



УДК 615.478(088.88):681.784

С.В. Воронкова

ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ

Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья, д. 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

Рассмотрены вопросы реализации положений нормативно-правовых актов в сфере здравоохранения, образования, закупок для государственных и муниципальных нужд федерального уровня. Проанализированы и обобщены основные проблемы в организации и проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работников (на примере декретированных контингентов организаций бюджетной сферы).

Ключевые слова: качество медицинских осмотров, периодический медицинский осмотр, декретированный контингент, лицензирование медицинской деятