

По микробиологическим показателям наблюдается стабильное улучшение качества воды подаваемой населению.

Согласовано 12 планов мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие установленным требованиям, 10 планов отклонено от согласования. В 2015 году по шести планам мероприятий принято 6 инвестиционных программ:

1. Программа «По модернизации системы водоснабжения поселка городского типа Харп МО Приуральский район, на 2015–2019 годы», в рамках которой предусмотрена модернизация станций 1-го, 2-го, 3-го водоподъемов и магистрального водовода. Объем финансирования составляет 31 880 тыс. рублей.

2. Программа по строительству сооружения, по обработке промывной воды и осадка на ВОС в поселке городского типа Пангоды МО Надымский район, на 2016–2017 годы. Объем финансирования — 69 595 тыс. рублей.

3. Программа по развитию системы водоснабжения муниципального образования город Салехард, на 2016–2020 годы, которой предусмотрено строительство кольцевых водопроводов, техническое перевооружение сети водоснабжения МПБК «Окружная больница». Объем финансирования — 145 924 тыс. рублей.

4. Программа по развитию системы водоотведения муниципального образования город Салехард на 2016–2020 годы. По ней предусмотрено техническое перевооружение и строительство КНС, строительство напорного коллектора и сетей водоотведения для подключения части

объектов жилищного фонда к централизованной системе водоотведения. Объем финансирования — 109 880 тыс. рублей.

5. Программа по модернизации системы водоотведения поселка городского типа Харп МО Приуральский район, на 2015–2019 годы. Программой предусмотрена модернизация КНС, напорного коллектора. Объем финансирования — 20 700 тыс. рублей.

6. Программа по строительству отводного коллектора очищенных сточных вод от станции «БИО-7000» поселка городского типа Пангоды МО Надымский район, на 2015–2021 годы, которой предусмотрено строительство отводного коллектора очищенных вод от станции БИО-7000. Объем финансирования — 72 260 тыс. рублей.

Ежегодно главам муниципальных образований и в департамент тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа направляются сведения о состоянии водоснабжения на территории Ямало-Ненецкого автономного округа.

Литература

1. Форма статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации».
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ямало-Ненецкого автономного округа».

Аннотация. Как подземные, так и поверхностные воды Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуются повышенным содержанием марганца и железа.

Наибольший удельный вес несоответствующих проб выявлен из источников водоснабжения сельских поселений.

Приоритетными загрязнителями питьевой воды, подаваемой населению округа, являются железо и марганец.

Остается проблема вторичного загрязнения питьевой воды в связи с неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием распределительных сетей.

Показатели после очистки отличаются от исходных, но этого недостаточно для качества питьевой воды.

Применение норм Федерального закона от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

Принято 6 инвестиционных программ.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК У РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НИКЕЛЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

А. Н. Никанов¹, В. П. Чащин¹, В. М. Дорофеев¹, С. А. Сюрин¹, П. И. Коношкин²

*¹ ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»,
Санкт-Петербург, Россия*

*² Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области в городе
Мончегорске, городе Оленегорске и Ловозерском районе»,
Мурманская обл., Мончегорск, Россия*

Технологический процесс рафинирования никеля, меди и кобальта сопровождается формированием химического состава воздуха рабочих мест производственных помещений, где уровень экспозиции к металлам для отдельных профессий во многом определяется способом рафинирования, стадией переработки и получения готового продукта. Ведущими вредными производственными факторами при переработке медно-никелевых руд и получении никеля, меди и кобальта являются пары, аэрозоли и их смеси — вещества, способные вызывать аллергические заболевания в производственных условиях, обладающие канцерогенным эффектом и фиброгенным действием. Аттестация рабочих мест по условиям труда, проведенная в подразделениях комбината «Североникель» (АО «Кольская горно-металлургическая компания»), выявила значительное количество рабочих мест с вредными условиями труда (класс 3.1–4), на которых заняты 8359 (90,1% от общей численности) работников. 53,0% работников заняты на работах в условиях воздействия соединений никеля, кобальта, меди, в том числе 50,9% работников в условиях повышенных концентраций никеля (класс 3.1–4), 7,8% в условиях повышенных концентраций кобальта (класс 3.1–3.4), 9,2% в условиях повышенных концентраций меди (класс 3.1–3.2) и 19,9% — в условиях повышенных концентраций пыли (класс 3.1–4). В силу особенностей производственных процессов, характеризующихся высокой энергоемкостью, многостадийностью, большими грузопотоками, интенсивным выделением пыли, вредных химических веществ и тепловыбывком, никелевая промышленность относится к отраслям с наиболее тяжелыми, опасными и вредными условиями труда [1, 7, 9]. Закономерно, что по уровню профессиональной заболеваемости и временной нетрудоспособности металлургическая промышленность занимает одно из ведущих мест как в целом по России, так и особенно среди промышленных предприятий Крайнего Севера [2, 4, 8].

Оценка степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой выполнялась на основании результатов периодических медицинских осмотров 2113 работников (1845 мужчин и 268 женщин), занятых пирометаллургическим рафинированием никеля, и 2893 работников, занятых электролитическим рафинированием никеля (2094 мужчин и 799 женщин). В качестве срока динамического наблюдения при эпидемиологическом изучении показателей здоровья взят период с 2006 по 2015 г.

Комплексная оценка потерь здоровья проведена с использованием метода DALY-анализа [5, 6]. При подготовке базы данных о результатах периодических осмотров была проведена кодировка всех диагнозов в соответствии с Международной статистической классификацией болезней (МКБ-10). Выборка данных о заболеваемости работников проведена отдельно для мужчин и женщин по возрастным группам: до 30 лет, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59, 60 лет и старше.

Оценка профессионального риска выполнена в соответствии с Руководством по оценке профессионального риска для здоровья работников [3].

При статистической обработке материалов исследований использовались функции приложения Excel пакета Microsoft Office 2007. Определялись t-критерий Стьюдента для независимых выборок, относительный риск (ОР), 95% доверительный интервал (95% ДИ) и этиологическая доля (ЕД) вклада факторов рабочей среды в развитие патологии. Числовые данные представлены в виде среднего математического и стандартной ошибки ($M \pm m$). Различия показателей считались значимыми при $p < 0,05$.

Анализ профессиональной заболеваемости выполнен по базе данных архива клиники профзаболеваний среди работников металлургического производства АО «Кольская горно-металлургическая компания», пострадавших вследствие профессиональных заболеваний. Всего за период 1975–2010 гг. получены сведения о впервые выявленных 666 случаях профессиональных заболеваний у 420 работников, занятых рафинированием никеля и меди. В качестве контрольной группы определены работники вспомогательных цехов, которые в своей профессиональной деятельности периодически подвергаются воздействию вредных производственных факторов. По возрасту и стажу работы на момент выявления ПЗ у работников, занятых рафинированием никеля и меди, существенных отличий не выявлено. Среди работников электролитического производства никеля и меди было больше ($p < 0,001$) женщин по сравнению с работниками пирометаллургического производства никеля и меди (табл. 1).

Таблица 1

**Профессиональный риск развития профессиональной патологии
у работников никелевой промышленности**

Вид производства	ОР	95% ДИ	P
Электролитическое рафинирование никеля	6,78	3,01–15,27	<0,001
Пирометаллургическое рафинирование никеля	5,66	2,52–12,70	<0,001
Пирометаллургическое рафинирование меди	5,52	2,38–12,77	<0,001
Электролитическое рафинирование меди	1,38	0,43–4,49	0,589

Анализ профессиональной заболеваемости, проведенный по данным архива клиники профессиональных заболеваний за период 1975–2010 гг., определил, что из числа работников, занятых на работах пирометаллургического рафинирования никеля и меди, профессиональные заболевания наиболее часто выявлялись среди плавильщиков (32,0% всех случаев), а на работах электролитического рафинирования — среди электролизников водных растворов (38,9%).

В общей структуре профессиональной патологии у работников пирометаллургического и электролитического рафинирования никеля и меди преобладали болезни органов дыхания. При этом из 453 случаев респираторной патологии на хронические бронхолегочные заболевания (ХБЛЗ) приходилось 395 (87,2%), а на заболевания верхних дыхательных путей — только 58 (12,8%) случаев. Последующие места в структуре ПЗ занимали болезни костно-мышечной системы (плече-лопаточный периартроз, деформирующий остеоартроз, миофиброз) — 7,5% случаев, нервной системы (радикулопатия, полиневропатия, рефлекторные синдромы позвоночника) — 7,1%, нейросенсорная тугоухость — 6,0%, злокачественные новообразования — 3,0% случаев (табл. 2).

Таблица 2

**Структура и распространенность профессиональных заболеваний (случаи)
в производстве никеля и меди**

Класс заболеваний	Электролитическое рафинирование		Пирометаллургическое рафинирование	
	Никелевое пр-во (n=243)	Медное пр-во (n=8)	Никелевое пр-во (n=282)	Медное пр-во (n=71)
Болезни органов дыхания	69,5%	100,0%	74,5%	93,0%
Болезни костно-мышечной системы	10,7%	—	7,1%	5,6%
Болезни нервной системы	9,5%	—	6,4%	—
Болезни уха и сосцевидного отростка	6,2%	—	8,9%	—
Новообразования	4,1%	—	3,2%	1,4%

Для выявления производственно обусловленных заболеваний на основании стандартизованных показателей заболеваемости работников электролитического (цех электролиза никеля — ЦЭН), пирометаллургического рафинирования никеля (рафинировочный цех — РАФЦ) и контрольного гидromеталлургического отделения цеха электролиза меди рассчитаны относительные риски (RR — англ. «relative risk») и этиологическая доля (EF — англ. «etiologiсal fraction»). Обработке подвергались только стандартизованные показатели заболеваемости, рассчитанные на достоверных интенсивных коэффициентах с достаточным абсолютным числом наблюдений (табл. 3).

Таблица 3

Оценка степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой по отдельным классам заболеваний

Классы заболеваний	Год	Мужчины				Женщины			
		РАФЦ		ЦЭН		РАФЦ		ЦЭН	
		RR	EF	RR	EF	RR	EF	RR	EF
Болезни костно-мышечной системы	2006	1,15	13,3%	1,34	25,2%	1,28	21,8%	1,52	34,2%
	2011	1,54	35,0%	1,91	47,7%	1,03	2,6%	1,20	16,7%
	2015	3,39	70,5%	5,22	80,8%	0,77	0,0%	1,08	7,8%
Болезни органов дыхания	2006	3,30	69,7%	4,10	75,6%	*	*	11,9	91,6%
	2011	0,95	0,0%	1,07	6,6%	*	*	1,77	43,4%
	2015	1,14	12,5%	0,60	0,0%	*	*	0,43	0,0%
Болезни уха и сосцевидного отростка	2006	*	*	*	*	*	*	*	*
	2011	2,08	51,8%	2,05	51,2%	*	*	*	*
	2015	2,46	59,3%	2,43	58,9%	*	*	*	*
Болезни глаза	2006	0,82	0,0%	1,06	5,7%	0,91	0,0%	1,08	7,2%
	2011	0,75	0,0%	0,80	0,0%	1,37	27,1%	1,48	32,3%
	2015	1,06	5,7%	1,13	11,4%	1,34	25,1%	1,34	25,4%
Болезни системы кровообращения	2006	2,26	55,7%	1,76	43,2%	0,92	0,0%	0,78	0,0%
	2011	1,13	11,4%	0,99	0,0%	0,59	0,0%	0,62	0,0%
	2015	0,76	0,0%	0,90	0,0%	1,09	8,1%	1,46	31,6%
Болезни органов пищеварения	2006	*	*	*	*	1,78	44,0%	1,38	27,6%
	2011	1,00	0,4%	0,69	0,0%	0,98	0,0%	0,74	0,0%
	2015	1,09	8,5%	1,17	14,8%	0,85	0,0%	1,20	16,9%
Болезни кожи и подкожной клетчатки	2006	1,39	28,3%	1,47	31,8%	*	*	*	*
	2011	0,68	0,0%	0,50	0,0%	2,44	58,9%	2,32	56,8%
	2015	*	*	*	*	*	*	0,97	0,0%

Классы заболеваний	Год	Мужчины				Женщины			
		РАФЦ		ЦЭН		РАФЦ		ЦЭН	
		RR	EF	RR	EF	RR	EF	RR	EF
Болезни мочеполовой системы	2006	*	*	*	*	1,02	1,9%	0,81	0,0%
	2011	0,41	0,0%	0,35	0,0%	0,90	0,0%	1,33	24,8%
	2015	0,42	0,0%	0,56	0,0%	2,31	56,7%	1,53	34,5%
Болезни крови и кроветворных органов	2006	*	*	*	*	*	*	*	*
	2011	*	*	*	*	*	*	1,48	32,4%
	2015	*	*	0,53	0,0%	*	*	*	*
Болезни эндокринной системы	2006	*	*	*	*	1,28	22,0%	1,39	27,9%
	2011	1,51	33,8%	1,34	25,4%	0,71	0,0%	0,40	0,0%
	2015	0,90	0,0%	0,59	0,0%	0,95	0,0%	0,52	0,0%
Болезни нервной системы	2006	*	*	*	*	*	*	*	*
	2011	*	*	*	*	*	*	*	*
	2015	0,83	0,0%	1,19	16,0%	*	*	*	*

Примечание. * — данные отсутствуют или не рассчитаны из-за малого числа наблюдений.

При сокращении заболеваемости по большинству классов болезней с 2006 по 2015 год степень причинно-следственной связи состояния здоровья с условиями труда также уменьшается.

Среди работников, занятых в электролитическом рафинировании никеля, с 2006 по 2015 год EF сократилась: у мужчин — «Болезни системы кровообращения» с 43,2% до 0,0%, «Болезни органов дыхания» с 75,6% до 0,0%, «Болезни кожи и подкожной клетчатки» с 31,8% до 0,0%; у женщин — «Болезни эндокринной системы, расстройства питания» с 27,9% до 0,0%, «Болезни органов дыхания» с 91,6% до 0,0%, «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» с 34,2% до 7,8%.

Среди работников, занятых в пирометаллургическом рафинировании никеля, с 2006 по 2015 год EF сократилась: у мужчин — «Болезни органов дыхания» с 69,7% до 12,5%, «Болезни кожи и подкожной клетчатки» с 28,% до 0,0%; у женщин — «Болезни эндокринной системы, расстройства питания» с 22,0% до 0,0%, «Болезни органов пищеварения» с 44,0% до 0,0%, «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» с 21,8% до 0,0%.

При комплексной оценке потерь здоровья вследствие заболеваемости методом DALY-анализа с 2006 по 2015 год установлено сокращение потерь лет здоровой жизни среди работников электролитического рафинирования никеля в 2,1 раза, в том числе среди мужчин и женщин

в 2,1 раза. Среди работников пирометаллургического рафинирования никеля сокращение потерь лет здоровой жизни за 10-летний период составило 17,8%, в том числе среди мужчин — 5,0%, среди женщин — в 2,0 раза (табл. 4).

Таблица 4

Динамика величины потерь здоровья работников никелевой промышленности от производственно-обусловленных заболеваний, всего (в единицах DALY)*

Год	Электролитическое рафинирование никеля			Пирометаллургическое рафинирование никеля		
	Оба пола	Мужчины	Женщины	Оба пола	Мужчины	Женщины
2006	382,9	244,8	138,1	224,7	162,1	62,5
2011	322,6	193,3	129,2	218,8	176,0	42,7
2015	185,3	118,5	66,8	184,6	154,0	30,6

* — одна единица DALY соответствует потере 1 года здоровой жизни

Выводы.

1. Основными вредными производственными факторами на предприятиях никелевой промышленности Кольского Заполярья при получении никеля и меди являются повышенные концентрации соединений никеля в воздухе рабочих мест производственных помещений.

2. Формирование химического состава воздуха рабочих мест производственных помещений зависит от стадии технологического процесса получения никеля и меди, а уровень экспозиции во многом определяется профессией рабочего.

3. В результате проводимых оздоровительных мероприятий в АО «Кольская ГМК» при электролитическом и пирометаллургическом рафинировании никеля и меди отмечено снижение распространенности хронических заболеваний и этиологической доли по результатам периодических осмотров среди работников электролитического и пирометаллургического производств.

4. Снижение этиологической доли вклада вредных производственных факторов в формирование производственно-обусловленных заболеваний у работников электролитического и пирометаллургического рафинирования никеля выявлено не только в связи с проводимыми в АО «Кольская ГМК» инженерно-техническими мероприятиями, но и лечебно-профилактическими. Комплексная оценка потерь здоровья вследствие заболеваний методом DALY-анализа подтверждает со-

кращение потерь лет здоровой жизни среди работников электролитического рафинирования никеля в 2,1 раза, а среди работников пирометаллургического рафинирования — на 17,8%.

Литература

1. *Никанов А. Н., Дорофеев В. М., Чащин В. П.* Производственно-обусловленная заболеваемость среди рабочих цветной металлургии Кольского Заполярья при электролизном способе получения никеля // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина — 2016»*. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2016. С. 87–88.
2. *Никанов А. Н., Чащин В. П.* Гигиеническая оценка экспозиции и определение ее величины при производстве никеля, меди и кобальта на горно-металлургическом комплексе Кольского Заполярья // *Экология человека*. 2008. № 10. С. 9–14.
3. *Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Руководство Р 2.2.1766-03*. М.: Минздрав России, 2004.
4. *Чащин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковилов А. А.* Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // *Экология человека*. 2014. № 1. С. 3–12.
5. *The Global Burden of Disease: 2004 update*. Geneva: WHO. 2004. 9 p.
6. *Murray C. J., Vos T., Lozano R., Naghavi M., Flaxman A. D., Michaud C., Ezzati M.* Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 // *Lancet*. 2013. № 381 (9867). P. 2197–2223.
7. *Koch W., Dunkhorst W., Lödding H., Thomassen Y., Skaugset N. P., Nikanov A., Vincent J.* Evaluation of the Respicon® as a personal inhalable sampler in industrial environments // *Journal of Environmental Monitoring*. 2002. Vol. 4. № 5. P. 657–662.
8. *Küpper M., Weinbruch S., Benker N., Ebert M., Skaug V., Skogstad A., Thornér E. E., Thomassen Y., Chashchin V., Odland J. Ø.* Electron microscopy of particles deposited in the lungs of nickel refinery workers // *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2015. Vol. 407. № 21. С. 6435–6445.
9. *Thomassen Y., Hetland S., Nieboer E., VanSpronsen E. P., Odland J. Ø., Romanova N., Chashchin V., Nikanov A.* Multi-component assessment of worker exposures in a copper refinery: Part 1. Environmental monitoring // *Journal of Environmental Monitoring*. 2004. Vol. 6. № 12. С. 985–991.

Аннотация. Цель данной работы заключалась в оценке профессионального риска здоровью в развитии профессиональных заболеваний, расчете этиологической доли производственно-обусловленных заболеваний и определении показателя потерянных лет здоровой жизни работников при переработке руд цветных металлов на предприятиях, расположенных в Арктической зоне Российской Федерации. Для оценки

профессионального риска и степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой использованы результаты периодических медицинских осмотров 2113 работников, занятых пирометаллургическим рафинированием никеля и 2893 работников — электролитическим рафинированием никеля. При комплексной оценке потерь здоровья вследствие заболеваемости методом DALY-анализа установлено сокращение потерь лет здоровой жизни среди работников электролитического рафинирования никеля в 2,1 раза, в том числе среди мужчин и женщин в 2,1 раза.

Ключевые слова: Арктика, профессиональный риск, профессиональная заболеваемость, этиологическая доля производственно обусловленных заболеваний.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ю. А. Новикова, А. А. Ковшов, В. Н. Федоров, Н. А. Тихонова
ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»,
Санкт-Петербург, Россия

Органы и учреждения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека используют результаты социально-гигиенического мониторинга (СГМ) для оценки, выявления изменений и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания, установления и устранения вредного воздействия на человека факторов среды обитания.

Особенностью территорий, отнесенных Указом Президента РФ от 02.05.2014 № 296* к территориям Арктической зоны Российской Федерации, помимо климатических, является низкая плотность населения (0,66 чел./км², РФ — 8,57 чел./км²). На территории Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) расположено 653 населенных пункта, в т. ч. 83 городских и 570 сельских, в которых проживает почти 2,4 млн человек. Населенные пункты значительно различаются по численности проживающего населения: от 100 человек в поселках Аллаиховского улуса Республика Саха (Якутия) до 351 тыс. человек в г. Архангельск.

* http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162553/ (дата обращения — 10.09.2017)

Источниками выбросов в атмосферу, обуславливающими преобладающий вклад в загрязнение атмосферного воздуха, являются промышленные предприятия, в т. ч. занимающиеся добычей полезных и топливно-энергетических ископаемых, металлургическое, химическое, целлюлозно-бумажное производства, котельные и автомобильный транспорт.

Контроль за состоянием атмосферного воздуха проводится на 59 постах контроля (табл. 1) в населенных пунктах 6 субъектов АЗРФ, за исключением Ненецкого автономного округа и Республики Саха (Якутия).

Таблица 1

**Количество постов контроля качества атмосферного воздуха
в населенных пунктах АЗРФ**

Субъект РФ	Количество постов контроля
Архангельская область	8
Республика Коми (г. Воркута)	2
Красноярский край	5
Мурманская область	30
Ненецкий автономный округ	—
Чукотский автономный округ	2
Республика Саха (Якутия)	—
Ямало-Ненецкий автономный округ	12

Исследования выполняются силами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах, Росгидрометом и промышленными предприятиями на содержание взвешенных веществ, диоксидов азота и серы, углерода оксида, а также приоритетных загрязнителей, например, сероуглерод, метилмеркаптан (Архангельская область), оксиды никеля, свинца, меди (г. Норильск Красноярского края), формальдегид, бенз(а)пирен (г. Новый Уренгой, Ноябрьск и Надым Ямало-Ненецкого автономного округа) и т. д.

В 2016 году превышения гигиенических нормативов регистрировались в г. Воркута (Республика Коми), г. Норильск Красноярского края, в городах Мурманской области и Ямало-Ненецкого автономного округа.

Контроль за химическим, микробиологическим, паразитологическим загрязнением почвы проводится в 287 точках населенных пунктов 7 субъектов, входящих в АЗРФ, за исключением Республики Саха (Якутия), более половины точек расположено на территории детских образовательных учреждений (табл. 2).

Таблица 2

Количество точек контроля качества почвы в населенных пунктах АЗРФ

Субъект РФ	Тип территории				Всего
	ДОУ (школы и детские сады/ясли)	зона рекреаций	ЛПУ	селитебная территория	
Архангельская область	31	3	6	12	52
Республика Коми (г. Воркута)	2	2	1	1	6
Красноярский край	1			1	2
Мурманская область	47		5	12	64
Ненецкий автономный округ	3	1	1	1	6
Чукотский автономный округ	49	5	5	10	69
Республика Саха (Якутия)	—	—	—	—	—
Ямало-Ненецкий автономный округ	45	12	9	22	88

В точках мониторинга контролируется содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов, бенз(а)пирена, микробиологические показатели. В 2016 году превышения гигиенических нормативов регистрировались в городах Архангельской и Мурманской областей по содержанию меди, никеля, свинца, цинка и бенз(а)пирена. Микробиологическое загрязнение почвы выявлено в населенных пунктах Архангельской и Мурманской областей, Ямало-Ненецкого автономного округа, г. Воркута (Республика Коми).

Для оценки влияния качества питьевой воды на здоровье населения санитарно-химические, микробиологические и паразитологические исследования проводятся в 462 мониторинговых точках.

Таблица 3

Количество точек контроля воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в населенных пунктах АЗРФ

Субъект РФ	Количество точек
Архангельская область	18
Республика Коми (г. Воркута)	18
Красноярский край	33
Мурманская область	174
Ненецкий автономный округ	13
Чукотский автономный округ	82
Республика Саха (Якутия)	2
Ямало-Ненецкий автономный округ	122

В качестве приоритетных веществ, загрязняющих питьевую воду систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, можно выделить:

- а) железо, марганец, никель, хлориды за счет поступления из источника водоснабжения,
- б) алюминий, галогенорганические вещества за счет загрязнения питьевой воды в процессе водоподготовки,
- в) железо, галогенпроизводные за счет загрязнения питьевой воды в процессе транспортирования.

В 2016 году в питьевой воде регистрировались превышения гигиенических нормативов по содержанию:

- ♦ железа — в населенных пунктах всех субъектов АЗРФ,
- ♦ марганца — в Архангельской, Мурманской областях, Красноярском крае, Республике Коми и Ямало-Ненецком автономном округе,
- ♦ хлороформа — в Архангельской, Мурманской областях, Красноярском крае.

Также регистрировались единичные превышения свинца, никеля, стронция в Архангельской области, никеля в Мурманской области и Красноярском крае. Превышения гигиенических нормативов по микробиологическим показателям в 2016 году выявлены в питьевой воде по содержанию:

- ♦ колифагов — в Архангельской, Мурманской областях и Ямало-ненецком автономном округе,
- ♦ общих и термотолерантных колиформных бактерий — в Архангельской, Мурманской областях и Чукотском автономном округе.

Данные социально-гигиенического мониторинга учитываются при разработке предложений для принятия управленческих решений, разработки государственных программ в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проживающего на территории АЗРФ. Например, в 2016 году по результатам СГМ в Мурманской области было подготовлено и принято 15, в Ямало-Ненецком автономном округе — 7 управленческих решений, направленных на улучшение санитарно-эпидемиологического состояния территории.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2016 году». [Электронный ресурс] URL: http://29.rosпотrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=dd26a6f3-1d10-4a71-a917-42e6e773e54f&groupId=10156 (10.09.2017)
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Российской Федерации» по Республике Коми в 2016 году [Электронный ресурс] URL: <http://11.rosпотrebnadzor.ru/239> (10.09.2017)

3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2016 году» [Электронный ресурс] URL: <http://24.rospotrebnadzor.ru/documents/regional/GosDoklad/> (10.09.2017)
4. Материалы для государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Мурманской области в 2016 году» [Электронный ресурс] URL: <http://51.rospotrebnadzor.ru/document/doclad> (10.09.2017)
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Чукотском автономном округе в 2016 году» [Электронный ресурс] URL: <http://87.rospotrebnadzor.ru/docs/gosdoklad16.pdf> (10.09.2017)
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Саха (Якутия) в 2016 году» [Электронный ресурс] URL: http://14.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=1e5966d9-819e-45b1-bdc8-c39deda888ab&groupId=43099 (10.09.2017)
7. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 году» [Электронный ресурс] URL: <http://89.rospotrebnadzor.ru/s/89/files/documents/regional/other/146486.pdf> (10.09.2017).

Аннотация. В статье сделан обзор существующих систем социально-гигиенического мониторинга на территории субъектов Российской Федерации, отнесенных к Арктической зоне Российской Федерации.

Ключевые слова: Арктическая зона РФ, социально-гигиенический мониторинг, среда обитания, атмосферный воздух, почва, вода систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ КЛЕТОК И УРОВНЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

*В. П. Патракеева, Л. К. Добродеева, А. В. Самодова, О. А. Ставинская
Институт физиологии природных адаптаций Федерального государственного
бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр
комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаверова» Российской
академии наук, Архангельск, Россия*

Функциональное состояние клетки определяется как особенностями микроокружения, так и активностью протекания внутриклеточных метаболических процессов. Определяющим в работе клетки является способность получения АТФ, и наиболее энергоемкий механизм — это

аэробный гликолиз. Лимфоциты являются клетками с высоким уровнем метаболизма и аэробного гликолиза, поэтому очень чувствительны к гипоксии. Данные о влиянии гипоксии на иммунную защиту многочисленны, но противоречивы. Так, в ряде работ говорится о стимулирующем действии гипоксической среды на активизацию и выживание иммунокомпетентных клеток врожденного иммунитета, но подавление адаптивного иммунитета, т. е. усиление неспецифической резистентности [5, 12]. По данным [9], гипоксия, индуцированная нитропруссидом натрия, сопровождается выраженным угнетением клеточного звена иммунитета, снижением метаболической активности лимфоцитов, ферментов антиоксидантной защиты, повышением уровня иммуносупрессирующих субстанций в плазме крови. Имеются исследования, свидетельствующие об отсутствии реакции В-клеточного звена иммунитета при адаптации к гипоксии [11, 13]. Энергетический дефицит и гипоксия тканей являются главной причиной адаптивных перестроек в организме. Значимость метаболизма лимфоцитов подтверждается многими исследованиями при формировании иммунопатологических состояний, таких как аллергия, вирусный гепатит В и др. С другой стороны, у жителей Арктических территорий более упорядоченная структура гемоглобина, что обеспечивает ему увеличение сродства с кислородом [10], но в связи с изменением структуры мембраны эритроцитов, увеличением ее вязкости и снижением скорости диффузии кислорода и углекислого газа у человека в высоких широтах нарушается система доставки кислорода к тканям, даже при отсутствии анемии.

Изучение гематологических и иммунологических параметров было проведено с учетом абсолютного содержания лимфоцитов, таким образом было сформировано две группы. В первой группе — результаты обследования 23 человек с регистрируемой лимфопенией, т. е. содержанием лимфоцитов в периферической крови менее $1,5 \times 10^9$ кл/л, что составляет $29,87 \pm 0,62\%$ всех обследованных. Во второй группе — результаты обследования 54 человек с концентрацией лимфоцитов в пределах физиологической нормы ($1,5\text{--}3,5 \times 10^9$ кл/л) [14]. Все волонтеры практически здоровые на момент обследования. Исследования проводились с согласия волонтеров и в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения медицинских исследований (2000). Для анализа бралась венозная кровь утром натощак. Статистический анализ результатов исследования проведен с использованием программы Statistica 10 (StatSoft, США). Критический уровень значимости (p) в работе принимался равным 0,05.

Лимфопения отражает более низкий уровень активированности клеток, т. е. можно предполагать более низкий уровень метаболических реакций и гликолиза. Результаты гематологического исследования свидетельствуют о достоверном снижении при лимфопении уровней эритроцитов (соответственно $4,21 \pm 0,07$ и $4,65 \pm 0,06 \times 10^{12}$ кл/л, $p < 0,0001$); гематокрита ($35,91 \pm 0,60$ и $39,13 \pm 0,51\%$, $p < 0,0001$), а также содержания гемоглобина ($118,61 \pm 2,18$ против $128,76 \pm 1,90$ г/л, $p < 0,001$). Эритроциты способны стимулировать пролиферацию Т-лимфоцитов, ингибировать апоптоз посредством снижения уровня внутриклеточного образования реактивных форм кислорода и экстернализации фосфотидилсерина [2]. Известно, что фосфатидилсерин является структурным компонентом мембраны лимфоцитов, но при определенных условиях он не ограничивается цитозольной частью мембраны и выходит на поверхность, являясь признаком апоптотической клетки [3]. Фосфатидилсерин индуцирует деконденсацию хроматина и интенсивную межнуклеосомную фрагментацию ДНК. Кроме того, эритроциты подавляют оксидативный стресс, снижая внутриклеточное образование реактивных форм кислорода. Логично предположить, что в таких условиях уровень лимфопролиферации будет ниже, т. к. реакция бласттрансформации лимфоцита требует больших затрат АТФ [6, 8], а большой выброс АТФ клетка может получить только при митохондриальном дыхании, что невозможно в условиях гипоксии. И действительно, число клеток, способных к бласттрансформации (CD10+) при лимфопении $0,23 \pm 0,02$, в группе сравнения — $0,47 \pm 0,02 \times 10^9$ кл/л ($p < 0,0001$). Фактически в два раза ниже и содержание активированных клеток с рецептором к IL-2 ($0,24 \pm 0,02$ и $0,55 \pm 0,03 \times 10^9$ кл/л, $p < 0,0001$), а также к антигенам главного комплекса гистосовместимости класса II — HLADRII (соответственно $0,26 \pm 0,02$ и $0,62 \pm 0,03 \times 10^9$ кл/л, $p < 0,0001$). Лимфопения характеризуется снижением числа клеток с рецептором к трансферрину (CD71+) с $0,50 \pm 0,03$ до $0,30 \pm 0,03 \times 10^9$ кл/л ($p < 0,0001$) на фоне повышения концентрации самого трансферрина в периферической крови $369,32 \pm 49,53$ и $278,29 \pm 25,51$ мг/дл ($p < 0,01$). Примечательно, что в данных условиях возрастает и концентрация растворимого рецептора к трансферрину (sTfR), что является чувствительным параметром раннего тканевого дефицита железа [1, 7].

Снижение функциональной активности лимфоцитов предполагает и более низкий уровень метаболических реакций. У обследованных в обеих группах не установлено различий в концентрации глюкозы ($4,49 \pm 0,10$ и $4,38 \pm 0,07$ ммоль/г, соответственно) и лактата ($1,06 \pm 0,11$ и $0,95 \pm 0,07$), но при лимфопении регистрируются достоверно более высокие концентрации пирувата ($111,34 \pm 12,25$ и $84,48 \pm 5,58$, $p < 0,05$), что

может быть связано с превышением его продукции над утилизацией в условиях гипоксии. Соотношение лактат/пируват при лимфопении — 9,55, в группе сравнения — 11,31.

Таким образом, содержание эритроцитов и кислородная обеспеченность тканей играют значительную роль в функционировании лимфоцитов, регуляции их метаболической активности. Снижение гематологических показателей на фоне повышения уровня пирувата ассоциировано с ингибированием пролиферации, подавлением активизации иммунокомпетентных клеток, снижением внутриклеточного уровня АТФ и как результат неспособностью формирования адекватного иммунного ответа.

Литература

1. *Feelders R.* Structure, function and clinical significance of transferrin receptors // Clin. Chem. Lab. Med. 1999. № 37. P. 1–10.
2. *Fonseca A. M., Porto G., Uchida K., Arosa F. A.* Red blood cells inhibit activation-induced cell death and oxidative stress in human peripheral blood T-lymphocytes // Blood. 2001. Vol. 97. № 10. P. 3152–3160.
3. *Koopman G., Reutelingsperger C. P., Kuijten G. A. et al.* Annexin V for flow cytometric detection of phosphatidylserine expression on B cells undergoing apoptosis // Blood. 1994. № 84 (5). P. 1415–1420.
4. *Naka T., Nishimoto N., Kishimoto T.* The paradigm of IL-6: from basic science to medicine // Arthritis research. 2002. Vol. 4, Suppl 3. P. 233–242.
5. *Sica A., Mellillo G., Varesio L.* Hypoxia: A double-edged sword of immunity // J. Mol. Med. 2011. Vol. 89. № 7. P. 657–665.
6. *Vyas S., Roberti I.* Lymphocyte ATP immune cell function assay in pediatric renal transplants: is it useful? // Transplant. Proc. 2011. Vol. 43, № 10. P. 3675–3678.
7. *Waiss G.* Pathophysiology diagnosis and treatment of the anemia of chronic disease. Hematology education: the education program for the annual congress of the European // Hematology association. 2007. № 1. P. 9–17.
8. *Zhou H., Wu Z., Ma L. et al.* Assessing immunologic function through CD4 T-lymphocyte adenosine triphosphate levels by Immunoassay in Chinese patients following renal transplantation // Transplant. Proc. 2011. Vol. 43. № 7. P. 2574–2578.
9. *Конопля А. И., Николаев С. Б., Лазаренко В. А., Быстрова Н. А.* Коррекция иммунометаболических нарушений при гистотоксической гипоксии // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2010. Т. 9. № 2. С. 285–291.
10. *Куницин В. Г., Панин Л. Е., Осипова Л. П., Табиханова Л. Э., Чуркина Т. В., Розуменко А. А.* Изменение структуры гемоглобина в экстремальных условиях Арктики // Вестник уральской медицинской академической науки. 2014. № 2. С. 37–39.

11. Меерсон Ф. З., Твердохлеб В. П., Боев В. М. и др. Адаптация к периодической гипоксии в терапии и профилактике. М.: Наука, 1989. 70 с.
12. Нестеров С. В. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма в условиях воздействия острой экспериментальной гипоксии // Физиология человека. 2005. Т. 31, № 1. С. 82–87.
13. Новиков В. С., Шустов Е. Б., Горанчук В. В. Коррекция функциональных состояний при экстремальных воздействиях. СПб.: Наука, 1998. 544 с.
14. Пределы физиологического колебания в периферической крови метаболитов, гормонов, лимфоцитов, цитокинов и иммуноглобулинов у жителей Архангельской области: Информационные материалы / Сост., отв. ред. Л. К. Добродеева. Архангельск, 2005. 52 с.

Аннотация. Влияние низких температур на организм является одним из основных факторов в формировании нарушения кислородного обеспечения тканей у жителей северных территорий. Изменения, которые проявляются в первую очередь в функционировании эритроцитов, не могут не отразиться на работе других клеток, в частности иммунокомпетентных, обладающих достаточно высокой метаболической активностью. В нашей работе показано, что гипоксическое состояние, связанное со снижением числа эритроцитов, обеспеченностью их гемоглобином на фоне повышения концентрации пирувата, ассоциировано с ингибированием лимфопротиферации, подавлением активизации иммунокомпетентных клеток и снижением внутриклеточного уровня АТФ в лимфоцитах. Это приводит к истощению резервных возможностей иммунной системы и неспособности формировать адекватный иммунный ответ.

Ключевые слова: *холод, иммунитет, метаболизм, гипоксия, лимфопения.*

НЕОБХОДИМОСТЬ БИОМОНИТОРИНГА МАЛОЧИСЛЕННЫХ КОРЕННЫХ НАРОДОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

*А. А. Песьякова, Е. В. Гусакова, А. Н. Трофимова, С. Н. Козенкова
Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова,
Архангельск, Россия*

На сегодняшний день большое внимание направлено на изучение социо-культурных и демографических проблем малочисленных коренных народов. Еще не так давно считалось, что численность коренных народов Арктики стремительно сокращается, однако согласно последним

данным переписей населения, численность наиболее крупных, по арктическим меркам, групп (ненцы, чукчи, ханты, эвены) возрастает, а совсем малочисленным группам удается сохранять относительно стабильную демографическую динамику.

В российском секторе Арктики на сегодняшний день проживает около 82,5 тыс. (из общей численности этой категории населения в 250 тыс. человек) представителей коренных малочисленных народов. По этническому составу они представлены ненцами, чукчами, хантами, эвенами, эвенками, чуванцами, нганасанами, селькупам, саамами, эскимосами, манси, долганам, коряками, ительменами и керекями. Большинство из них являются оседлыми жителями, проживающими в городах и поселках, однако часть из них ведет кочевой или полукочевой образ жизни, который тесно связан с традиционными видами природопользования, такими как оленеводство, рыболовство, морской зверобойный промысел, охота и собирательство [2].

Для данной категории российского населения сегодня особенно актуальны социальные проблемы, связанные с организацией здравоохранения в отдаленных районах российской Арктики, так как для кочевого населения доступ к больницам и поликлиникам ограничен. На сегодняшний день кочующим жителям тундры зачастую недоступна даже общетерапевтическая помощь, не говоря уже о специализированной.

Хотя Российская Арктика наименее затронута деятельностью человека, большой риск для здоровья населения в этом регионе связан с распространением стойких токсических веществ (СТВ) с близлежащих территорий, а также посредством трансграничного переноса с мигрирующими видами животных.

СТВ (представленные в основном тяжелыми металлами и полихлорированными бифенилами), за счет их физико-химических свойств, способны переноситься на огромные расстояния и накапливаться в Арктике. Трансграничное распространение СТВ осуществляется не только путем атмосферного переноса, а также речными и океаническими течениями, но и в значительной степени связано с переносом этих веществ мигрирующими видами птиц, рыб и животных. Низкая растворимость СТВ в воде и высокая растворимость в жирах способствует их накоплению в арктических пищевых цепях, кроме того, известно, что концентрация данных веществ увеличивается по мере перехода на более высокие трофические уровни [5].

Накопление СТВ в биообъектах (птицах, рыбе, животных) во многом связано со спецификой питания данных организмов и ареалами их обитания и миграций. Так, например, мигрирующие травоядные птицы из семейства утиных (*Anatidae*), такие как гусь гугенник (*Anser fabalis*),

большой белолобый гусь (*Anser albifrons*), пискулька (*Anser erythropus*) и казарка белошекая (*Branta leucopsis*), зимуют на территории Западной Европы (Германия, Нидерланды) и Азии (Узбекистан), где кормятся на сельскохозяйственных угодьях. На этих же территориях проходит зимовка питающихся донными моллюсками и рыбами малого тундрового лебедя (*Cygnus columbianus*) и морянки (*Clangula hyemalis*). Зимовка данных видов на территории Европы и Азии потенциально может быть сопряжена с получением птицами доз СТВ, так как известно, что на данных территориях ранее активно применялись пестициды, содержащие хлорорганические соединения. Вышеперечисленные виды выводят птенцов на территории Российской Арктики и являются основой рациона питания местного населения из числа коренных малочисленных народов в весенний и осенний период [6, 8].

В целом уровни хлорорганических соединений в моллюскоядных и рыбающих птицах выше, чем в растительноядных, что связано с явлением биомагнификации данного вида СТВ в трофических цепях. Уровни тяжелых металлов также выше у всеядных, а особенно у моллюскоядных птиц, что связано с особенностями питания, так как значительная доза ртути, свинца и других металлов накапливается в донных отложениях. С накоплением СТВ донными отложениями также связано большее содержание этих загрязнителей в придонных морских и речных рыбах. На накопление СТВ в рыбах значительно влияет содержание жира, так как большинство этих токсикантов относится к липофильным, жирорастворимым соединениям [5, 6].

В статье «Биомониторинг токсикантов в организме животных» Л. Н. Чижова утверждает, что животные, например овцы, обитающие в зоне техногенного воздействия (Невинномысский промузел), подвержены морфофизиологическим изменениям. Такие изменения обусловлены накоплением СТВ (в частности тяжелых металлов) в органах и тканях. Автор отмечает, что с увеличением возраста животных от 2 месяцев до 8 месяцев концентрация тяжелых металлов в их теле увеличилась почти вдвое, а также зафиксированы изменения в почках, лимфатических узлах, миокарде, печени, бронхах и скелетной мускулатуре [9].

Исследования окружающей среды, с использованием спектрального анализа почв, воды и растений, показали, что повышенное содержание тяжелых металлов приводит к снижению роста и развития растений, снижению плодородности почв, а также несет потенциальную угрозу для здоровья человека [11].

Многие коренные народы Арктики, ввиду социальных факторов (низкий уровень доходов, безработица), в своем рационе имеют малую

долю привозных продуктов, вплоть до полного перехода на местные (в первую очередь рыбу и дичь), ввиду чего особенно подвержены воздействию СТВ. Загрязнение продуктов питания также связано с традиционными для коренных малочисленных народов [5, 15, 16] Севера особенностями хранения и кулинарной обработки пищи. Так, например, доказано, что хранение, обработка и готовка мяса в домашних условиях, а также ферментация мяса в земле увеличивают концентрацию ПХБ в продукте. Также на примере жителей Чукотского и Таймырского районов было выявлено, что изготовление и использование свинцовой охотничьей и рыболовной амуниции для добычи промысловых видов птиц и рыб приводит к интенсивному загрязнению продуктов питания этим металлом, что в значительной мере усиливается при неправильном хранении (без удаления дробы) дичи [5].

Большинство СТВ (в особенности тяжелые металлы, полихлорированные бифенилы и другие хлорорганические соединения) оказывают негативное воздействие прежде всего на эндокринную систему, так как они обладают гормоноподобными свойствами и, внедряясь в эндокринную систему, но не являясь истинными гормонами, нарушают ее нормальное функционирование, в то же время оказывая существенный эффект на репродуктивную систему [3].

У мальчиков СТВ замедляет темпы полового и физического развития. Также известно, что большинство СТВ оказывает канцерогенный эффект [2, 3, 5]. Установлена взаимосвязь между концентрацией тяжелых металлов (свинец, кадмий и медь) в крови и эякуляте у мужчины и его сниженной фертильной функцией, а также идиопатическим бесплодием [10].

Действуя подобно гормонам, СТВ препятствуют нормальному развитию ооцитов, что приводит к нарушению производства половых гормонов и нарушению фолликулярного стероидогенеза, нарушению работы яичников [2, 4]. СТВ также оказывают неблагоприятное влияние на развитие плода и в целом на исход беременности. Так, например, известна доза-эффективная зависимость концентрации ПХБ и срока беременности (увеличение концентрации токсикантов приводит к сокращению срока беременности), а также концентрации ПХБ и снижения массы тела новорожденных, увеличения числа врожденных пороков развития [3, 5]. Так, например, во время исследований, проводившихся Северо-Западным научным центром гигиены и общественного здоровья в течение 2001–2005 годов, выявлены значительные уровни содержания СТВ в крови у беременных женщин коренных национальностей Крайнего Севера РФ. В ходе исследования было выявлено, что средние концентрации ПХБ в крови у матерей с неблагоприятными исходами беремен-

ностей (спонтанные аборты, врожденные пороки, мертворождения) находятся на уровнях в 1,7–2,0 раза выше, чем у женщин с благоприятным исходом беременности [5, 15].

Одной из наиболее острых проблем является высокая миграционная способность данных поллютантов не только при перемещении по трофической цепи, но и внутри человеческой популяции. Благодаря высокой жирорастворимости СТВ не только легко усваиваются человеком из пищи, но и так же легко передаются через плацентарный барьер, через кровь от матери к ребенку во время внутриутробного развития плода, а также в период грудного вскармливания, с материнским молоком. Грудное вскармливание является одним из основных путей экспонирования ребенка, а также способом выведения СТВ из организма матери. Экспонирование новорожденных через грудное вскармливание негативно сказывается на развитии иммунной и нервной системы. Так, для детей из числа коренных малочисленных народов Чукотки была установлена взаимосвязь повышенных доз хлорорганических соединений в крови и повышения числа инфекционных заболеваний новорожденных. Продолжительность грудного вскармливания и ранний переход на местную, жирную и богатую поллютантами пищу определяют повышенные концентрации СТВ у детей до 5 лет. В то же время продолжительность периода грудного вскармливания и тенденция к многодетности приводят к значительному очищению организма матерей из числа коренных малочисленных народов [5, 15, 16].

В целом происходит увеличение концентрации ПХБ в крови населения из числа коренных малочисленных народов Арктики в ряду: родильницы — женщины фертильного возраста — женщины всех возрастов — мужчины всех возрастов, что отражает интенсивность потребления местных продуктов внутри когорт и специфику накопления [15].

Приведенные результаты исследований доказывают опасность присутствия СТВ в организме человека, а также негативный эффект на все системы. Сегодня большое внимание уделяется вопросам оценки здоровья коренного малочисленного населения Арктики, но данные исследования не имеют системного характера. Действие СТВ на организм имеет долгосрочный эффект, следовательно, необходимым является постоянный системный контроль с целью выявления тенденций и закономерностей. Таковым является биомониторинг.

Основы биомониторинга были заложены в 60-х годах XX века Элкинсом и Тэйсингером, которые предлагали ввести токсиколого-гигиенический контроль людей, работающих на производствах с высоким уровнем химического воздействия [12]. Предшественником биоло-

гического мониторинга в России, а точнее в СССР, является И. Д. Гадаскина, которая изучала влияние органических и неорганических веществ на организм человека [12]. В России только в 1999 году было принято решение об обязательном контроле концентрации свинца в крови людей, работающих на вредных производствах. До сих пор в Российской Федерации не существует единого четкого понятия «Биомониторинг», закрепленного в нормативно-правовых актах. В Федеральном законе об охране окружающей среды выделен пункт «Загрязняющие вещества», где указано, что мониторингу на территории РФ подвергаются почвы, воздух и водные системы [13, 14]. В Законе ничего не указано про мониторинг биологических объектов, таких как животные или человек.

До сегодняшнего момента контроль СТВ у населения осуществлялся с целью диагностики профессиональных отравлений и распространялся на очень ограниченное количество соединений, тогда как основная часть населения не подлежит ежегодному и комплексному контролю. Коренное малочисленное население Российской Арктики относится к группе риска, подверженной отравляющему воздействию СТВ, не связанному с их профессиональной деятельностью, но с их традиционным образом жизни.

Несмотря на то что сегодня осуществляется множество программ по изучению воздействия различных СТВ на здоровье коренного малочисленного населения, в основном эти программы нерегулярны и избирательны. Необходимо разработать и ввести на законодательном уровне систему ежегодного государственного биомониторинга, включающую анализ проб окружающей среды, животных и птиц, которые потенциально являются переносчиками СТВ на длинные расстояния и могут быть употреблены человеком, а также биологические образцы самого человека (моча, кровь, грудное молоко, волосы, зубы). Данная система позволит комплексно анализировать среду проживания человека, оценить риски поступления СТВ в организм, в том числе с пищей, спрогнозировать возможные последствия в случае техногенной катастрофы, разработать методику по экстренному реагированию и предотвращению негативных последствий.

Литература

1. Тишков В. А., Коломиец О. П., Мартынова Е. П., Новикова Н. И., Пивнева Е. А., Терехина А. Н. Российская Арктика: коренные народы и промышленное освоение. Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН. М.; СПб.: Нестор-История, 2016. 272 с.

2. *Gregoraszcuk E. L., Ptak A.* Endocrine-Disrupting Chemicals: Some Actions of POPs on Female Reproduction // *International Journal of Endocrinology*. Vol. 2013. Article ID 828532. doi: 10.1155/2013/828532
3. *Ревич Б. А., Сергеев О. В., Шелепчиков А. А.* СОЗ и оценки воздействия на здоровье населения: некоторые результаты работ в России // *Сборник трудов IV токсикологического съезда токсикологов России*, 2013.
4. *Ревич Б. А.* Биомониторинг токсичных веществ в организме человека // *Гигиена и санитария*. 2004. № 6. С. 26–31.
5. Стойкие токсические вещества, безопасность питания и коренные народы российского Севера. Резюме заключительного отчета AMAP Secretariat, P.O. Box 8100 Dep., N-0032, Oslo, Norway.
6. *Waid J. S.* (Ed.) PCBs and the Environment, Vols. Z-III. CRC Press, Boca Raton, FL. 1987
7. *Moiseenko T. I.* Aquatic ecotoxicology: fundamental and applied aspects. M.: Science, 2009. 400 p.
8. *Barron, M.G., Galbraith H., Beltman, D.* Comparative reproductive and developmental toxicology of PCBs in birds // *Comparative Biochemistry and Physiology. Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*. 1995. Vol. 112, Issue 1. P. 1–14. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/0742-8413\(95\)00074-7](http://dx.doi.org/10.1016/0742-8413(95)00074-7).
9. *Чижова Л. Н., Михайленко А. К., Долгашова М. А.* Биомониторинг токсикантов в организме животных // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2012. № 2. 80 с.
10. *Стусь В. П., Полюн Н. Ю., Салькова Н. В., Губарь И. А.* Биомониторинг тяжелых металлов в крови и эякуляте мужчин с идиопатическим бесплодием // *Украинский журнал урологов, андрологов и нефрологов*.
11. *Шаназарова А. С., Ахматова А. Т.* Биомониторинг состояния окружающей среды // *Вестник КРСУ*. 2015. Т. 15. № 1.
12. *Луковникова Л. В., Сидорин Г. И.* Биомониторинг в системе оценки риска химического воздействия // *IV съезд токсикологов России. Сборник трудов*. Под ред. Г. Г. Онищенко и Б. А. Курляндский. 2013. Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ.
13. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „Об охране окружающей среды“ и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // *Собрание законодательства Российской Федерации*. 28.07.2014. № 30 (Часть I). Ст. 4220.
14. Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды» // *Собрание законодательства Российской Федерации*. 20.07.2015. № 29 (часть II). Ст. 4524.
15. *Дударев А. А., Чупахин В. С., Иванова С. З., Лебедев Г. Б.* Содержание стойких токсических веществ в крови коренных жителей прибрежной Чукотки и инфекционная заболеваемость их детей // *Гигиена и санитария*. 2011. № 4.
16. *Дударев А. А., Чупахин В. С., Иванова С. З., Лебедев Г. Б.* Особенности экспозиции к полихлорированным бифенилам у коренных жителей прибрежной и материковой Чукотки // *Гигиена и санитария*. 2012. № 4.

Аннотация. В статье изложена и обоснована необходимость введения комплексной системы биомониторинга малочисленных коренных народов Российской Арктики на государственном уровне.

Ключевые слова: биомониторинг, стойкие токсические вещества, Арктика, малочисленные коренные народы.

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИКИ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ И КОМОРБИДНОСТЬЮ

Т. Л. Попова¹, В. А. Кулганов², А. И. Попов¹, А. А. Лобанов¹

¹ Государственное казенное учреждение Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики», Надым, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Промышленное преобразование в районах Крайнего Севера за последние десятилетия подвергло серьезным изменениям «образ жизни» жителей коренной национальности. Развитие газовой и нефтяной промышленности приводит к значимому сокращению пастбищ и поголовья оленей. В связи с этим все чаще происходит переход к оседлому образу жизни. Коренное население севера вынуждено адаптироваться к новым социальным условиям. В связи с этим формируется соответствующий стереотип поведения. Возникают новые социальные ценности, установки, статус. Происходят изменения в традициях и культуре [6]. Духовные ценности, выполняющие интегрирующую функцию в индивидуальной психике человека, гармонизирующие сознательное и бессознательное, к сожалению, утрачивают свое влияние на современное общественное сознание. Особенно это действует на мировоззрение молодежи и может привести к дезинтеграционным процессам. Из-за сокращения потребления традиционных продуктов питания (рыбы и оленины) все больше отдается предпочтение европейскому характеру питания. Изменения местного уклада жизни неизбежно приводят к развитию психоэмоционального напряжения и стресса. Анализ показателей здоровья выявил высокий рост и распространенность хронических неинфекционных заболеваний, ранее не свойственных жителям коренной национальности: болезни органов кровообращения, желудочно-кишечного тракта, эндо-

кринной и нервной системы [1, 2]. Прогнозируется высокий риск быстрого распространения сердечно-сосудистых заболеваний у жителей российского Севера, в первую очередь гипертонической болезни [1, 5]. В ее развитии большое значение имеют психологические факторы и психоэмоциональное напряжение. Они не являются основными, но приводят к общему дезадаптационному синдрому, вследствие низкой адаптации организма к стрессу. Истощение адаптивных резервов организма способствует развитию целого ряда дезадаптивных расстройств. Это в последующем становится причиной формирования сочетанных патологических состояний. Особый интерес представляет изучение комплекса коморбидных состояний и заболеваний у лиц, проживающих в Арктике. Интегральный подход к человеку с наличием хронического заболевания, важность учета коморбидности должны включать оценку его психоэмоционального состояния, которое существенно влияет на течение и прогноз заболеваний. Коморбидность является доминирующей проблемой современной медицины, особенно в условиях Крайнего Севера, где отмечается изолированность основной части поселений от крупных городов, острая нехватка специалистов медиков как высшего, так и среднего звена, узких специалистов. Отсутствие на местах кабинетов социально-психологической помощи населению, слабая диагностическая база — это лишь небольшой перечень социальных проблем, которые увеличивают распространение этих состояний в условиях Крайнего Севера.

Цель исследования: оценка психоэмоционального состояния, нервно-психической адаптации у лиц с гипертонической болезнью и коморбидностью у сельских жителей, проживающих в Арктическом регионе Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) из числа коренного малочисленного населения.

Материалы и методы исследования. В исследование включены 357 человек, жители из числа коренного малочисленного населения ЯНАО (ненцы), проживающие в поселке Тазовский, селах Гыда, Антипаюта Тазовского района, Ныда, Кутопьюган Надымского районов. Их средний возраст составил $43,3 \pm 10,4$ года. Из всех принимавших участие в исследовании больше женщин по сравнению с мужчинами: 72,3% и 27,7% ($p = 0,01$). Все респонденты были разделены на три группы: в первую (УЗ) вошли 206 человек, практически здоровых лиц, средний возраст которых был $40,4 \pm 10,2$ года. Из них 71,0% женщин, 29,0% мужчин. Во вторую группу (ГБ) вошли 101 человек с диагнозом гипертоническая болезнь I–II стадии. Средний возраст обследуемых составил $49,6 \pm 9,5$ года. Из них 75,8% женщин и 24,2% мужчин. В третью группу

вошли 51 человек с коморбидным состоянием (наличие двух и более хронических заболеваний). Их средний возраст был $50,6 \pm 8,4$ года. Из них 84,3% женщин, 15,7% мужчин. Измерение артериального давления проводили трехкратно по методу Короткова. Наличие артериальной гипертонии устанавливали в соответствии с рекомендациями по ВНОК 2010 г. У лиц с коморбидным состоянием наблюдали сочетание таких заболеваний как гипертоническая болезнь, сахарный диабет, хронический бронхит. Все пациенты были осмотрены терапевтом, кардиологом, пульмонологом. Проведена психодиагностика, осуществлен сбор анамнеза, анализ амбулаторных карт и выписка из стационаров.

Психодиагностический инструментарий включал в себя диагностику психоэмоционального состояния. Для этого использовали опросник «Ваше самочувствие» [4]. Для определения психической адаптации был использован тест нервно-психической адаптации (НПА) [3]. Обследование проведено с письменного информированного согласия, соответствующего этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2000 г.). Обработку полученных результатов исследований проводили с помощью пакета программ Statistica for Windows, v. 8.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Excel (Microsoft, США). Нормальность распределения оценивали с помощью теста W (Шапиро-Уилка). Данные представлены в формате $M \pm SD$. Анализ межгрупповых различий проводили с использованием непараметрического критерия Крускала-Уоллиса (H) и критерия Манна-Уитни (U). Достоверность различий считали установленной при $p < 0,05$.

Результаты исследования

У пациентов с коморбидным состоянием выше коэффициент стресса по сравнению с лицами с ГБ и УЗ. Это свидетельствует о том, что обследуемые в данной группе чаще негативней оценивали социально-психологические факторы по шкале Л. Ридера (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент стресса у поселковых жителей ЯНАО, $M \pm \sigma$

Показатели	УЗ	Лица с ГБ	Лица с коморбидным состоянием
Коэффициент стресса	$1,1 \pm 0,5^*$	$1,1 \pm 0,5^{**}$	$1,3 \pm 0,4$

Примечания: достоверность различий обозначена по *t* критерию Стьюдента, ** $p = 0,01$; * $p = 0,05$.

Далее был проведен сравнительный анализ по социальным факторам в разных группах, который показал статистически значимые различия у лиц с коморбидным состоянием по сравнению с больными ГБ и УЗ. У последних соответственно ниже средние значения по следующим факторам: «коммуникативному» $U=1844$, $p=0,004$; $U=4098$, $p=0,013$; «истощения жизненных сил» $U=1809$, $p=0,005$; $U=4059$; $p=0,015$. Все это свидетельствует о том, что по данным факторам лица с коморбидным состоянием испытывают стресс значительно больше по сравнению с другими обследуемыми группами.

Анализ средних значений нервно-психической адаптации в разных группах показал, что у лиц с коморбидностью средний балл значительно превышал диапазон нормальных значений (норма до 20 баллов) и достоверно выше по сравнению с показателями, полученными у лиц с ГБ и УЗ ($p=0,01$). Это свидетельствует о том, что у лиц с коморбидностью отмечали снижение адаптивных возможностей организма, наличие признаков истощения, эмоциональной нестабильности. У них велика вероятность возникновения пограничной психической патологии и невротизации. Средние значения у лиц с ГБ и УЗ между собой достоверно не отличались. Между тем, следует отметить, что превышение нормативных значений показывает, что в обеих группах наблюдали признаки нервно-психической неустойчивости, ухудшение психического здоровья, возможны проявления физиологических и психологических признаков стресса: раздражительность, головные боли, астения (рис. 1).

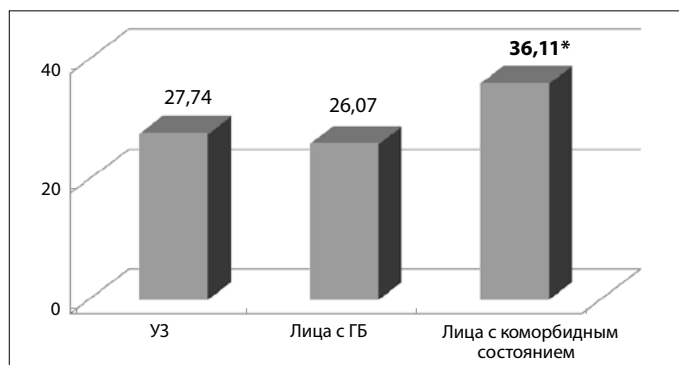


Рис. 1. Состояние нервно-психической адаптации у сельских жителей коренной национальности ЯНАО (средний балл)

Примечание: сумма баллов 21–30 свидетельствует об ограниченном психическом здоровье, 31 балл и выше — дезадаптация. Достоверность отличий обозначена по t критерию Стьюдента, * $p = 0,01$

Следующим этапом работы было выделение актуальных реакций среди жалоб по методике НПА, так как их оценка имеет достаточно большое (качественное) прогностическое значение. Для выявления этого в сравниваемых группах был проведен анализ данных с помощью непараметрического критерия Крускала–Уоллиса. Полученные результаты показывают (табл. 2), что выраженность по целому комплексу таких жалоб как: повышенная раздражительность, тревожность, вспыльчивость, чувство вины, страх за себя, за других людей, чувство общей слабости и вялости выше у лиц с коморбидным состоянием по сравнению с другими группами ($p = 0,01$). В группе лиц с ГБ по сравнению с УЗ из актуальных жалоб чаще всего предъявлялись чувство общей слабости, вялости, тревоги, безразличие и утрата интереса ко всему.

Таблица 2

Показатели психоэмоционального состояния в зависимости от заболевания у сельских жителей коренной национальности (средний ранг по Крускалу–Уоллису)

Симптомы	Средний ранг			
	УЗ	Лица с ГБ	Лица с коморбидным состоянием	Достоверность различий
1. Повышенная раздражительность, вспыльчивость	71,8	63,9	121,8*	$H = 30,858$; $p = 0,000$.
2. Чувство общей слабости и вялости	67,4	83,2	121,1*	$H = 19,612$; $p = 0,000$.
3. Чувство вины	72,0	64,2	119,3*	$H = 13,579$; $p = 0,001$.
4. Сниженное, плохое, подавленное настроение	73,1	65,8	101,1*	$H = 5,654$; $p = 0,059$.
5. Чувство тревоги	68,5	86,3	98,6*	$H = 8,605$; $p = 0,013$.
6. Страх за себя, за других, боязнь каких-либо ситуаций	74,4	61,6	96,2*	$H = 6,686$; $p = 0,040$.
7. Опасение по поводу возникновения тяжелого заболевания	71,9	72,0	97,6	$H = 3,552$; $p = 0,169$.
8. Безразличие ко всему, утрата интереса	74,6	79,6	41,8	$H = 6,644$; $p = 0,036$.

Заключение. Таким образом, сочетание двух и более заболеваний значительно ухудшает психоэмоциональное состояние и качество жизни коренных жителей ЯНАО по сравнению с наличием одного заболевания. Высокая распространенность актуальных жалоб психосоматического и психосоциального характера у лиц с коморбидностью по сравнению с больными ГБ и УЗ в прогностическом плане неблагоприятно влияет как на течение заболеваний, так и на дальнейший прогноз. С лицами с коморбидным состоянием и ГБ необходимо проведение комплексной профилактической работы врачом и психологом. Она должна включать в себя учет основных аспектов жизнедеятельности пациента, его психологического состояния, отношение к болезни, осознание своей роли в процессе лечения, изменения «образа жизни». Своевременное выявление более глубоких причин возникновения заболеваний и психологических напряжений, их своевременная медикаментозная и психологическая коррекция позволят снизить риск развития хронических заболеваний у жителей Арктического региона ЯНАО.

Литература

1. *Shephard R. J., Rode A.* The health consequences of 'modernization' evidence from circumpolar peoples. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
2. *Буганов А. А.* Коренные народы Ямала: перспективы выживаемости // Сборник научных трудов ГУ НИИ МПКС РАМН 2005. Выпуск 3. Омск: ОмГМА, 2005. 393с.
3. *Гурвич И. Н.* Тест нервно-психической адаптации // Вестник гипнологии и психотерапии. 1992. № 3. С. 46–53.
4. *Копина О. С., Сулова Е. А.* Методика экспресс-диагностики уровня психоэмоционального напряжения и его источников и выявления лиц, нуждающихся в получении психологической помощи: Методические рекомендации для психологов и медицинских работников. М., 1994. 17 с.
5. *Козлов А. И., Козлова М. А., Вершубская Г. Г., Шилов А. Б.* Здоровье коренного населения Севера РФ: на грани веков и культур: монография / Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. Пермь, 2013. С. 52–53.
6. *Харючи С. Н.* Коренные малочисленные народы: проблемы законодательства. Томск: Из-во Томского университета, 2004. 360 с.

Аннотация. Проведена оценка психоэмоционального состояния и нервно-психической адаптации у поселковых жителей, проживающих в Арктическом регионе ЯНАО, из числа коренного малочисленного населения. В исследовании принимали участие лица с диагнозом гипертоническая болезнь и с коморбидностью. Выявлено, что наиболее значимыми социальными факторами у последних, негативно влияющими на их психоэмоциональное состояние, являются следующие: «коммуни-

кативный» и «истощения жизненных сил». Выявлена высокая распространенность актуальных жалоб психосоматического и психосоциального характера у лиц с коморбидным состоянием и несколько в меньшей степени у больных гипертонической болезнью.

***Ключевые слова:** коренное малочисленное население, психоэмоциональное состояние, гипертоническая болезнь, коморбидные состояния, стресс, дезадаптация.*

МОДУЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ ВРАЧЕЙ ПО ПРИОРИТЕТНО НЕОБХОДИМЫМ ЗНАНИЯМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО И ЛЕЧЕБНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Е. И. Прахин

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный медицинский университет им. профессора
В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Научно исследовательский институт медицинских проблем Севера,
Красноярск, Россия*

Современные формы технологий для проведения дистанционных конференций, образовательных программ, чтения лекций позволяют расширить информационное пространство для врачей, работающих в территориально разобщенных населенных пунктах Северных регионов, и создать возможность к решению проблем улучшения здоровья различных групп населения. Они могут быть использованы для расширения научных контактов, обмена опытом, научной информацией, осуществления идеи непрерывного образования, обсуждения проектов групповых грантов.

Программы сертификационных циклов для различных врачебных специальностей, как правило, не достаточно внимания уделяют проблемам профилактического и лечебного питания. А именно эти разделы составляют неотъемлемую часть общих профилактических и лечебных технологий по улучшению здоровья населения.

Становится возможным реализовывать основные положения Концепции здорового питания населения Российской Федерации, составля-

ющие стратегический стержень на федеральном уровне, и внедрить их на региональных и муниципальных уровнях.

Интеграция не только медицинских учреждений, но и всех причастных по сути к управлению здоровьем населения через питание в общем образовательном пространстве при социально-экономических преобразованиях требует от задействованного научного и преподавательского состава не только высокого уровня профессиональных знаний в области своей деятельности, но и в области смежных специальностей.

Современные информационные технологии позволяют адаптировать свои знания к объективно имеющимся возможностям мировых достижений и имеющимся резервам регионов [2, 4]. Сферы информационного поля при этом способствуют ускорению структурной перестройки межрегиональных связей различных учреждений и формированию мотивации медицинских работников к высокопроизводительному и творческому труду [11], созданию эффективного механизма постоянного повышения знаний [5, 6, 7, 8, 10, 12].

Для врачей Северных регионов оперативная информированность по ситуационному состоянию межведомственной интеграции при решении проблем обеспеченности населения не только широкоизвестными макронутриентами, но и жизненно необходимыми микронутриентами, к числу которых относятся минеральные компоненты пищи и витамины, чрезвычайно важна [1, 2, 3].

Традиционные знания, ориентированные на общезысологические особенности организма, получаемые при стандартных программах обучения многочисленных специальностей, становятся недостаточными. Знания о необходимости использования современных продуктов, решающих проблемы обеспечения здорового организма в экстремальных условиях и в условиях его различной трудовой деятельности, необходимы. Возможности местных сырьевых ресурсов для решения проблем очевидны [4].

Исходя из данных предпосылок, в КрасГМУ разработан целый ряд прогрессивных медиатехнологий, позволяющих использовать видеоконференцсвязь в качестве повседневного рабочего инструмента для популяризации содержащих научную новизну решений и международного сотрудничества. Эти информационные технологии, разрабатываемые в Красноярском медицинском университете под руководством профессора Д. А. Россиева [4, 5, 6], осуществляют модульные подходы, освещающие различные темы, дополнительно к основным сертификационным. В соответствии с европейской системой образования они могут быть отнесены к поддерживающим (для врачей всех специальностей), организа-

ционным (для врачей организаторов здравоохранения), специализированным (для врачей реаниматологов, хирургов, диетологов) и переносимым (при проведении конференций, конгрессов, совещаний).

Уже в реальном времени осуществляется проведение научных симпозиумов и круглых столов с участием одновременно нескольких городов России и зарубежья.

Имеющиеся технологии позволяют:

- демонстрировать документы в наиболее распространенных форматах;
- передавать речь и видеоизображение ведущего и нескольких участников;
- общаться в чате и приватном чате;
- демонстрировать видеоролики;
- рисовать графические объекты и текст на белой доске;
- осуществлять перехват экрана компьютера;
- размещать файлы для обмена;
- проводить опросы слушателей и тренинги.

Необходимое оборудование для проведения вебинара сегодня имеется в каждой больнице, и даже у каждого врача на дому:

- ноутбук с выходом в интернет;
- наушники с микрофоном;
- веб-камера.

Становится реальным проведение дистанционного образования как повышение квалификации по современным важным проблемам, приоритетно отражающим потребность и возможность регионально обусловленным особенностям территорий Севера.

Литература

1. *Коденцова В. М., Вржесинская О. А., Спиричев В. Б.* Изменение обеспеченности витаминами взрослого населения Российской Федерации за период 1987–2009 гг. (к 40-летию лаборатории витаминов и минеральных веществ НИИ питания РАМН) // *Вопр. питания.* 2010. Т. 79, № 3. С. 68–72.
2. *Тутельян В. А.* О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // *Вопр. питания.* 2009. Т. 78, № 1. С. 4–15.
3. Методика применения «Витаминно-минерального комплекса «GS-3093» в составе блюд диетического рациона многопрофильного ЛПУ. Институт профилактического и лечебного питания КрасГМУ им. проф. Ф. В. Войно-Ясенецкого Минздрава РФ, 2015.
4. *Лебедева У. М., Абрамов А. Ф., Степанов К. М., Васильева В. Т., Ефимова А. А.* Пищевая ценность национальных молочных продуктов с добавлением лес-

- ных ягод и дикорастущих пищевых растений Якутии // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № 6. С. 132–140.
5. Шилина Н. Г., Россиев Д. А. Информационно-технологическая инфраструктура образовательного пространства медицинского университета // Информатика и образование. 2013. № 5. С. 31–34.
 6. Россиев Д. А., Таптыгина Е. В., Валентиенко Т. В., Косолапова С. Н. Дистанционное обучение на этапе подготовки к поступлению в медицинский вуз // Сибирское медицинское обозрение. 2012. № 6. С. 93–96.
 7. Николенко Т. А., Черных Е. А. Влияние развития информационных технологий в России на качество оказания услуг в области медицины // Вопросы управления. 2013. № 2 (4). С. 110–114.

Аннотация. Предлагается использовать современные формы технологий для проведения модульных форм непрерывного обучения врачей по приоритетным современным подходам организации профилактического и лечебного питания в условиях Севера.

Ключевые слова: модульные программы, непрерывное обучение, Север, врачи.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ОТКАЗА ОТ КУРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ЦВЕТОВ БАГУЛЬНИКА

*И. В. Протасова, А. И. Попов, А. А. Лобанов, Р. А. Кочкин
Государственное казенное учреждение Ямало-Ненецкого автономного округа
«Научный центр изучения Арктики», Надым, Россия*

Миллионы людей на планете вдыхают при курении никотин и токсины, находящиеся в сигаретном дыму. Это приводит ежегодно к 300 000 смертей в России и 4 млн — во всем мире [1]. Россия по распространенности табакокурения входит в число лидирующих стран. По данным начала 1990-х гг. в России было 47–49% курящих мужчин и 8–9% курящих женщин. Исследования последних лет выявили существенное возрастание частоты курения в нашей стране. Так, в мужской популяции табакокурением охвачено более 70% и в женской — около 30% [2].

Особо остро встает эта проблема у жителей Крайнего Севера, где помимо курения на организм действует ряд экстремальных факторов, таких как холодное воздействие, гелиомагнитные факторы, измененный фотопериодизм (полярная ночь и полярный день) и другие факторы, которые приводят к ухудшению здоровья и самочувствия. Всякое дополнительное отрицательное воздействие на здоровье человека, включая вредные привычки (табакокурение, избыточное употребление алкоголя и т.д.), может служить дополнительным фактором риска возникновения заболеваний.

Многочисленные способы избавления от этой привычки: медикаментозные препараты, рефлексотерапия (иглотерапия), психологическая коррекция, фитотерапия подтверждают, что нет единственного средства, которое решило бы проблему избавления от этой пагубной привычки. Поиск и внедрение новых средств отказа от табакокурения являются актуальным вопросом. Облегчить симптомы психологической и физической зависимости призваны исследуемые нами растительные средства Ямала, используемые как безопасные экологически чистые средства из традиционной медицины.

Цель работы: изучить распространенность употребления табака, эффективность использования водных настоев растений, применяемых в традиционных практиках аборигенных народов Арктики.

Материалы и методы

Нами обследовано 424 жителя во время научно-исследовательских экспедиций в п. Тазовский (Тазовский район), с. Гыда (Тазовский район), и с. Кутопьюган (Надымский район). Из них мужчин — 134 (31,6%) и женщин — 290 (68,4%), средний возраст $45,2 \pm 13,9$ года. В экспериментальное исследование с применением средства для отказа от курения, полученного на основе цветов багульника, было взято 33 взрослых курильщика.

Обследование включало: опрос по анкете для выявления паспортных данных, уровня образования, профессии, наличия вредных привычек.

Статистическая обработка данных производилась с использованием пакета статистических программ Statistica 8.0. Достоверность различий и корреляционных связей считалась установленной при $p < 0,05$ [3].

Результаты исследований

Результаты исследований показали, что общий процент курильщиков в выборке составил 28,8%, не курящих почти в 2 раза больше — 55,2%. Число бросивших курить в целом не очень велико и составляет 6,6%. У 9,4% коренных жителей распространена привычка жевания табачных смесей (рис. 1).

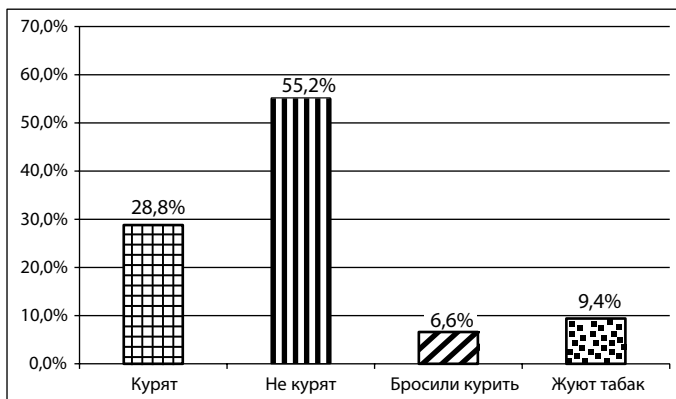


Рис. 1. Общая распространенность употребления табака в п. Тазовский (Тазовский район), с. Ыда (Тазовский район) и с. Кутюпюган (Надымский район) Ямало-Ненецкого автономного округа

Пути избавления от табакокурения для каждого курильщика в значительной степени индивидуальны. Многообразие способов избавления от этой привычки, таких как медикаментозное лечение, рефлексотерапия (иглотерапия), психологическая коррекция, фитотерапия подтверждает, что нет единственного средства, которое бы помогло бы избавиться от этой пагубной привычки. Поиск и внедрение новых средств отказа от табакокурения могли бы оказать значительную помощь лицам, желающим отказаться от этой вредной привычки. Научный центр изучения Арктики занимается изучением эффективности растительных средств Ямала в отказе от курения. Облегчить симптомы психологической и физической зависимости и призваны исследуемые нами растительные средства Ямала, используемые как безопасные экологически чистые средства.

В экспериментальном исследовании нами проводилось консультирование лиц, желающих избавиться от этой вредной привычки (беседа с врачом), и помощь с использованием целительной силы ямальских растений (суточный водный настой цветов багульника болотного (*Léduм palústre*)). Было обследовано 33 взрослых курильщика. Участники принимали внутрь по 1 капле водный настой цветов багульника болотного на 1 ст. ложку воды 1 раз в день через час после еды в качестве вспомогательного средства при отказе от курения и снижения негативного влияния табачного дыма на бронхолегочную систему (обладает бронхолитической, противовоспалительной и антибактериальной ак-

тивностью). Далее велась ежемесячная работа с sms-контролем (sms-опрос) эффективности приема средств, полученных из растений Ямало-Ненецкого АО, в течение трех месяцев. По результатам исследования выявлено, что 33,3% получили полный положительный эффект (полный отказ от курения). 27,3% респондентов, участвовавших в экспериментальном исследовании, снизили количество сигарет (значительно-положительный эффект). У 15,2% случаев уменьшилось желание к курению, улучшилось самочувствие (слабо-положительный эффект). Не удалось прекратить курить 24,2% респондентов (рис. 2).

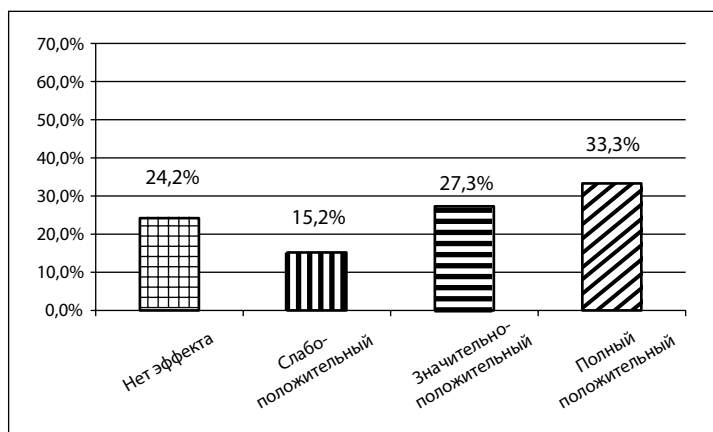


Рис. 2. Экспериментальные данные эффективности средства для отказа от курения, полученного на основе цветов багульника

Заключение

Методы отказа от курения не могут быть единообразными для всей популяции, соблюдение индивидуального подхода к каждому пациенту требует целой палитры средств в арсенале врача. Наряду с получившими распространение медицинскими методами (применение никотинсодержащих препаратов, рефлексотерапии и др.) важное место может приобрести фитотерапия, основанная на применении средств, полученных из лекарственных растений Ямало-Ненецкого АО. Результаты проведенного анализа позволяют уверенно предполагать, что полученные данные по изучению эффективности методов отказа от курения с помощью лекарственных средств Ямало-Ненецкого АО могут стать весомым подспорьем в реализации профилактической программы по здоровому образу жизни среди населения Ямала.

Литература

1. Чучалин А. Г., Сахарова Г. М., Новиков К. Ю. Практическое руководство по лечению табачной зависимости // РМЖ. 2001. № 21. С. 904.
2. Суховская О. А. и др. Медико-социальные проблемы табакокурения // Болезни органов дыхания. 2007. № 1. С. 20–27.
3. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. М.: Медиа Сфера, 2002. 312 с.

Аннотация. В работе рассматривается распространенность употребления табака, эффективность отказа от курения с помощью средств на основе растительного сырья Ямала. Установлено, что среди обследованного населения поселков распространенность курения составила 28,8%. Использование микродоз водного настоя широкораспространенного растения лесотундры оказывает положительный эффект в половине случаев табакокурения. Отказ от курения может значительно снизить влияние курения на здоровье населения и преждевременную смертность.

Ключевые слова: табакокурение, распространенность употребления табака, жители Арктического региона, растения традиционных практик аборигенных народов.

ГЕПАТИТ А НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В. К. Семенова, С. С. Слепцова, М. Е. Игнатьева
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет им. М. К. Аммосова»,
медицинский институт
Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Республике Саха (Якутия),
Якутск, Россия

Вирусный гепатит А (ВГА, HAV) — одно из самых распространенных инфекционных заболеваний, в мире ежегодно регистрируется около 1,4 млн случаев ВГА. В разных странах показатели заболеваемости ВГА существенно отличаются в зависимости от социального уровня и санитарно-гигиенических условий жизни населения. Так, в развивающихся государствах Африки, Юго-Восточной Азии и Латинской Америки заболеваемость составляет 500–1000 на 100 000 населения, а в высокоразвитых странах Восточной Европы, США — менее 10. Для разных географических районов характерны высокий, средний и низкий уровни распространенности HAV-инфекции.

Россию, в целом, относят к регионам с промежуточной эндемичностью, при этом на отдельных территориях уровни заболеваемости существенно различаются и в разных районах страны колеблются от 9 до 210 на 100 тыс. населения.

ВГА имеет в России важное социально-экономическое значение и занимает доминирующее положение в этиологической структуре острых вирусных гепатитов (55,3% — 2009 г., 62,1% — 2012 г., 69,4 — 2014 г.).

Установлен значимый экономический ущерб, наносимый гепатитом А в России (1 млрд 16 млн руб. в 2006 г., 834 млн руб. — 2009 г.). По экономическим затратам HAV-инфекция занимает в нашей стране пятое место среди всех регистрируемых инфекций [1, 2].

Целью данной работы явилась оценка эпидемиологической ситуации по гепатиту А в Республике Саха (Якутия).

Материалы и методы исследования. В работе использованы материалы официальной статистики Территориального управления Роспотребнадзора Республики Саха (Якутия) и данные отделения для лечения больных вирусными гепатитами ГБУ РС(Я) «Якутская городская клиническая больница».

Результаты и обсуждение.

В Республике Саха (Якутия) проблема HAV-инфекции была одной из самых актуальных, заболеваемость ВГА превышала показатели по России в 1,4–6,1 раза. Так, по данным многолетних наблюдений, наибольший уровень заболеваемости гепатитом А был зарегистрирован в 1979 году (988,5), когда показатель заболеваемости на 100 тысяч населения превышал в 4,5 раза показатель заболеваемости в РФ (218,0) [3].

Динамика заболеваемости гепатитом А в период с 1991 по 2016 г. характеризуется наличием цикличности и условно подразделяется на 3 периода: I период с 1991 по 1999 г.; II период с 2000 по 2005 г. и III период с 2006 г. по настоящее время (рис. 1).

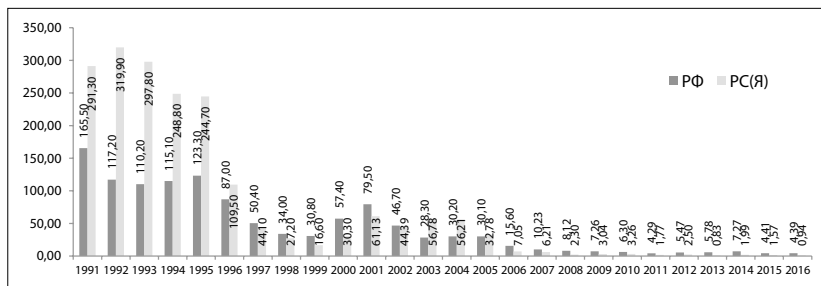


Рис. 1. Показатели заболеваемости гепатитом А в РС(Я) и РФ в период 1991–2016 гг. по данным официальной регистрации (на 100 тыс. населения)

В период максимального подъема заболеваемости (I период) показатели по республике превышали общероссийские в среднем в 2 раза. Так, пик подъема зарегистрирован в 1992 году, показатель составлял 319,9 на 100 тысяч населения. В последующие годы в республике, также как и в Российской Федерации в целом, прослеживалось постепенное снижение заболеваемости к 1999 году — до 16,6 в РС(Я) и 30,6 в РФ.

Начиная с 2000 года наблюдается рост заболеваемости ГА в республике, который специалисты признают началом формирования очередного цикла в многолетней динамике гепатита А. Так, уровень заболеваемости ГА по сравнению с 1999 годом в Российской Федерации вырос на 83,6%, а в Республике Саха (Якутия) — на 82,5% и оставался высоким на протяжении шести лет до 2006 года. Пик подъема заболеваемости отмечен в 2001 году и в РС(Я) и в РФ, в указанный период показатель на 100 тысяч населения составил в республике Саха (Якутия) — 61,13, в России — 79,5. С 2006 года отмечается значительное улучшение эпидемиологической ситуации как в республике, так и в целом в Российской Федерации, впервые за многие годы заболеваемость оказалась ниже 10 на 100 тысяч населения.

В 2016 году в Якутии всего было зарегистрировано 9 случаев вирусного гепатита А, в сравнении с предыдущим годом отмечено снижение на 6 случаев. Показатель заболеваемости составлял 0,94 на 100 тысяч населения, что в 4,6 раза ниже среднего показателя России (4,39 на 100 тысяч населения).

В этиологической структуре острых вирусных гепатитов в республике гепатит А занимает доминирующее положение (68,09% — 2001 г., 71,17% — 2005 г., 39,71% — 2010 г., 34,10% — 2015 г.). В 2016 году главное место в этиологической структуре острых вирусных гепатитов занял гепатит С (45,2%), в то время как доля гепатита А была равна 21,4% (табл. 1).

Таблица 1

**Этиологическая структура острых вирусных гепатитов
в Республике Саха (Якутия) за 2001–2016 гг. (в %)**

	Нозологические формы			
	ОВГ А	ОВГ В	ОВГ С	ОВГ неустановленной этиологии
2001	68,09	21,50	2,57	7,84
2002	60,69	25,14	3,05	11,12
2003	76,99	13,64	2,21	7,16
2004	77,86	13,12	3,24	5,78

	Нозологические формы			
	ОВГ А	ОВГ В	ОВГ С	ОВГ неустановленной этиологии
2005	71,17	16,02	5,04	7,77
2006	40,33	27,69	8,41	23,57
2007	37,10	28,32	14,46	20,13
2008	23,97	30,48	23,97	21,59
2009	31,22	21,49	15,05	32,24
2010	39,71	15,35	16,69	28,26
2011	34,64	18,40	20,35	26,61
2012	48,92	16,24	10,18	24,66
2013	21,11	23,62	34,17	21,11
2014	39,60	14,60	20,80	25,00
2015	34,10	13,60	27,30	25,00
2016	21,40	11,90	45,20	21,40

Полученные данные свидетельствуют о том, что доля взрослых больных гепатитом А больше, чем детей (рис. 2). В 2013 и 2014 годах доля заболеваемости среди детей увеличилась (соответственно в 1,6 и 1,3 раза).

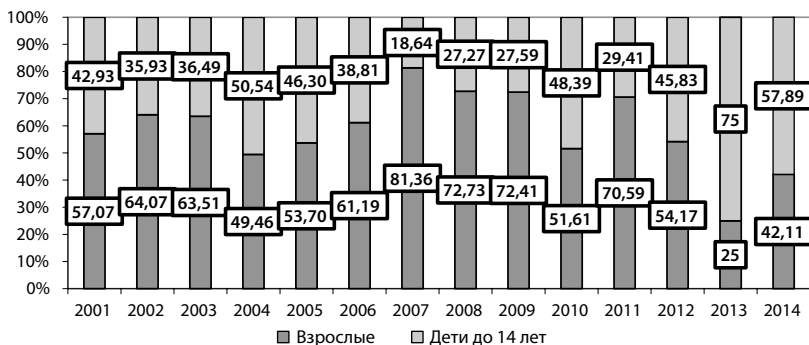


Рис. 2. Удельный вес заболевших гепатитом А среди детей и взрослых в Республике Саха (Якутия) (в %)

В республике в рамках реализации Постановления № 2 главного государственного санитарного врача от 28.02.2014 г. «О проведении профилактических прививок против дизентерии Зонне и гепатита А в Республике Саха (Якутия)» продолжается профилактическая вакцинация против вирусного гепатита А среди отдельных контингентов населения.

За период с 2001 года по 2016 год прививками против ВГА охвачено 335 585 человек, что составило 34,9% от общего населения республики (рис. 3). Профилактическим прививкам против гепатита А подлежали в первую очередь лица, работающие в ДДУ, школах, детских оздоровительных учреждениях, занятые в производстве пищевых продуктов, общественном питании, дети младшего дошкольного и школьного возрастов, а также контактные в очагах инфекции.

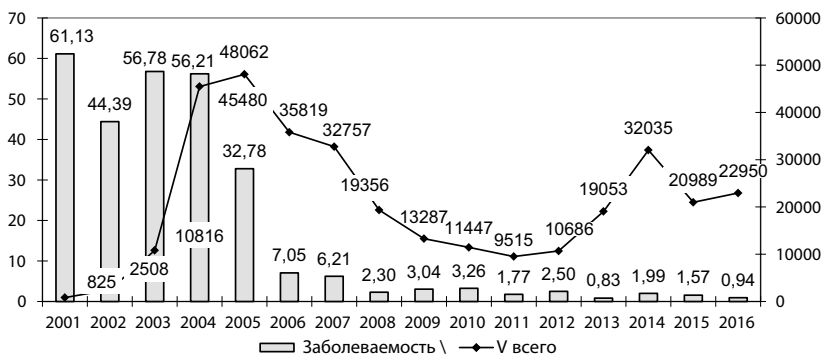


Рис. 3. Динамика заболеваемости вирусным гепатитом А и число привитых против вирусного гепатита А в 2001–2016 гг.

В Республике Саха (Якутия) в соответствии с утвержденным в 2011 году региональным календарем профилактических прививок проводится плановая вакцинация против ВГА детей в возрасте 20 месяцев.

Закключение.

За последнее десятилетие эпидемиологическая ситуация по гепатиту А в РС (Я) стабилизировалась, показатели заболеваемости находятся на низком уровне, не превышают среднероссийские значения. В 2016 году в республике показатель заболеваемости составлял 0,94 на 100 тысяч населения, что в 4,6 раза ниже среднего показателя России (4,39 на 100 тысяч населения).

Реализация регионального календаря профилактических прививок в Республике Саха (Якутия) против гепатита А является эпидемиологически и экономически эффективной, что подтверждается снижением заболеваемости НАV-инфекцией за этот период в 35 раз.

Литература

1. Ющук Н. Д. и др. Вирусные гепатиты: клиника, диагностика, лечение. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2015. 304 с.

2. Михайлов М. И., Шахгильдян И. В., Онищенко Г. Г. Энтеральные вирусные гепатиты (этиология, эпидемиология, диагностика, профилактика). М.: ФГОУ «ВУНМЦ Росздздрава», 2007. 352 с.
3. Алексеева М. Н. Вирусные гепатиты в Республике Саха (Якутия): дис. ... д-ра мед наук: 14.00.10. СПб., 2002. 285 с
4. Государственный доклад. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Саха (Якутия) в 2016 году.

Аннотация. В статье представлена эпидемиологическая ситуация по гепатиту А в Республике Саха (Якутия).

За последнее десятилетие эпидемиологическая ситуация по гепатиту А в РС (Я) стабилизировалась, показатели заболеваемости находятся на низком уровне и не превышают среднероссийские значения.

В 2016 году в республике показатель заболеваемости составлял 0,94 на 100 тысяч населения, что в 4,6 раза ниже среднего показателя России (4,39 на 100 тысяч населения).

Реализация регионального календаря профилактических прививок против гепатита А является эпидемиологически и экономически эффективной, заболеваемость гепатитом А снизилась за этот период в 35 раз.

Ключевые слова: гепатит А, заболеваемость, вакцинация.

СОСТОЯНИЕ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ У ПОДРОСТКОВ АРКТИКИ

Н. Б. Семенова

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», НИИ медицинских проблем Севера, Красноярск, Россия

Актуальность. В настоящее время существуют значительные территориальные и региональные различия в показателях здоровья населения страны, особенно психического. Причинами данного факта являются разные экономические возможности регионов, климато-географические и этно-культурные особенности. Климато-географическая ситуация в Арктике, в частности, разбросанность и удаленность поселков, плохое качество дорог, отсутствие круглогодичного сообщения между населенными пунктами, приводит к низкой доступности населения к учреждениям здравоохранения, что способствует ухудшению психического здоровья и риску суицида. В арктических районах респу-

блики Саха (Якутия) регистрируется высокий уровень самоубийств, особенно среди подростков [1].

Одним из путей снижения суицида среди подростков является своевременная диагностика психического неблагополучия. Однако в связи с нехваткой квалифицированных врачебных кадров, особенно в арктических районах, большинство подростков, имеющих пограничные психические заболевания, остаются без своевременной медицинской и психологической помощи. В такой ситуации выявление подростков, имеющих высокий риск нервно-психических расстройств, может осуществляться медико-психологическими службами общеобразовательных школ и обученными специалистами, владеющими профессиональным инструментарием [5, 11].

Цель исследования. Изучение психического здоровья у подростков, проживающих в районах Крайнего Севера, с использованием опросника Р. Гудмана.

Материал и методы. Обследовано 393 подростка (214 мальчиков и 179 девочек) в возрасте 11–16 лет, проживающих в арктических районах республики Саха (Якутия). Обследованы пять поселков Усть-Янского района: Депутатский, Казачье, Сайылык, Усть-Янск, Усть-Куйга.

Психическое здоровье оценивалось с помощью русской версии стандартизованного скринингового опросника Р. Гудмана «Сильные стороны и трудности», который широко используется в мировой практике с целью своевременного выявления детей с пограничными нервно-психическими расстройствами [6]. Опросник Р. Гудмана охватывает основные признаки эмоциональных и поведенческих нарушений, которые отмечаются у ребенка за последние шесть месяцев. Оценки в баллах распределяются по пяти шкалам: эмоциональные симптомы, проблемы с поведением, гиперактивность/невнимательность, проблемы со сверстниками и просоциальное поведение. Сумма первых четырех шкал составляет общую оценку проблем. При экспертной оценке результативности опросников Р. Гудмана была показана высокая корреляция с клиническими психиатрическими обследованиями [10]. При проведении данного исследования применялась форма опросника для подростков 11–16 лет. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ STATISTICA for Window Version VI. Исследование проведено в рамках хозяйственной темы на основании Постановления Правительства Республики Саха (Якутия) от 24 декабря 2009 года № 583.

Результаты. У 317 учащихся (80,7%) не было выявлено каких-либо психических нарушений. У 76 человек (19,3%) были выявлены пограничные нервно-психические расстройства, из них 47 мальчиков (11,9%) и 29 девочек (7,4%). Данные подростки были отнесены в группу риска, 23 подростка группы риска (5,8%) нуждались в психиатрической помощи, 53 подростка (13,5%) — в психологической помощи.

Группа подростков, которым требовалась психиатрическая помощь, включала 23 человека (16 мальчиков и 7 девочек). Психические расстройства у 15 подростков проявлялись симптомами нарушенного поведения (65,2%), у 11 человек выявлены симптомы эмоциональных нарушений (47,8%), у 4 человек определялись признаки гиперактивности (19,0%). У 12 подростков (57,2%) выявленные нервно-психические нарушения были представлены каким-либо одним видом патологии, у 11 учащихся (47,8%) отмечались сочетанные формы нарушений. Из сочетанных расстройств наиболее часто встречались сочетания эмоциональных расстройств с расстройствами поведения (8 подростков — 72,7%). Подростки, которые нуждались в психиатрической помощи, были менее всего адаптированы к школьному коллективу: у 18 человек (78,3%) имелись проблемы во взаимоотношениях с другими учащимися. Большинство подростков (60,9%) отметили, что имеющиеся трудности расстраивают или огорчают их, препятствуют дружеским отношениям, учебе в школе или мешают в домашней жизни.

Группа учащихся, которым требовалась психологическая помощь, включала 53 человека (31 мальчик и 22 девочки). Нарушения внутреннего или внешнего поведения еще не доходили до клинического уровня, но требовали наблюдения специалиста с целью своевременного оказания психокоррекционных мер. У 30 подростков преобладали поведенческие нарушения (56,6%), у 19 подростков — признаки гиперактивности (35,8%), эмоциональные симптомы отмечались у 16 человек (30,2%). Сочетания нарушений поведения с гиперактивностью и эмоциональными расстройствами отмечались у 11 человек (20,8%). Адаптационные возможности этих подростков были также снижены: у 30 человек (56%) отмечались проблемы во взаимоотношениях в коллективе. 20 подростков (37,7%) считали, что имеющиеся проблемы мешают в учебе и школьной жизни, отношениям с друзьями или родными.

Обсуждение. Нарушения психического здоровья у подростков приносят не только страдания — они нарушают ход развития и взросления, снижают адаптационные возможности в коллективе, приводят к неконструктивным типам реагирования в сложных жизненных ситуациях [2].

Особенно неблагоприятным в прогностическом плане считаются сочетанные формы нарушений, так как они являются высоким фактором риска суицидального поведения, а также алкогольной и наркотической зависимости во взрослой жизни [8, 9].

Существующая система оказания помощи детям и подросткам нуждается в совершенствовании. Это приобретает особую актуальность в тех регионах страны, которые относятся к неблагоприятным по причине высокой суицидальной активности населения. Оптимизация оказания медицинской и психологической помощи детям и подросткам должна носить многофункциональный характер, иметь профилактическую направленность и межведомственный подход. Это поможет предупредить нарушение социальной адаптации у подростков, препятствовать формированию стереотипов деструктивного поведения. Зарубежными исследователями было показано, что для улучшения качества оказания психиатрической помощи в районах Крайнего Севера, в частности, на Аляске и в Канаде, необходимо регулярно, не реже, чем раз в год, проводить скрининг–диагностику психического здоровья в первичном звене здравоохранения [4, 7].

Заключение. Таким образом, по результатам опросника Р. Гудмана, у 19,3% подростков выявлены пограничные нервно-психические расстройства. У мальчиков нарушения отмечаются в 1,6 раза чаще, чем у девочек. У 28,9% учащихся, относящихся в группы риска, имеются сочетанные формы расстройств, что указывает на неблагоприятный прогноз для развития суицидального поведения, алкогольной и наркотической зависимости. Для улучшения качества оказания психиатрической помощи в Арктике мы предлагаем регулярно проводить скрининг-диагностику психического здоровья учащимся общеобразовательных школ с использованием опросника Р. Гудмана [3].

Литература

1. Семенова Н. Б., Мартынова Т. Ф. Анализ завершенных суицидов среди детей и подростков республики Саха (Якутия) // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2012. № 3. С. 42–45.
2. Семенова Н. Б. Особенности эмоциональной сферы коренной молодежи Севера как фактор риска суицидального поведения // Суицидология. 2011. Т. 2. № 2 (3). С. 11–13.
3. Семенова Н. Б., Мартынова Т. Ф. Возможности использования теста Р. Гудмана для оценки психического здоровья детей и подростков Республики Саха (Якутия) // Якутский медицинский журнал. 2012. № 2 (38). С. 67–69.

4. *Dillard D. A., Muller C. J., Smith J. J. et al.* The impact of patient and provider factors on depression screening of American Indian and Alaska Native people in primary care // *J. Prim. Care Community Health*. 2012. Vol. 3. P. 120–124.
5. *Goodman R., Scott S.* Comparing the Strengths and Difficulties Questionnaire and the Child Behavior Checklist: is small beautiful? // *J. Abnorm. Child Psychol.* 1999. Vol. 27(1). P. 17–24.
6. *Goodman R.* Psychometric properties of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) // *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2001. Vol. 40. P. 1337–1345.
7. *Hiratsuka V. Y., Smith J. J., Norman S. M. et al.* Guideline concordant detection and management of depression among Alaska Native and American Indian people in primary care // *Int. J. Circumpolar Health*. 2015. Vol. 74. № 10.
8. *Kumpulainen K., Rasanen E.* Symptoms and deviant behavior among eight-year-old as predictors of referral for psychiatric evaluation by age 12 // *Psychiatr. Serv.* 2002. Vol. 53. P. 201–206.
9. *Rutter M.* Commentary: causal process leading to antisocial behavior // *Dev. Psychol.* 2003. Vol. 39. P. 372–378.
10. *Ford T., Hutchings J., Bywater T., Goodman A., Goodman R.* Strengths and Difficulties Questionnaire Added Value Scores: evaluating effectiveness in child mental health interventions // *Br. J. Psychiatry*. 2009. Vol. 194(6). P. 552–558.
11. *Goodman R., Ford T., Corbin T., Meltzer H.* Using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) multi-informant algorithm to screen looked-after children for psychiatric disorders // *Eur. Child Adolesc. Psychiatry*. 2004. Vol. 13. P. 25–31.

Аннотация. Проведено изучение состояния психического здоровья у 393 подростков 11–16 лет, проживающих в арктических районах Якутии, с использованием опросника Р. Гудмана «Сильные стороны и трудности». У 19,3% подростков выявлены пограничные нервно-психические расстройства. У мальчиков нарушения регистрировались в 1,6 раза чаще, чем у девочек. У 28,9% учащихся, относящихся в группы риска, выявлены сочетанные формы расстройств, которые являются неблагоприятным прогнозом для развития суицидального поведения, алкогольной и наркотической зависимости.

Ключевые слова: подростки, психическое здоровье, суицид, опросник Р. Гудмана, Якутия, Арктика.

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ И МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЕЙ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ АРКТИКИ

Н. Б. Семенова

*ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук», НИИ медицинских проблем Севера,
Красноярск, Россия*

Актуальность. Процессы урбанизации, которые в последнее время приобрели глобальные масштабы, непосредственно коснулись коренных малочисленных популяций Севера, привели к смене традиционного образа жизни, утрате традиционного национального промысла, трансформации семейных отношений, разрушению семейных традиций. Следствием этого явились утрата прежней идентичности, чувство растерянности и неопределенности, которые в настоящее время присутствуют у коренного населения Арктики [2]. Две основные проблемы — значительная распространенность алкоголизма и высокие показатели смертности от внешних причин (самоубийства, травмы, отравления, несчастные случаи) — являются признаком снижения популяционного здоровья коренных этносов [1, 7, 8, 9]. Отражением крайнего социального неблагополучия служит высокий уровень суицида среди детей и подростков коренных популяций [4].

Цель исследования заключалась в изучении социально-гигиенического и медико-демографического статуса семей коренного населения, проживающих в Арктике.

Материал и методы. Обследовано 202 семьи коренного населения (якуты, эвены, эвенки, юкагиры), проживающего в арктических районах республики Саха (Якутия) (РС(Я)). Обследованим охвачены пять поселков Усть-Янского района: Депутатский, Казачье, Сайылык, Усть-Янск, Усть-Куйга. Социально-гигиенический и медико-демографический анализ семей проводился с использованием специально разработанной социально-гигиенической анкеты. Оценивались следующие параметры: состав семей по числу детей, или детность; типы семей (полная/неполная); бытовые условия, характеристика питания, материальный достаток; занятость родителей в труде; образовательный уровень родителей; здоровье семьи (наличие вредных привычек у родителей, таких как алкоголизация и курение, наличие родственников с криминальными наклонностями); психологический климат в семьях; наличие конфликтов и основные причины конфликтных отношений между родителями.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета прикладных программ STATISTICA for Window Version VI. Для анализа вида распределения количественных данных мы применяли критерий Шапиро–Уилка. Для исследования силы взаимосвязи показателей вычислялся коэффициент парной корреляции Спирмена (r). Величина уровня значимости различий принималась при $p = 0,05$, т.е. при ошибке 5% [3]. Исследование проведено в рамках хоздоговорной темы на основании Постановления Правительства Республики Саха (Якутия) от 24 декабря 2009 года № 583.

Результаты. Усть-Янский улус расположен на Крайнем Севере, за Северным полярным кругом, входит в состав республики Саха (Якутия). Площадь улуса равна 120,3 тыс. кв. км. Административный центр Усть-Янского улуса, поселок Депутатский, удален от столицы республики на 2068 км. Население улуса составляет 7,7 тысяч человек. По национальному составу основная часть населения представлена саха (37,7%) и русскими (35,4%), здесь также проживают эвены (10,7%), украинцы (8,9%) и другие национальности (7,3%). Ведущее место в экономике улуса занимает промышленность — добыча золота, олова, мастерские по ремонту горной и дорожной техники, производство стройматериалов, рыбный завод, предприятия местной промышленности. В сельском хозяйстве главные отрасли — оленеводство, звероводство.

Проведенный анализ показал, что с изменением образа жизни уменьшилась занятость коренного населения в традиционных видах труда. Традиционным национальным промыслом занимаются всего 5 человек (2,5%) из числа обследованных: охотой — два человека, оленеводством — один человек, рыбной ловлей — один, одна женщина работает чумработницей. Основная масса работающего населения состоит из служащих, работающих в учреждениях социальной сферы, и обслуживающего персонала, имеющего рабочие профессии и обслуживающего эти учреждения.

По данным Управления Федеральной Государственной службы занятости населения по РС(Я), численность официально зарегистрированных безработных на 01.01.2013 г. составила в Усть-Янском улусе 189 человек (2,4%). Однако, по результатам нашего исследования, фактическая численность безработного населения в обследованных населенных пунктах значительно выше. Среди коренного населения, проживающего в Арктике, доля безработных мужчин достигает 19,6%, женщин — более 27%.

Анализ образовательного уровня супругов показал, что большинство представителей коренного населения, проживающего в Арктике, имеет среднее и средне-специальное образование: 80,4% женщин и 83,8%

мужчин. Высшее образование имеют только 13% женщин и 8,1% мужчин, неполное среднее образование — 4,9% женщин и 6,1% мужчин.

Анализ семей по числу супругов выявил большую распространенность неполных семей: каждая третья семья является неполной (32,2%). Основной причиной неполных семей является развод родителей (от 77,4% до 79,2%). Доля вдовствующих семей составляет от 16,7% до 22,6%. Доля опекунских семей составляет около 8%.

Анализ детности семей показал, что в настоящее время в семьях коренного населения среднее число детей составляет 2,7. Среди коренного населения часто встречаются многодетные семьи, в составе которых имеется три и более ребенка, численность их составляет 52%. Малодетные семьи, т. е. семьи, имеющие в своем составе одного ребенка, встречаются значительно реже (12,9%). Надо отметить, что в современных социально-экономических условиях в семьях коренного населения отмечается тенденция к уменьшению числа детей: только 8,9% коренных семей, проживающих в северных районах, имеют в своем составе пять и более детей.

Другая тенденция, которая появилась в связи со сменой традиционного образа жизни, — это рождение детей вне брака и воспитание их в неполных семьях. Наиболее неблагоприятная ситуация по данному показателю наблюдается в северных районах, где до 38,4% детей рождается в незарегистрированном браке.

При проведении социального анализа семей мы изучали материальный доход на одного члена семьи и ориентировались на нормативный прожиточный минимум для регионов Крайнего Севера на момент проведения исследования. Социальный опрос коренных семей показал, что в Усть-Янском улусе 44,1% коренных семей имеют материальный доход на одного человека ниже прожиточного минимума. Материальный достаток лежит в основе жизнеобеспечения семей коренного населения, в частности, традиционного питания. Специфика климато-географических условий региона обуславливает определенные потребности в пищевом рационе, необходимые для обеспечения полноценной жизнедеятельности и развития. В то же время, материальная обеспеченность семьи определяет состав ее потребительской корзины. Питание населения, проживающего за Полярным кругом, в настоящее время характеризуется дисбалансом его структуры, снижением потребления наиболее биологически ценных пищевых продуктов. За последние 10 лет население, проживающее на Крайнем Севере, стало потреблять больше хлеба, макаронных изделий, жиров, сахара, кондитерских изделий при общей тенденции снижения потребления мяса, рыбы, картофеля и овощей.

Анализ рациона питания в семьях Усть-Янского улуса показал, что только 25,2% семей имеют сбалансированное питание, включающее в дневной рацион овощи, хлебо-булочные изделия, мясо, рыбу и молочную продукцию. В большинстве семей питание носит в основном углеводно-липидный характер. Это приводит к еще большему дефициту белка, витаминов и микроэлементов.

Арктика относится к северным районам, где алкоголизм населения является острой проблемой. По данным ГУ «Якутского Республиканского медицинского информационно-аналитического центра» Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия), в 2011 г. распространенность алкоголизма (включая алкогольные психозы), составила 1911,2 на 100 тысяч населения, или более 0,2% от общей численности населения республики. Распространенность хронического алкоголизма в 2011 г. составила 1829,8 на 100 тысяч населения. Сведения о злоупотреблении алкоголем в семьях коренного и некоренного населения мы получили из двух источников: из опросников для учителей школ, где учатся дети, и из социально-гигиенических анкет, которые заполняли родители детей. По результатам нашего опроса, доля семей, в которых один или оба родителя злоупотребляют алкоголем, составляет 10,9%. Это является одной из причин семейных разногласий и конфликтов.

Оценка психологического климата и внутрисемейных отношений показала, что лишь небольшую часть коренных семей можно отнести к разряду гармоничных. Доля гармоничных семей, по данным нашего исследования, в Усть-Янском улусе составляет 53,6%. В этих семьях отсутствуют внутрисемейные ссоры и конфликты, а психологический климат супруги расценивают как хороший. В то же время высока доля семей, относящихся к разряду дисгармоничных. Это семьи, в которых отмечается неблагоприятный психологический климат, присутствуют ссоры и конфликты. Число семей, в которых супруги расценивают психологический климат как удовлетворительный или плохой, составляет 33,7%. В дисгармоничных семьях наиболее частой причиной семейных неурядиц являются разногласия между супругами (45,8%), детско-родительские отношения (35,6% семей), алкоголизация одного из супругов (18,6%).

Проведенный корреляционный анализ показал, что неблагоприятный психологический климат с наличием конфликтных отношений отмечается в основном в семьях с низким социально-экономическим и культурным уровнем. Получены положительные корреляционные взаимосвязи между неблагоприятным психологическим климатом в семье

и отсутствием работы у одного из супругов ($r = 0,3$, $p = 0,004$), наличием родственников с судимостями ($r = 0,31$, $p < 0,001$), низким образовательным уровнем супругов ($r=0,29$, $p < 0,001$) и низким материальным достатком семьи ($r = 0,28$, $p = 0,003$).

Таким образом, социально-гигиенический и медико-демографический анализ семей коренного населения Арктики выявил неблагоприятные последствия смены традиционного образа жизни, которые проявляются в следующих аспектах:

- ◆ утрате традиционного национального промысла (всего 2,5% из числа опрошенных занимаются традиционными видами деятельности),
- ◆ высоком уровне безработицы (среди мужчин 19,6%, среди женщин — более 27%),
- ◆ низком материальном положении семей и смене традиционного рациона питания (44,1% семей имеют материальный доход на одного члена семьи ниже прожиточного минимума),
- ◆ утрате семейных традиций и тесных родственных связей (38,4% детей рождены в незарегистрированном браке),
- ◆ снижении социальной ответственности за сохранение семьи и ее целостности (25,2% браков заканчиваются разводами; в 10,9% семей отмечается алкоголизация одного или обоих супругов),
- ◆ наличии конфликтных отношений в 33,7% семей.

Вышеперечисленные социальные проблемы являются причиной роста дисгармоничных семей, в которых отсутствуют необходимые условия для воспитания и успешного формирования личности ребенка. Это отражается на состоянии психического здоровья детей и подростков, приводит к появлению эмоциональных расстройств и нарушений поведения, увеличивая риск суицида [5, 6].

Литература

1. Анализ динамики наркоманий, хронического алкоголизма и алкогольных психозов в Республике Саха (Якутия) за 2011 год. Якутск, 2012. [Электронный ресурс] URL: http://14.rospotrebнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=5c49f8a1-8c2d-4b31-a2c4-4074600ea9b7&groupId=43099.
2. Бурцева Т.Е., Уварова Т.Е., Макарова Н.В., Томский М.И. Динамика современных демографических и медико-демографических процессов у коренных малочисленных народов Республики Саха (Якутия) // Дальневосточный медицинский журнал. 2008. № 2. С. 112–114.
3. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. М.: Медиа Сфера, 2003.

4. Семенова Н. Б., Мартынова Т. Ф. Анализ завершенных суицидов среди детей и подростков республики Саха (Якутия) // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2012. № 3. С. 42–45.
5. Семенова Н. Б. Особенности эмоциональной сферы коренной молодежи Севера как фактор риска суицидального поведения // Суицидология. 2011. Т. 2. № 2 (3). С. 11–13.
6. Семенова Н. Б., Манчук В. Т. Расстройства поведения у детей: возможные причины и факторы риска // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2008. Т. 108, № 3. С. 95–98.
7. Социальный атлас российских регионов. Независимый институт социальной политики. [Электронный ресурс] URL: <http://atlas.socpol.ru/index.shtml>.
8. Сукнева С. А. Смертность населения в Республике Саха (Якутия) // Вопросы статистики. 2009. № 8. С. 50–55.
9. Alcohol and suicide among racial/ethnic populations — 17 states, 2005–2006. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep. 2009. Vol. 58, № 23. P. 637–641.

Аннотация. Поведен социально-гигиенический и медико-демографический анализ 202 семей коренного населения (якуты, эвены, эвенки, юкагиры), проживающего в арктических районах республики Саха (Якутия). Показано, что в современных социально-экономических условиях произошла смена образа жизни у представителей коренных популяций, исходом чего явилась утрата традиционного национального промысла (всего 2,5% из числа опрошенных занимаются традиционными видами деятельности), высокий уровень безработицы (среди мужчин 19,6%, среди женщин — более 27%), утрата семейных традиций (38,4% детей рождены в незарегистрированном браке), снижение социальной ответственности за сохранение семьи и ее целостности (25,2% браков заканчиваются разводами; в 10,9% семей отмечается алкоголизация одного или обоих супругов), наличие конфликтных отношений в 33,7% семей.

Ключевые слова: *коренные народы, Арктика, Север, Якутия, семья, образ жизни, психическое здоровье.*

СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИХ ОХЛАЖДАЮЩЕГО МИКРОКЛИМАТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Б. А. Скрипаль, А. Н. Никанов, И. В. Новицкий, Т. М. Таротина, Т. П. Вихрова
Научно-исследовательская лаборатория ФБУН «Северо-Западный научный
центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора,
Мурманская обл., Кировск, Россия

Освоение природных ресурсов Крайнего Севера сопровождается созданием крупных территориально-промышленных комплексов и осуществляется, в основном, силами пришлого населения совместно с аборигенами, проживающими на арктических территориях. Жизнь и деятельность северян протекает под влиянием различных сочетаний экстремальных факторов внешней среды.

Клинические наблюдения свидетельствуют, что в суровых климатических условиях Арктики многие из профессиональных заболеваний характеризуются большей распространенностью и более ранним началом, чем в других климатических зонах. Все больший удельный вес в общей структуре профессиональной патологии приобретают периферические нейро-сосудистые нарушения и страдания костно-суставного и мышечного аппарата (патология «работающей руки») у рабочих промышленных предприятий европейской части Арктической зоны Российской Федерации (АЗ РФ), обусловленные как изолированным холодом, так и сочетанным действием холода, вибрации, шума и физического перенапряжения [2, 5, 10].

Обширные исследования, проведенные к настоящему времени, доказывают, что климато-географические особенности Арктики, даже взятые «изолированно», могут оказывать неблагоприятное влияние на регуляторные и гомеостатические системы организма жителей этих регионов, вызывая их напряжение и изменяя частоту, характер течения и сроки развития нарушений в состоянии здоровья [1, 6, 8].

Известно, что «субнормальные» температуры окружающей среды вызывают довольно глубокое и длительное изменение теплового равновесия организма при невысокой активности компенсаторно-защитных механизмов и невыраженной субъективной оценки этого состояния. При воздействии этих температур происходит уменьшение активности кожной рецепции, снижается частота сердечных сокращений и умерен-

но повышается артериальное давление. Характерно, что возникающее при этом продолжительное сокращение периферических сосудов, особенно сосудов конечностей, приводит к охлаждению большой массы тканей, а конечности становятся источником охлаждения всего тела. Важно, что температуры воздуха в диапазоне +2,1–5,5 °С не только вызывают значительные функциональные изменения в организме в период их воздействия, но и в связи с вялостью восстановительных реакций обладают наиболее длительным эффектом последствия [4, 7, 9].

Цель работы — изучение и разработка методических подходов для раннего распознавания нарушений периферического кровообращения у горнорабочих подземных рудников европейской части АЗ РФ на основе комплекса гигиенических и клинических исследований для прогнозирования нарушений состояния здоровья и проведения целенаправленных своевременных профилактических мероприятий.

Объект исследований — рабочие подземных рудников Мурманской области: практически здоровые и пострадавшие вследствие профессиональных заболеваний. Все обследованные разделены на две группы: 1 — горнорабочие (бурильщики скважин), для которых основными вредными факторами являются охлаждающий микроклимат и шумо-вибрационное воздействие — 99 человек; 2 — пациенты с установленными диагнозами профзаболеваний от воздействия вибрации — 91 человек. Контрольную группу (50 чел.) представляли рабочие наземных профессий рудника. Средний возраст рабочих — 31 год (от 20 до 42 лет). Сведения о влиянии длительности работы и сроков развития нарушений состояния здоровья рабочих получали в результате объединения обследуемых в 3 стажевые группы: 1–3 года, 4–9, 10 и более лет. Проживание рабочих в Заполярье в большинстве своем совпадало по времени со стажем работы.

Клиническое обследование проводилось невропатологом, хирургом, отоларингологом, профпатологом. В основу функциональных методов исследования положен инструментальный комплекс, апробированный при обследовании больших контингентов рабочих и предоставляющий объективную информацию о состоянии центрального и периферического кровообращения. Состояние периферического кровообращения изучалось следующими методами: реовазография пальцев рук предплечий и голени, инфракрасная термография и реоэнцефалография. При проведении реовазографии определялись показатели скорости притока крови, относительный показатель скорости оттока крови, реографический индекс. Инфракрасная термография — метод регистрации естественного инфракрасного излучения тела человека, которое зависит от состояния циркуляторных изменений в тканях и от напряжения в них

метаболических процессов, предоставляющих нам дополнительные данные о состоянии периферического кровотока верхних конечностей. Выполняли термоскопию кистей и предплечий с регистрацией цветных термограмм на экране монитора. Анализ термограмм проводился по следующим критериям: наличие или отсутствие термоасимметрии, локализация и форма участка пониженной или повышенной инфракрасной эмиссии, уровень «обрыва свечения». Состояние мозгового кровообращения оценивалось методом реоэнцефалографии. Интерпретацию состояния мозгового кровотока выполняли по контурному анализу кривых, используя показатели скорости притока и оттока крови, а также установления характера тонического напряжения сосудов [3].

Результаты. Проведенные гигиенические исследования свидетельствуют, что на организм горнорабочих воздействует комплекс факторов производства: локальная вибрация, интенсивный шум работающего оборудования, а также охлаждающий микроклимат. Многократные измерения показывают, что при относительной влажности 88–100% в течение года температура воздуха на рабочих местах не превышает 2,1–5,5 °С. Скорость движения воздуха составляет 0,2–0,45 м/с. Холодные и влажные поверхности горного оборудования, а также статические мышечные напряжения верхних конечностей дополняют комплекс неблагоприятных факторов среды. Постоянство микроклимата рудника во все времена года и время суток, а также полная независимость от внешнего климата является его особенностью.

По данным клинических обследований пациентов с профессиональными заболеваниями в условиях стационара клиники профзаболеваний средний стаж работы до появления жалоб «периферического» и «центрального» характера составлял 13 лет (в диапазоне от 2 до 24 лет). Средний возраст до распознавания заболевания — 42 года (от 33 до 53 лет). Профессиональное заболевание чаще устанавливалось при стаже свыше 9 лет. Ведущее место в структуре профзаболеваний занимает вегетативно-сенсорная полиневропатия верхних конечностей и вибрационная болезнь — 73,0%. Обращает на себя внимание частое осложнение профзаболевания страданиями других органов и систем. Например, вибрационная болезнь сопровождалась изменениями опорно-двигательного аппарата в 100% случаев.

Активное выявление субъективных расстройств при проведении периодических медицинских осмотров указывает на раннее появление жалоб у проходчиков и бурильщиков, свидетельствующих об изменениях периферического нейро-сосудистого аппарата. Обращает на себя внимание высокая частота жалоб на побеление пальцев рук у рабочих

(11,1%), которые выявляются впервые при стаже 3–5 лет, достигая при стаже 10 лет и более 56,5%. Близкие значения имеют жалобы на онемение пальцев рук и повышенная чувствительность к холоду, боли в поясничном отделе позвоночника, суставах и мышцах рук, головные боли.

По данным реовазографии пальцев рук, предплечий и голеней, кровообращение в конечностях горнорабочих может осуществляться в условиях изолированного повышения ригидности сосудов (уменьшения притока крови) или, что бывает чаще, в сочетании со снижением оттока крови. Затруднение оттока крови в периферическом сосудистом русле является ведущим не только у больных вибрационной болезнью, но и у горнорабочих при увеличении стажа работы в профессии. Родственный характер приобретает и кровоток в зоне микроциркуляции (пальцы рук). Немаловажно, что эти данные, тесно коррелирующие с результатами термографических исследований верхних конечностей, подтверждаются преобладанием ангиодистонического синдрома и соответствующими жалобами рабочих (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость характера и частоты жалоб от стажа работы в профессии, %

Субъективные расстройства	Стажевые группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
	n = 27	n = 18	n = 23	n = 68
Головные боли	–	–	21,7	7,35
Боли в конечностях	3,7	16,6	43,4	20,53
Побеление пальцев рук	11,1	33,3	56,5	30,80
Онемение пальцев рук	–	22,2	52,1	23,52
Повышенная чувствительность пальцев к холоду	14,8	33,3	52,1	32,35
Боли:				
в суставах	3,7	22,2	34,7	19,11
в позвоночнике	3,7	5,5	21,7	10,29

Установлено, что на термограммах кистей у 11,4% бурильщиков выявлена термоасимметрия инфракрасного излучения, у 29,5% — снижение ИК-излучения в области пальцев, а в 1,6% случаев — полное затухание эмиссии («мертвые пальцы»).

Отмеченным особенностям термограмм сопутствовали жалобы на онемение и побеление пальцев рук и повышенную чувствительность их к холоду. Термоизлучение от предплечий у 14,9% рабочих сопровождалось его асимметрией и во всех случаях характеризовало выявленную нами нейро-сосудистую и костно-суставную патологию (ангионев-

роз верхних конечностей, эпикондилит, артрозоартриты крупных суставов). Следует отметить, что у некоторых горнорабочих изменения термограмм выявлены до появления у них субъективных признаков нарушений.

Представляется важным с практической и теоретической точек зрения сходный характер изменений внутричерепного кровотока, который также характеризуется преобладанием затруднения венозного оттока крови над уменьшением скорости притока крови. Нарушения оттока крови более выражены при увеличении стажа работы и часто сопровождаются артериальной гипертензией.

Выводы.

1. В процессе трудовой деятельности на рабочих основных профессий подземных рудников АЗ РФ действует комплекс неблагоприятных факторов:

- стабильный охлаждающий микроклимат на рабочих местах подземных рудников в сочетании с местным влажным охлаждением;
- суровый климат Арктики с частыми резкими колебаниями основных климатообразующих факторов — температуры, атмосферного давления, влажности, а также электромагнитной радиации.

2. Ведущими проявлениями негативного воздействия производственно-климатической среды на организм горнорабочих являются нарушения периферического нейро-сосудистого аппарата, представленные синдромом вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей.

3. Клинические проявления и функциональные показатели, характеризующие нарушения кровоснабжения дистальных и проксимальных отделов конечностей, впервые могут выявляться при стаже горнорабочих подземных рудников Крайнего Севера менее 5 лет. В дальнейшем частота их значительно возрастает, приобретая периодическую зависимость от стажа работы, характеризующую процесс адаптации к неблагоприятным климато-производственным условиям.

4. Вибрационная болезнь у горнорабочих подземных рудников характеризуется ранним возникновением субъективных и объективных клинических проявлений, частым сочетанием с заболеваниями других органов и систем — в первую очередь сердечно-сосудистой и костно-суставной, а также высокой степенью инвалидизации рабочих.

5. Целенаправленное применение комплекса клинической и инструментальной диагностики с широким использованием реовазографии, инфракрасной термографии, стандартного анкетирования в дополнение к рутинным методам позволяет диагностировать ранние

предболезненные стадии периферических и системных нейро-сосудистых расстройств, повысить эффективность и качество предварительных и периодических медосмотров рабочих горнопромышленного комплекса Арктической зоны Российской Федерации.

Литература

1. Гудков А. Б., Попова О. Н., Небученных А. А. Новоселы на Европейском Севере. Архангельск: Изд-во СГМУ, 2012. 285 с.
2. Коклянов Е. Б., Карначев И. П., Никанов А. Н., Терещенко В. С. Некоторые аспекты устойчивого функционирования в трудовой сфере российских горнодобывающих предприятий Баренц-региона // Горный журнал. 2017. № 2. С. 87–91.
3. Никанов А. Н., Скрипаль Б. А. Тепловизионный метод исследования в диагностике профессиональных болезней у работников промышленного комплекса Крайнего Севера. Монография. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2011. 136 с.
4. Скрипаль Б. А., Никанов А. Н., Лештаева Н. Р. Климато-производственные условия труда и состояние здоровья горнорабочих горно-химического комплекса // Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». 2004. № 4. С. 32–35.
5. Скрипаль Б. А., Никанов А. Н. Роль профессионально-производственных факторов риска в формировании уровней заболеваемости у горнорабочих подземных рудников Кольского Заполярья // Экология человека. 2005. № 5. С. 10–13.
6. Скрипаль Б. А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горнохимического комплекса Арктической зоны Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 6. С. 23–26.
7. Сюрин С. А., Буракова О. А., Никанов А. Н., Лештаева Н. Р., Чащин В. П. Состояние здоровья горняков апатитовых рудников Крайнего Севера // Здоровье населения и среда обитания. 2010. № 12. С. 23–27.
8. Сюрин С. А., Скрипаль Б. А., Никанов А. Н. Продолжительность трудового стажа как фактор риска нарушений здоровья у горняков Кольского Заполярья // Экология человека. 2017. № 3. С. 15–20.
9. Чащин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковшов А. А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.
10. Ainonen M., Kilpiäinen S., Nygaard V., Pernu T., Pettersson-Strömbäck A., Talykova L., Tyni V., Viinamäki L. Socio-economic Challenges in the Mining Industry — Four Cases from the Barents Region: final report from the MineHealth project's (2012–2014) // Publications of Lapland uas Publication series B. Reports 16/2015 (Editor: Leena Viinamäki). 2015. 164 p.

Аннотация. На основе комплекса гигиенических исследований и данных углубленного медицинского осмотра 260 работников горнопромышленного комплекса европейской части Арктической зоны Российской Федерации установлено, что ведущими проявлениями негативного воздействия производственно-климатической среды на организм горнорабочих являются нарушения периферического нейро-сосудистого аппарата, представленные синдромом вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей. Целенаправленное применение комплекса клинической и инструментальной диагностики в дополнение к рутинным методам позволяет диагностировать ранние предболезненные стадии периферических и системных нейро-сосудистых расстройств, повысить эффективность и качество предварительных и периодических медосмотров.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, охлаждающий микроклимат подземных рудников, периферические нейро-сосудистые нарушения.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

Ю. А. Сухонос

ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»,
Санкт-Петербург, Россия

Территориальное расположение Российской Федерации заявляет ее основным держателем Северного морского пути — крепления державного Севера. Нарастивание ледокольного судоходства по такой важной мировой транспортной северной артерии является важной государственной перспективой как в планируемом будущем, так и в отдаленном грядущем. Медицинский протекторат представляется залогом его успешного освоения и, как следствие, успешного освоения Арктических территорий. Решение проблемы такой величины формирует масштаб дополнительного медицинского планирования в вопросах арктической медицины.

В ближайшем будущем необходимы подсчет имеющихся медицинских возможностей медицины северных широт с целью их возможного перераспределения и четкое обоснование предполагаемых потребностей с целью их нарастивания. В связи с этим на первые позиции выходят вопросы стратегии и тактики организации медицинского обеспечения и сопровождения Северного морского пути.

С этой точки зрения, важно осмысление накопленного медицинского опыта освоения Крайнего Севера в общем и Арктики в частном. Представляется важным изучение опыта медицинского планирования и сопровождения строительства и функционирования Северной ветки Байкало-Амурской магистрали, а именно применяемых медицинских расчетов, а также уникального опыта спасения челюскинцев, с использованием возможностей системы здравоохранения Чукотки.

Исследование, прежде всего как модели, медицинского опыта, использованного при строительстве и функционировании Северной ветки Байкало-Амурской магистрали, как с точки зрения вопросов общественного здоровья, так и с точки зрения гигиенического пособия, даст толчок к обоснованному и оптимальному планированию медицинского сопровождения и обеспечения Северного морского пути с вынесением сил и средств отечественного здравоохранения вдоль береговых линий и портовых узлов и сведет до невозможного допущение ошибок.

Совершенно очевидно, что климатическая доминанта околореволюционной давности при реализации проекта Северной ветки Байкало-Амурской магистрали и операции по спасению челюскинцев по сравнению с настоящим климатом Крайнего Севера различна, и для настоящего характеризуется климатической мягкостью — потеплением, что внесет свои особые коррективы в планирование медицинского организационного пособия тихоокеанско-арктической водной транспортной дуги вдоль побережья Российской Федерации и позволит распространить этот опыт на международное медицинское сопровождение и обеспечение атлантико-арктической водной транспортной дуги.

В качестве координирующего органа медицинского сопровождения и обеспечения Северного морского пути необходимым представляется создание Медицинской лиги Арктических территорий/*Medical Ligas Arctic Territoris* (МЛАТ/MLAT), что позволило бы не только копировать безошибочный медицинский арктический опыт, но и сопрягать медицинские возможности прилегающих арктических территорий, как внутрироссийских, так и территорий стран арктического кольца. Очевидно, что медицина стран арктического кольца базируется на самостоятельной модели, в то же время ряд используемых сегодня прикладных мер охраны здоровья человека как на арктических территориях, подверженных влиянию теплого течения Гольфстрим, так и на максимально удаленных от него, классических территориях Арктики (например, Саха (Якутия) и Чукотка), имеют много общего и много уникального.

Проблема анализа коллективного арктического медицинского опыта и его дальнейшего типирования выносится ближайшей обозримой перспективой здравоохранения стран Арктической Восьмерки.

ФАКТОРЫ РИСКА ВЫСОКОГО УРОВНЯ МЛАДЕНЧЕСКОЙ СМЕРТНОСТИ У ДЕТЕЙ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ЭТНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

С. Ю. Терещенко, М. В. Смольникова

*Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера (НИИ МПС),
обособленное подразделение Федерального исследовательского центра
«Красноярский научный центр СО РАН»,
Красноярск, Россия*

Младенческая смертность детей коренного населения арктических регионов остается крайне высокой, несмотря на значительные положительные изменения в организации медицинской помощи и финансовые вложения. Такая ситуация характерна не только для России, но и для других стран арктического присутствия (США, Канада). В последние годы усилия исследовательских центров, занимающихся этой проблемой, привлекли генетически обусловленные особенности метаболизма детей коренного населения Крайнего Севера, которые могут способствовать тяжелому течению распространенных инфекционных заболеваний с повышенным риском летального исхода.

Программы неонатального скрининга, осуществленные у детей коренного населения Аляски и Канады, выявили крайне высокую (26–51% гомозигот) распространенность мутации гена, кодирующего карнитин пальмитоилтрансферазу, тип 1А (CPT1A), приводящую к дефициту этого фермента и нарушению окислации жирных кислот, что клинически может проявляться необычно выраженным токсическим течением распространенных вирусных и бактериальных инфекций у детей 1-го года жизни. Внедрение профилактических программ, учитывающих этот метаболический дефект, может предупредить эти грозные осложнения и снизить младенческую смертность (в настоящее время уже осуществляется правительствами США и Канады).

Классический вариант дефицита карнитин пальмитоилтрансферазы 1А типа (CPT-1A) — редкое, врожденное, наследуемое по аутосомно-рецессивному типу нарушение бета-окисления жирных кислот, относящееся к группе генетически детерминированных митохондриальных болезней. Дефицит карнитин пальмитоилтрансферазы 1А типа впервые был описан в 1981 году Р.Ф. Vouagneres с соавторами [1]. Последующими исследованиями было установлено, что дефектный ген локализован на хромосоме 11q13 с точной локализацией между позициями 13.1

и 13.2. Большинство описанных в литературе мутаций (общим числом более 20), приводящих к дефициту СРТ-1А, являются частными («private mutations» — редкие и очень редкие мутации, обычно описываемые в пределах одной семьи) и представляют собой missense, nonsense, insertion и deletion варианты. К началу 2000-х годов в литературе было описано всего около 30 случаев этого наследственного заболевания.

В 2001 году N. F. Brown с соавторами описали клинический случай часто рецидивирующих эпизодов мышечных спазмов, рвоты и потери сознания у мужчины, принадлежащего к одной из народностей коренного населения Крайнего Севера [2]. Анализ ферментного профиля пациента показал крайне низкую активность карнитин пальмитоилтрансферазы 1А типа в культуре фибробластов, а генетический анализ показал, что мужчина был гомозиготным по мутации с.1436С/Т, характеризующейся заменой пролина на лейцин в позиции 479 (P479L).

В 2008 году наличие такого же метаболического дефекта, ассоциированного с мутацией P479L, было описано С. R. Greenberg с соавт. у 7 детей двух семей коренного населения (инуиты) различных регионов Северной Канады [3]. Этими же авторами были обследованы 422 новорожденных в регионе, где проживала одна из семей. Неожиданно для самих авторов 294 ребенка оказались гомозиготами по P479L, 103 — гетерозиготами и только 25 из обследованных были гомозиготами по «нормальному», дикому для других ранее обследованных популяций гену [3]. При этом у подавляющего большинства гомо- и гетерозигот клинические проявления, характерные для классического варианта СРТ-1А дефицита, отсутствовали. Авторы сочли эти находки «парадоксом коренных народностей Севера», а этот вариант метаболического дефекта впоследствии назвали «арктическим вариантом СРТ-1А дефицита».

Несмотря на отсутствие симптомов классического СРТ-1А у большинства обследованных, последующее наблюдение за этими детьми позволило установить, что 7 гомозигот умерли в раннем возрасте (7/294), а среди гетерозигот смертность составила 3 из 103. Характерно, что в целом смертность среди грудных детей инуитов в три раза выше, чем общая смертность детей Канады. Дальнейшие популяционные исследования показали высоковероятную причинно-значимую связь мутации P479L с высоким риском младенческой смертности у детей коренного населения Арктических регионов [4]. Таким образом, хотя большинство случаев «арктического варианта» СРТ-1А дефицита протекают бессимптомно, у некоторой части детей генетический дефект может приводить к метаболическому кризу на фоне банальных инфекций или голодания, что сопряжено с высоким риском летального исхода.

В последующие годы большим количеством исследований была показана высокая распространенность мутации P479L среди различных популяций коренного населения Арктических регионов, что не всегда коррелировало с результатами неонатального скрининга, проведенного с помощью метода тандемной масс-спектрометрии сухих пятен крови. Так, исследовательская группа под руководством профессора David Koeller выявила, что среди 633 детей коренных национальностей было 26,1% гомозигот и 34,4% гетерозигот по P479L [4]. Характерно, что не во всех северных территориях была выявлена высокая частота «арктического варианта» CPT-1A дефицита: исследование S. A. Collins с соавторами показало, что гомозиготное носительство P479L было зарегистрировано у новорожденных Юкона в 0%, в северо-западных регионах Аляски — в 3%, в территории Нунават (Nunavut) — в 64% [5]. Такие различия могут быть связаны с различным этническим составом исследованных территорий. Высокая (0,73) частота носительства мутации P479L была выявлена также и у инуитов Гренландии [6].

Высокая распространенность мутации P479L среди отдельных народностей коренного населения Арктических регионов, практически означающая, что для этих популяций такой вариант является геном «дикого типа», наводит на мысль о наличии факторов селекционного отбора, приведших к доминированию P479L генотипа. Обсуждается несколько гипотез механизма такого отбора. Предполагается, что мутация P479L приводит к такой конформации молекулы карнитин пальмитоилтрансферазы 1A, которая, с одной стороны, позволяет сохранять его относительно высокую резидуальную активность, а с другой снижает чувствительность фермента к изменению концентрации малонил-КоА (физиологический сигнал, через который происходит супрессия окисления жирных кислот при достаточном количестве углеводов в организме в постпрандиальную фазу). Снижение чувствительности CPT-1A к супрессивным стимулам приводит к тому, что фермент находится в перманентно активированном состоянии (формируя состояние перпетуального эндогенного кетоза даже в фазу насыщения организма), и это балансирует его низкую каталитическую способность. Возможно также, что омега-3 жирные кислоты, которыми богата традиционная диета аборигенов Арктики, также прямо стимулируют CPT-1A, поддерживая его активность.

В современных условиях диета коренных народностей кардинально изменилась в сторону общепринятых в большинстве современных популяций стереотипов — снизилось количество жиров и резко увеличилось количество углеводов, что делает бесполезным эволюционно сформированное преимущество носителей мутации P479L. Более того, срыв этого

тонко настроенного метаболического механизма под влиянием внешних факторов (голодания, инфекции) может приводить к характерным проявлениям СРТ-1А дефицита — гипокетонемической гипогликемии с высоким риском летального исхода. Вторая гипотеза состоит в том, что носители мутации Р479L обладают особенностями терморегуляции и обмена подкожного жира, что позволяет им выживать в условиях экстремально низких температур. Наконец, можно предполагать, что существуют сцепленные с геном СРТ-1А генетические детерминанты, которые оказывали эволюционно обусловленный селективный эффект.

К настоящему времени исследований, посвященных изучению распространенности генетического дефекта СРТ1А у детей коренных национальностей Российских арктических территорий, проведено не было, несмотря на повышенный уровень младенческой смертности в этих популяциях и значительную вероятность выявления высокой распространенности дефицита СРТ1А, аналогично арктическим регионам США и Канады.

Цель исследования: оценка распространенности мутации гена карнитин пальмитоилтрансферазы СРТ1А, с.1436С/Т (гомозигота Р479L, известная как «арктический вариант») у новорожденных коренного населения Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края и г. Красноярска (изучаемые национальности — долганы, нганасаны, ненцы, русские).

Материалы и методы: в процессе реализации исследовательского проекта нами была произведена выборка 398 проб сухой капли крови новорожденных Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края, родившихся в 2010–2013 гг., из банка КГУЗ «Красноярский краевой консультативно-диагностический центр медицинской генетики». Проведен первичный анализ демографических данных выборки новорожденных. Среди отобранных проб было 208 (52,3%) проб мальчиков и 190 (47,7%) проб девочек. В качестве контроля были отобраны 198 проб сухой капли крови новорожденных, родившихся в г. Красноярске, преимущественно европеоидов (определено по паттерну фамилии матери), из них 102 (51,5%) мальчика и 96 (48,5%) девочек.

Выделение ДНК из проб сухой капли крови было осуществлено с помощью тест-систем DIAtom™ DNA Prep (ООО «Центр молекулярной генетики», Москва). Генотипирование аллельных вариантов гена карнитин пальмитоилтрансферазы СРТ1А, с.1436С/Т (rs 80356779) было проведено методом рестриктоного анализа продуктов амплификации (ПДРФ анализ) специфического участка генома. Амплификация с помощью ПЦР проведена с использованием специфических праймеров (5'-CTGGCCAGGTTTGGATTTT-3'

и 5'-TCCAGGATGAAGCAGAGAGG-3') и стандартных параметров температурных циклов (температура отжига 60 °С). Для рестрикции полученных ампликонов была использована эндонуклеаза рестрикции BstMC I («Сибэнзим», Новосибирск). Продукты рестрикции были разделены с помощью электрофореза в 2%-м агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, и визуализированы в УФ-свете. Для аллельного варианта Т после разделения в геле характерен фрагмент 252 пар оснований, для аллеля С — фрагменты 169 и 83 пар оснований. Было выделено 398 образцов ДНК новорожденных коренного населения Таймыра и 198 образцов ДНК новорожденных-европеоидов г. Красноярска, что позволило создать достаточный для анализа банк ДНК новорожденных различных этнических групп и регионов Красноярского края.

Результаты и обсуждение: проведено генотипирование аллельных вариантов гена карнитин пальмитоилтрансферазы СРТ1А (с.1436С/Т) методом рестриктоного анализа продуктов амплификации специфического участка генома у 398 новорожденных. Выявлено следующее распределение генотипов обследованных образцов среди новорожденных коренных национальностей: СС — 391 образец (98,24%), ТС — 7 образцов (1,76%), ТТ — 0 образцов (0%).

Среди новорожденных г. Красноярска (преимущественно европеоидов) все 100% генотипов принадлежали к «дикому типу» (СС), т.е. не было выявлено ни одной гетерозиготы/гомозиготы с аллельным вариантом Т по мутации гена карнитин пальмитоилтрансферазы СРТ1А (с.1436С/Т).

Для выявления этнических различий в распространенности мутации было выделено 2 группы новорожденных коренных национальностей: 1-я — из поселков с преимущественным долгано-нганасанским населением (108 новорожденных, поселки Сындалско, Катарык, Новая, Левинские пески; 91% коренных жителей — долган-нганасан) и 2-я — с преимущественно ненецким населением (125 новорожденных; поселки Носок, Тухард; 85% коренных жителей — ненцев).

Оказалось, что все семь выявленных гетерозигот принадлежали к популяции долган-нганасан (7/108; 0,07; 95% доверительный интервал: 0,03–0,13), а в популяции ненцев не было выявлено ни одного случая мутации, $p(\text{Хи-квадрат}) = 0,006$. Таким образом, распространенность редкой Т-аллели в популяции долган-нганасан, рассчитанная по формуле Hardy-Weinberg, составляет 0,03, а ожидаемая частота гомозиготного носительства в этой популяции коренных народностей российского Крайнего Севера составляет не менее 1 на 1000 новорожденных.

Заключение: таким образом, все 7 выявленных гетерозигот по мутации с.1436С/Т (rs 80356779), являющейся маркерной для врожденного

метаболического дефекта, связанного с нарушением оксидации жирных кислот, — СРТ1А дефицита, были выявлены в популяции долган-нганасан, что, по нашему мнению, имеет высокую научно-клиническую значимость, поскольку не менее 1 на 1000 новорожденных указанных этнических групп будет страдать этим врожденным митохондриальным заболеванием.

Очевидным представляется, что для детей долган и нганасан в дополнение к общероссийскому стандартному набору болезней неонатального скрининга необходимо введение обследования на наличие СРТ1А дефицита. В то же время, точные метаболические последствия указанного генетического дефекта, характерные для детей российских Арктических регионов, как и оптимальные режимы профилактики, все еще остаются не изученными и определяют настоятельную необходимость продолжения исследований в этом направлении.

Необходимо отметить, что распространенность СРТ1А дефицита среди долган-нганасан значительно превышает частоту других генетических дефектов метаболизма, на выявление которых уже сейчас направлены программы генетического скрининга (галактоземия — 1 на 16 000 новорожденных, фенилкетонурия — 1 на 8000–15 000 новорожденных, муковисцидоз — 1 на 10 000 новорожденных). У детей двух других обследованных нами популяций Красноярского края (европеоидов и ненцев) не было выявлено ни одного случая мутации, что делает нецелесообразным массовый генетический скрининг на наличие СРТ1А дефицита в этих этнических группах.

Литература

1. *Bougneres P.F., Saudubray J.M., Marsac C., Bernard O., Odievre M., Girard J.* // *The Journal of pediatrics.* 1981. № 98. P. 742–746.
2. *Brown N.F., Mullur R.S., Subramanian I., Esser V., Bennett M.J., Saudubray J.M., Feigenbaum A.S., Kobari J.A., Macleod P.M., McGarry J.D., Cohen J.C.* // *Journal of lipid research.* 2001. № 42. P. 1134–1142.
3. *Gessner B.D., Gillingham M.B., Birch S., Wood T., Koeller D.M.* // *Molecular genetics and metabolism.* 2009. № 96. P. 201–207.
4. *Gessner B.D., Gillingham M.B., Johnson M.A., Richards C.S., Lambert W.E., Sesser D., Rien L.C., Hermerath C.A., Skeels M.R., Birch S., Harding C.O., Wood T., Koeller D.M.* // *The Journal of pediatrics.* 2011. № 158. P. 124–129.
5. *Collins S.A., Sinclair G., McIntosh S., Bamforth F., Thompson R., Sobol I., Osborne G., Corriveau A., Santos M., Hanley B., Greenberg C.R., Vallance H., Arbour L.* // *Molecular genetics and metabolism.* 2010. № 101. P. 200–204.
6. *Rajakumar C., Ban M.R., Cao H., Young T.K., Bjerregaard P., Hegele R.A.* // *Journal of lipid research.* 2009. № 50. P. 1223–1228.

Аннотация. Программы неонатального скрининга, осуществленные у детей коренного населения Аляски и Канады, выявили высокую распространенность мутации гена, кодирующего карнитин пальмитоилтрансферазу, тип 1А (СРТ1А), приводящую к дефициту этого фермента и нарушению окислации жирных кислот, что клинически может проявляться необычно выраженным токсическим течением инфекционных заболеваний с высоким риском смертности в раннем возрасте. Нами впервые была установлена частота СРТ1А дефицита у новорожденных Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края, что позволило оценить распространенность метаболического дефекта как 1 на 1000 новорожденных в популяции долган-нганасан. Для органов практического здравоохранения была предложена специально разработанная программа выявления новорожденных и разработан комплекс профилактических мероприятий, позволяющий предупредить развитие метаболических кризов.

Ключевые слова: грудные дети, генетические заболевания, карнитин пальмитоилтрансферазы дефицит, распространенность, Арктика.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В АРКТИКЕ, И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Ингвар Томассен

*Норвежский Университет естественных наук и Национальный институт
гигиены труда, Осло, Норвегия*

Проблема организации проведения оценок воздействия загрязнения окружающей среды среди коренного населения Арктики и связанных с этим факторов риска продолжает оставаться сложной. Это требует междисциплинарного подхода. Адаптация к климату приобретает все возрастающую значимость для всех аспектов жизни человека в Арктике. Коренные жители по всей Арктике до сих пор сохраняют тесную связь с местной окружающей средой через выпас животных, рыболовство, охоту и сбор урожая. Происходящее сейчас изменение климата с самым большим повышением температуры в Арктике способно вновь ввести в действие вещества, загрязняющие окружающую среду, и изменить направления их распространения, метаболический путь и пути экспози-

ции коренного населения. Например, данные недавних исследований предполагают, что лосось, который накапливает загрязняющие вещества и увеличивает их объем в Тихом океане, реагирует на изменение климата, передвигаясь к северу, к арктическим рекам. Точно также, изменение миграции птиц может приводить к переносу и концентрации загрязняющих веществ в бассейнах Арктики, способствуя загрязнению пресноводных рыб.

Исследования по биомониторингу являются важным компонентом управления рисками для здоровья человека в результате воздействия загрязняющих веществ окружающей среды, включая возможность оценить риски и пользу для населения, потребляющего традиционную пищу. Несмотря на глобальные действия по снижению производства и использования стойких органических и неорганических химических соединений (СОЗ и СНЗ), такие загрязнители по-прежнему переносятся и рециркулируют в арктической среде. Помимо перемещения этих источников загрязнения на дальние расстояния через воздух, воду и биологические объекты, имеются данные о том, что глобальное потепление вызывает выделение загрязняющих веществ, содержащихся в почве, вечной мерзлоте или во льдах.

Российский мегапроект, организованный САФУ, был предпринят для уменьшения экономических и демографических последствий ухудшения здоровья в сообществах, проживающих в Арктической зоне Российской Федерации, которое происходит в результате переноса СОЗ и СНЗ в среде обитания человека.

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON ENVIRONMENTAL POLLUTANTS SPREADING IN THE ARCTIC AND HUMAN HEALTH

Yngvar Thomassen

*Norwegian University of Life Sciences and National Institute of Occupational Health,
Oslo, Norway*

It is a continuing challenge to facilitate health impact assessments of environmental pollution among Arctic indigenous peoples and the related risk factors. This necessitates an interdisciplinary methodology. Climate adaptation has increasing importance for all aspects of human life in the Arctic. Indigenous populations throughout the Arctic still maintain a strong connection to the local environment through herding, fishing, hunting and gathering. The

present global climate change with largest temperature increase in the Arctic, has the potential to remobilize environmental contaminants and alter transport pathways, fate and routes of exposure in indigenous populations. E.g. recent evidence suggests that salmon which accumulate and magnify contaminants in the Pacific Ocean respond to climate change by moving northward to arctic rivers. Similarly, changing bird migration may also transport and concentrate contaminants in Arctic watersheds with contribution to the contamination of fresh-water fish.

Biomonitoring studies are an essential component of managing human health risks from exposure to environmental contaminants including the ability to assess the risks and benefits for populations which consume traditional food. Despite global actions to reduce production and use of persistent organic and inorganic chemical compounds (POPs and PIPs), such contaminants are still being transported to and recycled in the Arctic environment. In addition to long-range air, water and biological transport as sources of contamination, there is evidence that global warming affect the release of contaminants currently held in soil, permafrost or ice.

A Russian megaproject organized by NArFU is initiated to mitigate the economic and demographic consequences of health deterioration in the communities residing in the Arctic Zone of the Russian Federation, that occur due to transfer of POPs and PIPs within human habitats.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ И ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ, ЗАНЯТЫХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ КОРОЛЕВСКИХ КРАБОВ В НОРВЕГИИ

М. Р. Томассен

*Факультет медицины труда и окружающей среды, Университетская больница
Северной Норвегии*

История вопроса: рабочие, перерабатывающие морепродукты, подвергаются воздействию биоаэрозолей, содержащих эндотоксины, микроорганизмы и протеины, такие как аллергены с высоким молекулярным весом и ферменты, находящиеся в их зоне дыхания[1–4]. Рабочие могут вдыхать эти биоаэрозоли в процессе переработки, что может обуславливать как раздражающие, так и иммунологические реакции на морепродукты [5, 6]. Распространенность профессиональной астмы среди работающих на переработке морепродуктов составляет по оценкам

от 2% до 36%, при этом чаще такие симптомы наблюдаются у рабочих, перерабатывающих ракообразных, чем у рабочих, занятых переработкой костных рыб [1, 2]. Выявлено, что биоаэрозоли образуются на нескольких этапах переработки крабов, включая забой, удаление жабр, расщепление, варку и выскребание [1–3].

Цель: мы хотели изучить воздействие биоаэрозолей на рабочих, перерабатывающих королевских крабов на норвежских предприятиях по переработке крабов, осуществить наблюдение за состоянием дыхательной системы и сенсибилизацией к крабовым аллергенам среди рабочих, перерабатывающих крабов.

Материалы и методы: проводилось межгрупповое (кросс-секционное) исследование с участием 148 рабочих четырех предприятий по переработке королевских крабов в 2009–2011 гг. и 214 неэкспонированных рабочих в качестве контрольной группы в 2007–2008 гг. Осуществлялось индивидуальное измерение экспозиции в течение рабочей смены в 3 предприятиях по переработке крабов, а также анализ общего белка, тропомиозина, трипсина и эндотоксина. Все рабочие отвечали на вопросы анкеты о состоянии своего здоровья, проходили спирометрические измерения и сдавали пробы крови. Среди рабочих, перерабатывающих крабов, проводились кожные прик-тесты на 4 различных экстракта аллергенов: сырое мясо, вареное мясо, сырые раковины и сырые внутренности.

Результаты: уровни экспозиции к общему белку, эндотоксину и трипсину были самыми высокими при обработке сырого сырья, в то время как уровни экспозиции к тропомиозину были самыми высокими при обработке вареного мяса. Наблюдалось также значительное различие в уровнях экспозиции к общему белку и тропомиозину между тремя предприятиями по переработке королевских крабов, что предполагает эффект, связанный с условиями конкретных предприятий.

Количество субъективных респираторных симптомов было более высоким среди рабочих, перерабатывающих крабов, по сравнению с контрольной группой, но при измерениях легочной функции не было выявлено значимого различия. По субъективным данным распространенность диагностированной врачом астмы была наивысшей в контрольной группе.

Положительные кожные прик-тесты отмечались у 17,5% рабочих, перерабатывающих крабов, а повышенные специфические IgE к крабу — у 8,9%. У отдельных рабочих выявляется дифференциальный характер связывания IgE с экстрактами краба.

Выводы: рабочие, обрабатывающие королевских крабов на норвежских предприятиях по переработке крабов, подвергаются воздействию

биоаэрозолей, содержащих белки, тропомиозин, эндотоксин и трипсин, присутствующие в их зоне дыхания. Уровни отличаются при выполнении различных рабочих операций и на разных перерабатывающих предприятиях. Повышенная частота респираторных симптомов, отмечавшаяся среди рабочих, обрабатывающих крабов, по сравнению с контрольными лицами, и выявленная сенсibilизация к крабам не выражались в виде ухудшенных значений легочной функции или диагностированной астмы или аллергии. Мы предполагаем эффект здорового рабочего среди рабочих, перерабатывающих крабов в Норвегии.

Литература

1. *Weytjens K., Cartier A., Malo J. L., Chretien P., Essiembre F., Lehrer S. et al.* Aerosolized snow-crab allergens in a processing facility // *Allergy*. 1999. № 54(8). P. 892–893.
2. *Bang B., Aasmoe L., Aamodt B. H., Aardal L., Andorsen G. S., Bolle R. et al.* Exposure and airway effects of seafood industry workers in northern Norway // *Journal of occupational and environmental medicine American College of Occupational and Environmental Medicine*. 2005. № 47(5). P. 482–92
3. *Shiryayeva O., Aasmoe L., Straume B., Olsen A. H., Ovrum A., Kramvik E. et al.* Respiratory effects of bioaerosols: Exposure-response study among salmon-processing workers // *American journal of industrial medicine*. 2013
4. *Jeebhay M. F., Robins T. G., Seixas N., Baatjies R., George D. A., Rusford E. et al.* Environmental exposure characterization of fish processing workers // *The Annals of occupational hygiene*. 2005. № 49(5). P. 423–437
5. *Lopata A. L., Jeebhay M. F.* Airborne seafood allergens as a cause of occupational allergy and asthma // *Current allergy and asthma reports*. 2013. № 13(3). P. 288–297.
6. *Orford R. R., Wilson J. T.* Epidemiologic and immunologic studies in processors of the king crab // *American journal of industrial medicine*. 1985. № 7(2). P. 155–169.
7. *Jeebhay M. F., Cartier A.* Seafood workers and respiratory disease: an update // *Current opinion in allergy and clinical immunology*. 2010. № 10(2). P. 104–113.
8. *Lehrer S. B., Ayuso R., Reese G.* Seafood allergy and allergens: a review // *Marine biotechnology (New York, NY)*. 2003. № 5(4). P. 339–348.
9. *Jeebhay M. F., Robins T. G., Lehrer S. B., Lopata A. L.* Occupational seafood allergy: a review // *Occupational and environmental medicine*. 2001. № 58(9). P. 553–562.
10. *Jeebhay M. F.* Occupational allergy and asthma in the seafood industry — emerging issues // *Occupational Health Southern Africa*. 2011. № 17(6). P. 10.

OCCUPATIONAL EXPOSURE AND HEALTH AMONG KING CRAB PROCESSING WORKERS IN NORWAY

M. R. Thomassen

*Department of Occupational and Environmental Medicine,
University hospital of North Norway*

Background: Workers processing seafood are exposed to bioaerosols containing endotoxins, microorganisms, and proteins such as high molecular weight allergens and enzymes in their breathing zone [1–4]. These bioaerosols may be inhaled by the workers during processing and can cause both irritative and immunological reactions to the seafood [5,6]. The prevalence of occupational asthma in seafood processing workers has been estimated between 2% and 36% with more frequent symptoms in workers processing crustaceans than in workers processing bony fish [1,2]. Several steps when processing crab has been found to produce bioaerosols, including butchering, degilling, cracking, boiling and scrubbing [1–3].

Objectives: We wished to examine the bioaerosol exposure to king crab processing workers in Norwegian crab processing plants. We also wished to examine the respiratory health and sensitisation among crab processing workers to crab allergens.

Material and methods: A cross-sectional study was carried out on 148 workers in 4 king crab processing plants in 2009–2011, and in 214 non-exposed workers as a control group in 2007–2008. Personal exposure measurements were performed throughout work shifts in 3 of the crab processing plants, and analysed for total protein, tropomyosin, trypsin and endotoxin. All workers answered a questionnaire about their health and performed spirometry measurements and donated blood samples. Skin prick tests were performed on crab processing workers on four different allergen extracts; raw meat, cooked meat, raw shell and raw intestines.

Results: Exposure levels to total protein, endotoxin and trypsin were highest during raw processing while exposure levels to tropomyosin was highest during cooked processing. There was also a significant difference in exposure levels to total protein and tropomyosin between the three king crab plants suggesting a plant effect.

Self-reported respiratory symptoms were higher among crab processing workers compared to controls, but no significant difference was found in lung function measurements. Self-reported doctor-diagnosed asthma prevalence was highest in the control group.

Positive skin prick tests were established in 17.5% and elevated specific IgE to crab in 8.9% of crab processing workers. Individual workers elicited differential IgE binding patterns to different crab extracts.

Conclusions: King crab processing workers in Norwegian crab processing plants are exposed to bioaerosols containing airborne proteins, tropomyosin, endotoxin and trypsin in their breathing zone. Levels vary between work tasks and processing plants. Increased respiratory symptoms reported by crab processing workers compared to controls and established sensitisation to crab were not reflected in impaired lung function values, asthma or allergy diagnose. We suggest a healthy worker effect among crab processing workers in Norway.

References

1. *Weytjens K., Cartier A., Malo J. L., Chretien P., Essiembre F., Lehrer S. et al.* Aerosolized snow-crab allergens in a processing facility // *Allergy*. 1999. № 54(8). P. 892–893.
2. *Bang B., Aasmoe L., Aamodt B. H., Aardal L., Andorsen G. S., Bolle R. et al.* Exposure and airway effects of seafood industry workers in northern Norway // *Journal of occupational and environmental medicine American College of Occupational and Environmental Medicine*. 2005. № 47(5). P. 482–92
3. *Shiryayeva O., Aasmoe L., Straume B., Olsen A. H., Ovrum A., Kramvik E. et al.* Respiratory effects of bioaerosols: Exposure-response study among salmon-processing workers // *American journal of industrial medicine*. 2013
4. *Jeebhay M. F., Robins T. G., Seixas N., Baatjies R., George D. A., Rusford E. et al.* Environmental exposure characterization of fish processing workers // *The Annals of occupational hygiene*. 2005. № 49(5). P. 423–437
5. *Lopata A. L., Jeebhay M. F.* Airborne seafood allergens as a cause of occupational allergy and asthma // *Current allergy and asthma reports*. 2013. № 13(3). P. 288–297.
6. *Orford R. R., Wilson J. T.* Epidemiologic and immunologic studies in processors of the king crab // *American journal of industrial medicine*. 1985. № 7(2). P. 155–169.
7. *Jeebhay M. F., Cartier A.* Seafood workers and respiratory disease: an update // *Current opinion in allergy and clinical immunology*. 2010. № 10(2). P. 104–113.
8. *Lehrer S. B., Ayuso R., Reese G.* Seafood allergy and allergens: a review // *Marine biotechnology (New York, NY)*. 2003. № 5(4). P. 339–348.
9. *Jeebhay M. F., Robins T. G., Lehrer S. B., Lopata A. L.* Occupational seafood allergy: a review // *Occupational and environmental medicine*. 2001. № 58(9). P. 553–562.
10. *Jeebhay M. F.* Occupational allergy and asthma in the seafood industry — emerging issues // *Occupational Health Southern Africa*. 2011. № 17(6). P. 10.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

С. А. Филатова, Н. А. Торотенков, Т. В. Поплавская
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае»,
Красноярск, Россия

Город Норильск и муниципальный Таймырский Долгано-Ненецкий район, расположенные на севере Красноярского края, относятся к сухопутным территориям Арктической зоны Российской Федерации, которые определены указом Президента РФ от 02.05.2015 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации».

Норильск — самый северный в мире город, один из самых экологически загрязненных городов в мире (аналогов Норильского промышленного района, включая город, нигде в мире больше нет).

Муниципальный Таймырский Долгано-Ненецкий район (далее — ТДН район) вошел в состав Красноярского края в качестве административно-территориальной единицы с особым статусом с января 2016 года. Район расположен за Северным полярным кругом, на полуострове Таймыр, и является самым большим по площади муниципальным районом в России. В его состав входят арктические архипелаги Норденшельда и Северная Земля, острова Сибирякова, Уединения, Сергея Кирова и другие. На территории района расположена самая северная континентальная точка мира — мыс Челюскина.

Здоровье населения указанных районов складывалось под воздействием климатических условий Крайнего Севера, а в Норильске дополнительно — крайне неблагоприятных экологических условий.

Численность населения рассматриваемых районов за последнее десятилетие имеет четкую тенденцию к сокращению: так, численность населения ТДН района уменьшилась на 5501 человека, или на 14,3%, г. Норильска — на 15,4%, в то время как во всем Красноярском крае население сократилось лишь на 0,9%.

Динамика численности населения ТДН, г. Норильска, Красноярского края

Годы	Территории / число жителей (чел.)		
	ТДН район	г. Норильск	Красноярский край
2007	38 372	210 482	2 893 748
2008	37 768	207 459	2 890 350
2009	37 042	205 013	2 889 785

Годы	Территории / число жителей (чел.)		
	ТДН район	г. Норильск	Красноярский край
2010	36 640	177 541	2 826 483
2011	34 353	176 087	2 829 105
2012	34 365	178 139	2 838 396
2013	34 053	178 586	2 846 475
2014	33 861	177 326	2 852 810
2015	33 381	176 971	2 858 773
2016	32 871	178 106	2 866 490

Уровни рождаемости и смертности населения ТДН района и г. Норильска обеспечивают естественный прирост населения за последние 10 лет: показатели естественного прироста населения составляют 4,7–7,2 и 5,9–9,6 соответственно в разные годы, в крае аналогичный показатель составил от 0,7 до 1,8. Таким образом, снижение численности населения ТНД района и г. Норильска происходит за счет эмиграционных процессов.

Рождаемость в ТНД районе, несмотря на то что имеет четкую тенденцию к снижению (с 17,4 в 2010 году снизилась до 15,0 на 1000 населения в 2016 году), превышает показатели рождаемости Красноярского края. В Норильске рождаемость наоборот возрастает (наибольший уровень зарегистрирован в 2014 году — 15,9 на 1000 населения), превышая рождаемость по краю в течение последних 10 лет (рождаемость в Красноярском крае составляет 12,8–14,5 в разные годы наблюдения).

Смертность населения ТНД района, г. Норильска за последние 10 лет составляет 9,5–11,4 на 1000 населения и 5,6–7,2 на 1000 населения соответственно, что ниже, чем смертность по всему краю (12,5–13,5 на 1000 населения в разные годы наблюдения).

Младенческая смертность, как индикатор, определяющий уровень неблагополучия общества, связанного с различного рода воздействием факторов среды обитания, характеризуется следующим. Если в России и в Красноярском крае младенческая смертность за последние десять лет имеет четкую тенденцию к снижению, достигнув наименьшего уровня 5,9 случая на 1000 родившихся живыми к 2016 году, то в ТДН районе и в г. Норильске в динамике за прошедшее десятилетие процесс нестабильный: спад сменяется резким подъемом и наоборот. Так, в ТДН районе уровень смертности колеблется от 3,5 до 19,2 случая на 1000 родившихся живыми; в г. Норильске 2,9–7,3 случая на 1000 родившихся живыми в разные годы.

**Смертность детей до 1 года (младенческая) ТДН района,
г. Норильска, Красноярского края**

Годы	ТДН район	г. Норильск	Красноярский край	Российская Федерация
2008		4,1	9,7	8,5
2009		2,9	10,4	8,2
2010	13,2	7,3	9,2	7,5
2011	13,6	3,9	7,9	7,3
2012	3,5	6,6	9,7	8,7
2013	7,2	3,0	14,4	8,2
2014	14,4	6,0	8,3	7,4
2015	3,7	2,9	6,2	6,5
2016	19,2	5,0	5,9	5,9

Проанализирована впервые выявленная заболеваемость населения ТНД района и г. Норильска по уровню среднесноголетнего показателя за последнее десятилетие (2007–2016 гг.) в сравнении с аналогичными показателями в целом по краю.

**Заболеваемость всего населения по среднесноголетним показателям
(2007–2016 гг.) (случаев на 1000 населения, ‰)**

Классы болезней	Территории/случаи на 1000 населения, (‰)		
	ТДН район	г. Норильск	Красноярский край
Всего заболеваний, в т. ч.:	930,4	1127,5	818,0
Инфекционные, паразитарные	32,1	45,3	34,6
Новообразования	11,7	26,4	14,7
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	3,4	4,1	4,3
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	6,5	12,9	11,9
Психические расстройства и расстройства поведения	5,6	—	5,7
Болезни нервной системы	7,5	12,2	18,8

Классы болезней	Территории/случаи на 1000 населения, (%)		
	ТДН район	г. Норильск	Красноярский край
Болезни глаза и его придаточного аппарата	46,9	60,8	45,0
Болезни уха и сосцевидного отростка	24,2	43,6	29,5
Болезни системы кровообращения	16,6	37,0	34,7
Болезни органов дыхания	478,1	442,8	291,8
Болезни органов пищеварения	28,8	39,8	38,6
Болезни кожи и подкожной клетчатки	33,7	44,9	44,5
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	19,1	71,1	43,0
Болезни мочеполовой системы	71,0	64,6	56,1
Беременность, роды и послеродовой период	28,5	18,4	18,9
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	28,4	25,2	25,2
Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	1Д	3,5	2,0
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	98,7	171,6	109,0

Уровень заболеваемости населения ТДН района и г. Норильска выше, чем в целом по Красноярскому краю, на 13,7 и 37,8% соответственно, в т. ч. по заболеваемости болезнями органов дыхания на 63,8 и 51,7% соответственно, болезнями мочеполовой системы на 26,5 и 15,2% соответственно. Кроме того, заболеваемость населения г. Норильска характеризуется наиболее высокими уровнями по большинству классов болезней (инфекционные и паразитарные, болезни глаза, костно-мышечной системы и соединительной ткани и др.). Для населения ТДН района характерны заболевания в период беременности, родов и послеродовом периоде, а также болезни, возникающие в перинатальный период, что, скорее всего, свидетельствует о качестве службы родовспоможения населению района.

В динамике среди населения г. Норильска отмечается четкая тенденция роста заболеваемости (средний темп прироста составил 3,2%), среди населения ТДН района заболеваемость росла до 2011 года, затем наметилась тенденция снижения, в то время как среди всего населения края прослеживается четкая тенденция снижения заболеваемости.

Годы	Территории /случаи на 1000 населения, (‰)		
	ТДН район	г. Норильск	Красноярский край
2007	888,1	971,8	813,3
2008	905,3	953,4	841,0
2009	997,8	1015,9	875,6
2010	1019,2	1167,3	834,3
2011	1070,5	1222,6	832,6
2012	1032,0	1215,2	829,3
2013	871,0	1171,0	808,7
2014	898,2	1226,0	805,7
2015	777,9	1172,1	785,9
2016	830,5	1231,3	784,3

В структуре заболеваемости рассматриваемых районов, также как и в крае в целом, преобладают болезни органов дыхания, на втором месте — травмы и отравления, на третьем — болезни мочеполовой системы (в Норильске — болезни костно-мышечной системы).

Заболеваемость злокачественными новообразованиями среди населения рассматриваемых районов ниже, чем в целом по краю, во все годы последнего десятилетия.

Структура заболеваемости ЗН население ТДН района и г. Норильска не отличается от структуры заболеваемости в целом по краю: на первом месте — ЗН трахеи, бронхов, легкого, на втором — молочная железа, на третьем — желудок.

Таким образом, на фоне сокращения численности населения ТДН района и г. Норильска за последнее десятилетие за счет эмиграционных процессов, выявлены особенности состояния здоровья населения. Так, здоровье населения ТДН района характеризуется высоким уровнем младенческой смертности, высокими уровнями заболеваемости болезнями мочеполовой системы, заболеваемости в период беременности и родов и послеродового периода, а также состоянием, возникшим в перинатальный период, что, скорее всего, свидетельствует о некачественной помощи родовспоможения населению. Население г. Норильска, подвергаясь воздействию условий климата Крайнего Севера и неблагоприятным экологическим условиям, чаще, чем жители всего Красноярского края, страдают болезнями органов дыхания, болезнями уха, глаз, болезнями мочеполовой системы и другими патологиями.

ИНИЦИАТИВА АРКТИЧЕСКОГО СОВЕТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ ПУТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА К БЫТОВЫМ СИСТЕМАМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Томас В. Хеннесси^{1,2}, MD, MPH

¹*Программа исследований Арктики, Национальный центр новых и зоонозных инфекционных заболеваний, Центры США по контролю и профилактике заболеваний (CDC), Анкоридж, Аляска*

²*Представитель США, группа экспертов по здоровью человека в Арктике, рабочая группа по устойчивому развитию, Арктический совет*

Улучшению водоснабжения, санитарии и гигиены (WASH) в развивающемся мире уделялось большое внимание в течение десятилетий, о чем свидетельствует провозглашенная ООН Цель устойчивого развития (SDG) № 6, которая ориентирована на «обеспечение всеобщего и справедливого доступа к безопасной питьевой воде для всех» к 2030 году. Однако вызовы, связанные с WASH в Арктике, не полностью поняты и часто упускаются из виду. Все большее число фактов свидетельствует о неравенстве доступа к услугам, связанным с обеспечением водопроводной питьевой водой и канализацией на дому, что негативно влияет на здоровье населения арктических регионов. Кроме того, изменения климата и окружающей среды представляют угрозу существующим системам водоснабжения и канализации, уменьшая доступность воды (сокращение тундровых водоисточников), усложняя очистку воды и канализационных стоков (новые патогены, усиленная седиментация, подтопления) и нарушая распределение воды и сточных вод в трубопроводах (вечная мерзлота, эрозия береговой линии). В 2015 году стартовала инициатива Рабочей группы Арктического совета по устойчивому развитию для документирования объема услуг в области водоснабжения и канализации в Арктических странах, связанных с ними уязвимостей WASH (в условиях изменения климата) и показателей здоровья населения.

Речь пойдет о положении дел в области водоснабжения и канализации в Арктике, включая причины недостатков, географию популяций, не охваченных услугами, и последние тенденции в предоставлении услуг. Будут обсуждаться документированные последствия для здоровья (инфекционные заболевания с водным путем передачи), связанные с отсутствием или дефицитом водоснабжения и канализации, а также возникающие угрозы здоровью в меняющейся Арктике и масштабы эконо-

мических последствий, вызванных этими угрозами. Кроме того, используя данные исследования 2016 года в арктических странах, будут проанализированы документированные угрозы системам водоснабжения и канализации в связи с изменением климата и стратегии адаптации к этим угрозам. Всесторонний взгляд на вызовы, с которыми сталкиваются Арктические регионы в связи с SDG № 6, и конкретные рекомендации для будущих стратегий в области исследований и адаптации, будет представлен в презентации.

AN ARCTIC COUNCIL INITIATIVE TO IMPROVE HEALTH IN THE ARCTIC REGION THROUGH IMPROVING ACCESS TO HOUSEHOLD RUNNING WATER AND SEWER SERVICES

Thomas W. Hennessy^{1,2}, MD, MPH

¹ Arctic Investigations Program, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, U. S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Anchorage, Alaska

² US Representative, Arctic Human Health Experts Group, Sustainable Development Working Group, Arctic Council

Improving water, sanitation and hygiene (WASH) in the developing world has been a focus for decades, as evidenced by the UN Sustainable Development Goal (SDG) #6, which aims to «achieve universal and equitable access to safe and affordable drinking water for all» by 2030. However, the challenges related to WASH in the Arctic are incompletely understood and often overlooked. A growing body of evidence has demonstrated disparities related to access to in-home drinking water and sanitation services and substantial negative impacts on health in Arctic populations. Further, climate and environmental change is threatening existing water/sanitation systems by decreasing water availability (drought, loss of tundra ponds), complicating water and sewer treatment (new pathogens, increased sediment load, flooding events) and disrupting piped distribution of water and sewage (permafrost melt, shoreline erosion). In 2015, an Arctic Council Sustainable Development Workgroup initiative was begun to document the extent of water and sanitation services in Arctic Nations, the related health indicators and climate-related vulnerabilities to WASH services.

We will describe the status of water and sanitation services available in the Arctic region in relationship to SDG# 6, including the nature of the deficiencies, the location of populations yet to be served, and the recent trends in service

delivery. We will describe the documented health consequences (such as water-borne and water-washed infectious diseases) associated with the lack of water/sanitation services, the emerging health threats in a changing Arctic and the scope of the economic consequences resulting from these health threats. Further, using data from a 2016 survey of Arctic nations, we will discuss the documented threats to water and sanitation services due to climate change and the adaptation strategies shared by those confronting these threats. From this, a comprehensive view of the challenges facing the Arctic region in meeting SDG#6 and specific recommendations for future research and adaptation strategies will be presented.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЦИРКУМПОЛЯРНОГО НАДЗОРА ЗА ИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Томас В. Хеннесси^{1,2}, MD, MPH

¹Программа исследований Арктики, Национальный центр новых и зоонозных инфекционных заболеваний, Центры США по контролю и профилактике заболеваний (CDC), Анкоридж, Аляска

²Представитель США, группа экспертов по здоровью человека в Арктике, рабочая группа по устойчивому развитию, Арктический совет

Система международного циркумполярного надзора (ICS) является проектом Арктического совета, который стартовал в 1999 году как сеть референтных лабораторий в учреждениях здравоохранения на всей территории Арктики и субарктики. Цель системы ICS — собирать, сравнивать и обмениваться лабораторными и эпидемиологическими данными об инфекционных заболеваниях на основе унифицированного шаблона с целью оказания помощи в профилактике и контроле заболеваний. Система ICS зарождалась в сотрудничестве с Международным союзом циркумполярного здоровья. Национальные данные (о распространенности пяти инвазивных бактериальных патогенов, вызывающих высокую смертность или заболеваемость населения) каждой страны-участницы системы ICS становятся доступными для всех стран-участниц. Свободному обмену в рамках системы подлежат также данные о распространенности резистентности к противомикробным препаратам. Эти данные могут использоваться для сравнения показателей заболеваемости во всей Арктике и для оценки мер профилактики заболеваемости на уровне общественного здравоохранения, таких как вакцинации

и усилия по борьбе с эпидемиями. Программа контроля качества лабораторных исследований была запущена в 1999 году среди референтных национальных лабораторий для обеспечения надежной точности и сопоставимости результатов тестов по идентификации, субтипированию и определению антимикробной чувствительности в рамках системы ICS. В 2006 году в систему дополнительно была включена рабочая группа по надзору за туберкулезом, что позволило провести сравнение методов наблюдения и собственно данных по туберкулезу, имеющих в каждой стране. Сотрудничество ICS привело к согласованному сотрудничеству исследований по вирусному гепатиту, *Helicobacter pylori* и климато-чувствительным зоонозным инфекциям. Некоторые заметные успехи сотрудничества ICS включают в себя: выявление вспышки инвазивных пневмококковых инфекций серотипа 1, описание уникального арктического штамма гепатита В и выявление тяжелого течения *Haemophilus influenzae* серотипа А среди детей коренных народов Арктики, что послужило стимулом к созданию новой вакцины. В течение почти двух десятилетий система ICS служит ярким примером успешной деятельности международной сети в Арктике в области мониторинга и реализации превентивных мер в отношении инфекционных заболеваний.

THE INTERNATIONAL CIRCUMPOLAR SURVEILLANCE SYSTEM FOR INFECTIOUS DISEASES

Thomas Hennessy ^{1,2} MD, MPH

¹ Arctic Investigations Program, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Anchorage, Alaska

² US Representative, Arctic Human Health Experts Group, Sustainable Development Working Group, Arctic Council

The International Circumpolar Surveillance (ICS) system is an endorsed project of the Arctic Council and was begun in 1999 as a network of hospital and public health reference laboratories throughout the Arctic and subarctic. The goal of ICS is to collect, compare and share uniform laboratory and epidemiologic data on infectious diseases among humans to assist with prevention and control efforts. ICS began as a collaboration through the International Union for Circumpolar Health. National data are shared by participating countries on the incidence of five invasive bacterial pathogens of high mortality or morbidity. Data are also shared on antimicrobial resistance prevalence. These data can be used to compare disease rates across the Arctic

and to evaluate public health interventions such as vaccines or outbreak control efforts. A quality control program was begun in 1999 among reference laboratories to ensure that identification, sub-typing and antimicrobial susceptibility testing is accurate and consistent across the system. In 2006, a tuberculosis surveillance working group was added and undertook a comparison of surveillance methods used and data available in each country. The ICS collaboration has led to aligned research collaborations on viral hepatitis, *Helicobacter pylori* (the causative agent for stomach cancer) and climate-sensitive zoonotic infections. Some notable successes of the ICS collaboration include: detecting a dispersed outbreak of invasive serotype 1 pneumococcal infections, characterizing a unique Arctic strain of Hepatitis b, and detecting the emergence of severe infections due to *Haemophilus influenzae* serotype A among Arctic indigenous children which has led to efforts to create a new vaccine. For nearly 2 decades, ICS has served as a prime example of an Arctic network for human health monitoring and collaborative action.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

<i>Е. А. Аверина</i>	43	<i>Н. А. Гуляева</i>	21
<i>Е. В. Азбалин</i>	14	<i>М. М. Данилова</i>	59
<i>В. Adlard</i>	143	<i>А. Н. Дерябин</i>	24
<i>Б. Адлард</i>	139	<i>Л. К. Добродеева</i>	185
<i>Д. А. Алавердян</i>	59	<i>Shawn Donaldson</i>	143
<i>Л. Г. Алексеева</i>	43	<i>Шон Дональдсон</i>	139
<i>С. Н. Алексеева</i>	21	<i>В. М. Дорофеев</i>	61, 174
<i>М. В. Асеев</i>	59	<i>А. А. Дударев</i>	82, 89
<i>Е. В. Байдакова</i>	24	<i>И. А. Дятлов</i>	95
<i>Н. К. Белишева</i>	30, 37	<i>Н. В. Ефимова</i>	99
<i>В. П. Болтенков</i>	43, 163	<i>Т. С. Завадская</i>	30
<i>Р. В. Бузинов</i>	163	<i>А. Д. Золотарева</i>	59
<i>В. А. Васильев</i>	114	<i>Н. И. Иванов</i>	21
<i>Е. С. Вашукова</i>	59	<i>И. А. Игнатова</i>	105, 107
<i>A. Vaktskjold</i>	51	<i>М. Е. Игнатьева</i>	209
<i>А. Вактсшольд</i>	49	<i>И. В. Калашиникова</i>	108
<i>P. Weihe</i>	143	<i>Э. В. Каспаров</i>	114
<i>П. Вейе</i>	139	<i>А. А. Ковинов</i>	181
<i>Rål Magni Weihe</i>	53	<i>С. Н. Козенкова</i>	189
<i>Пол Магни Вейхе</i>	52	<i>П. И. Коношкин</i>	174
<i>И. А. Виноградова</i>	54	<i>Р. А. Кочкин</i>	205
<i>Т. П. Вихрова</i>	225	<i>Е. Kramvik</i>	120
<i>А. Ю. Воронина</i>	21	<i>Е. Крамвик</i>	118
<i>О. В. Галабурда</i>	43	<i>С. Г. Кривошеев</i>	121
<i>J. Gibson</i>	143	<i>К. В. Крутская</i>	163
<i>Дж. Гибсон</i>	139	<i>В. А. Кулганов</i>	196
<i>А. С. Глотов</i>	59	<i>Т. И. Кучерская</i>	128
<i>О. С. Глотов</i>	59	<i>С. А. Кучерской</i>	133
<i>А. И. Горанский</i>	54	<i>С. Khougy</i>	143
<i>С. А. Горбанев</i>	8, 61, 89	<i>Ш. Хори</i>	139
<i>Д. В. Горяев</i>	70	<i>А. А. Листищенко</i>	14
<i>Е. В. Гусакова</i>	189	<i>А. А. Лобанов</i>	196, 205

<i>А. Ликина</i>	143	<i>Б. А. Скрипаль</i>	225
<i>А. Лукина</i>	139	<i>С. С. Слепцова</i>	209
<i>Л. А. Лукичева</i>	61, 147	<i>М. В. Смольникова</i>	233
<i>И. В. Лялюшкина</i>	152	<i>О. А. Ставинская</i>	185
<i>Е. А. Макова</i>	157	<i>С. А. Сюрин</i>	174
<i>В. Т. Манчук</i>	114	<i>Ю. А. Сухонос</i>	231
<i>В. В. Мегорский</i>	30, 37	<i>Л. В. Талькова</i>	61
<i>В. А. Меркулова</i>	59	<i>Т. М. Таротина</i>	225
<i>А. В. Мироновская</i>	163	<i>С. Ю. Терещенко</i>	233
<i>Р. Е. Михайлов</i>	30	<i>И. В. Тихонова</i>	70
<i>И. В. Мыльникова</i>	99	<i>Н. А. Тихонова</i>	181
<i>С. Ш. Намозова</i>	59	<i>В. М. Ткачева</i>	168
<i>Л. А. Нечепуренко</i>	168	<i>М. R. Thomassen</i>	244
<i>А. Н. Никанов</i>	61, 108, 174, 225	<i>М. P. Томассен</i>	241
<i>Ю. А. Новикова</i>	181	<i>Yngvar Thomassen</i>	240
<i>И. В. Новицкий</i>	225	<i>Ингвар Томассен</i>	239
<i>J. Odland</i>	143	<i>Н. А. Торотенков</i>	246
<i>Ю. Одланд</i>	139	<i>А. Н. Трофимова</i>	189
<i>В. В. Парамонов</i>	99	<i>Т. Н. Унгурияну</i>	24, 43
<i>В. П. Патракеева</i>	185	<i>С. П. Уразов</i>	59
<i>А. А. Песьякова</i>	189	<i>В. Н. Федоров</i>	181
<i>И. В. Полякова</i>	59	<i>М. А. Федяков</i>	59
<i>Т. В. Поплавская</i>	246	<i>С. А. Филатова</i>	246
<i>А. И. Попов</i>	196, 205	<i>К. Б. Фридман</i>	89
<i>А. Ю. Попова</i>	3	<i>Thomas W. Hennessy</i>	252, 254
<i>Т. Л. Попова</i>	196	<i>Томас В. Хеннесси</i>	251, 253
<i>Е. И. Прахин</i>	114, 202	<i>Э. А. Харькова</i>	165
<i>И. В. Протасова</i>	205	<i>В. П. Чащин</i>	174
<i>В. С. Рукавишников</i>	99	<i>Е. Н. Чеботарева</i>	30
<i>А. И. Рымарь</i>	133	<i>С. Г. Щербак</i>	29
<i>А. В. Самодова</i>	185		
<i>А. М. Сарана</i>	59		
<i>В. К. Семенова</i>	209		
<i>Н. Б. Семенова</i>	214, 219		
<i>С. А. Семилеткин</i>	59		

СОДЕРЖАНИЕ

А. Ю. Попова

Гигиенические аспекты обеспечения безопасности здоровья человека при освоении и развитии Арктической зоны Российской Федерации 5

С. А. Горбанев

Основные направления и задачи научных исследований ФБУН «Северо-Западный Научный центр гигиены и общественного здоровья» по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на территории Арктической зоны Российской Федерации 8

Е. В. Азбалин, А. А. Листищенко

О токсических и канцерогенных рисках для населения Ямало-Ненецкого автономного округа 14

С. Н. Алексеева, А. Ю. Воронина, Н. И. Иванов, Н. А. Гуляева

Социальный портрет больного с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких в Якутии 21

Е. В. Байдакова, А. Н. Дерябин, Т. Н. Унгурияну

Особенности распределения паразитарной заболеваемости среди населения Архангельской области 24

Н. К. Белишева, Т. С. Завадская, Е. Н. Чеботарева,

Р. Е. Михайлов, В. В. Мегорский

Эпидемиологические аспекты особенностей роста микрофлоры в организме женщин и детей в условиях Арктики 30

Н. К. Белишева, В. В. Мегорский

Роль вариаций высокоширотных геофизических агентов в динамике распространенности социально значимых заболеваний в Арктике 37

В. П. Болтенков, Л. Г. Алексеева, Е. А. Аверина,

О. В. Галабурда, Т. Н. Унгурияну

Гигиенические условия образовательной среды и здоровье детей в Архангельской области 43

А. Вактсшольд

Последствия для здоровья новорожденного в результате злоупотребления табаком и алкоголем во время беременности 49

A. Vaktskjold

Neonatal outcome after tobacco and alcohol abuse in pregnancy 51

Pol Magni Veihe

Связь эффектов на здоровье с уровнями
загрязняющих веществ, измеренными в Арктике 52

Pål Magni Weihe

Health effects associated with the measured levels
of contaminants in the Arctic 53

И. А. Виноградова, А. И. Горанский

Влияние природно-климатических условий
Карелии на здоровье человека 54

*О. С. Глотов, В. А. Меркулова, М. А. Федяков,
А. Д. Золотарева, М. В. Асеев, И. В. Полякова,
М. М. Данилова, Е. С. Вашукова, С. А. Семилеткин,
А. С. Глотов, С. Ш. Намозова, Д. А. Алавердян,
С. П. Уразов, А. М. Сарана, С. Г. Щербак*

Исследование молекулярно-биологических маркеров
здоровья человека при адаптации к высоте более 6000 метров 59

*С. А. Горбанев, А. Н. Никанов, Л. В. Талыкова,
В. М. Дорофеев, Л. А. Лукичева*

Основные демографические тенденции среди
населения европейской части арктической зоны
Российской федерации (на примере Мурманской области) 61

Д. В. Горяев, И. В. Тихонова

Состояние здоровья населения крупного
промышленного города в Арктике
(на примере города Норильска Красноярского края) 70

А. А. Дударев

Об итогах эколого-гигиенических исследований
в Печенгском районе Мурманской области в рамках
международного проекта КолАрктик
«Безопасность пищи и здоровье в приграничных
районах Норвегии, Финляндии и России», 2013–2016 82

А. А. Дударев, С. А. Горбанев, К. Б. Фридман

О международном научном сотрудничестве ФБУН
«Северо-Западный Научный центр гигиены
и общественного здоровья» в области медицинской
экологии и гигиены окружающей среды в Арктике 89

И. А. Дятлов

К вопросу о биологической и экологической
опасности почвы вечной мерзлоты 95

<i>Н. В. Ефимова, В. С. Рукавишников, В. В. Парамонов, И. В. Мыльниково</i> Применение современных подходов к анализу заболеваемости населения (на примере ЯНАО)	99
<i>И. А. Игнатова</i> Адаптация слабослышащих детей мигрантов северян и особенности психофизиологического состояния.	105
<i>И. А. Игнатова</i> Слух и некоторые особенности психофизиологического статуса у школьников мигрантов Крайнего Севера	107
<i>И. В. Калашикова, А. Н. Никанов</i> Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы дошкольников с различными речевыми расстройствами, проживающих в Кольском заполярье	108
<i>Э.В. Каспаров, В. А. Васильев, Е. И. Прахин, В. Т. Манчук</i> Принципальные подходы к разработке приоритетных и перспективных программ продления длительности и улучшения качества трудоспособного периода жизни человека в экстремальных условиях на основе оптимизации питания и приведения его в соответствие с этногенетическими и популяционными особенностями населения Севера	114
<i>Е. Крамвик</i> Контроль экспозиции акушеров к закиси азота в родильных палатах Северной Норвегии	118
<i>Е. Kramvik</i> Controlling midwives exposures to nitrous oxide in North-Norwegian delivery rooms	120
<i>С. Г. Кривошеков</i> Гемодинамика и нейровегетативная регуляция сердечной деятельности у жителей Арктики	121
<i>Т. И. Кучерская</i> Коренные малочисленные народы Севера и их жизнь на территории Арктического региона	128
<i>С. А. Кучерской, А. И. Рымарь</i> Канцерогенная опасность процессов нефтедобычи и нефтесодержащих отходов	133

<i>Ш. Хори, Ю. Одланд, П. Вейе, Шон Дональдсон, Б. Адлард, Дж. Гибсон, А. Лукина</i> Биомониторинг человека в приполярном регионе: современные данные и направления будущих исследований	139
<i>C. Khoury, J. Odland, P. Weihe, Shawn Donaldson, B. Adlard, J. Gibson, A. Lukina</i> Human biomonitoring in the circumpolar region: current knowledge and future directions	143
<i>Л. А. Лукичева</i> Вопросы организации обращения твердых коммунальных отходов в Мурманской области	147
<i>И. В. Лялюшкина</i> Управление рисками общей и профессиональной заболеваемости на предприятиях медно-никелевой промышленности Кольского Заполярья	152
<i>Е. А. Макова</i> Проблемы скотомогильников и эпидемиологический риск возникновения опасных инфекционных заболеваний в Арктике	157
<i>А. В. Мироновская, К. В. Крутская, Р. В. Бузинов, В. П. Болтенков</i> Характеристика питьевого водоснабжения города Северодвинска Архангельской области	163
<i>Л. А. Нечепуренко, Э. А. Харькова, В. М. Ткачева</i> Водоснабжение населения Ямало-Ненецкого автономного округа	168
<i>А. Н. Никанов, В. П. Чащин, В. М. Дорофеев, С. А. Сюрин, П. И. Коношкин</i> Профессиональный риск у работников предприятий никелевой промышленности Кольского Заполярья	174
<i>Ю. А. Новикова, А. А. Ковшов, В. Н. Федоров, Н. А. Тихонова</i> Особенности организации и ведения социально-гигиенического мониторинга в Арктической зоне Российской Федерации	181
<i>В. П. Патракеева, Л. К. Добродеева, А. В. Самодова, О. А. Ставинская</i> Взаимосвязь функциональной активности иммунокомпетентных клеток и уровня эритроцитов периферической крови	185
<i>А. А. Песьякова, Е. В. Гусакова, А. Н. Трофимова, С. Н. Козенкова</i> Необходимость биомониторинга малочисленных коренных народов российской Арктики	189

<i>Т. Л. Попова, В. А. Кулганов, А. И. Попов, А. А. Лобанов</i> Психоэмоциональное состояние сельских жителей Арктики с гипертонической болезнью и коморбидностью	196
<i>Е. И. Прахин</i> Модульные подходы в непрерывном образовании врачей по приоритетно необходимым знаниям для организации профилактического и лечебного питания в условиях Севера	202
<i>И. В. Протасова, А. И. Попов, А. А. Лобанов, Р. А. Кочкин</i> Экспериментальные данные эффективности средства для отказа от курения, полученного на основе цветов багульника	205
<i>В. К. Семенова, С. С. Слепцова, М. Е. Игнатъева</i> Гепатит А на северо-востоке Российской Федерации.	209
<i>Н. Б. Семенова</i> Состояние психического здоровья у подростков Арктики	214
<i>Н. Б. Семенова</i> Социально-гигиенический и медико-демографический анализ семей коренного населения Арктики	219
<i>Б. А. Скрипаль, А. Н. Никанов, И. В. Новицкий, Т. М. Таротина, Т. П. Вихрова</i> Состояние периферического кровообращения у работающих в условиях охлаждающего микроклимата на предприятиях горно-промышленного комплекса Арктической зоны Российской Федерации.	225
<i>Ю. А. Сухонос</i> Проблемы и перспективы медицинского обеспечения Северного Морского пути	231
<i>С. Ю. Терещенко, М. В. Смольникова</i> Факторы риска высокого уровня младенческой смертности у детей коренного населения Арктических территорий Российской Федерации: этногенетические аспекты.	233
<i>Ингвар Томассен</i> Воздействие изменения климата на распространение веществ, загрязняющих окружающую среду в Арктике, и здоровье человека.	239
<i>Yngvar Thomassen</i> Impact of climate change on environmental pollutants spreading in the Arctic and human health.	240

<i>М. Р. Томассен</i> Профессиональная экспозиция и здоровье рабочих, занятых на производстве по переработке корюльских крабов в Норвегии	241
<i>M. R. Thomassen</i> Occupational exposure and health among king crab processing workers in Norway.	244
<i>С. А. Филатова, Н. А. Торотенков, Т. В. Поплавская</i> Некоторые аспекты состояния здоровья населения Арктической зоны на территории Красноярского края	247
<i>Томас В. Хеннесси</i> Инициатива Арктического совета для улучшения здоровья в арктическом регионе путем обеспечения доступа к бытовым системам водоснабжения и канализации	251
<i>Thomas W. Hennessy</i> An Arctic council initiative to improve health in the arctic region through improving access to household running water and sewer services.	252
<i>Томас В. Хеннесси</i> Международная система циркумполярного надзора за инфекционными заболеваниями	253
<i>Thomas W. Hennessy</i> The international circumpolar surveillance system for infectious diseases	254
Авторский указатель	256

**Проблемы сохранения здоровья и обеспечения
санитарно-эпидемиологического
благополучия населения в Арктике**
Материалы научно-практической конференции
с международным участием
5–6 октября 2017 г.

Корректор *Л. Н. Николаева*

Оригинал-макет подготовлен
«ООО Издательско-полиграфическая компания «КОСТА»

Подписано в печать 27.09.2017. Формат 60 × 88^{1/16}.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Minion.
Объем 16,5 п. л. Тираж 140 экз. Заказ № 525

Отпечатано в ООО «ИПК «КОСТА»
Санкт-Петербург, Новочеркасский пр., 58, офис 413

ISBN 978-5-91258-399-5



191036, Россия
Санкт-Петербург
ул. 2-я Советская, дом 4
тел.: (812) 717-97-83
(812) 717-96-36
факс: (812) 717-02-64
e-mail: s-znc@mail.ru

www.s-znc.ru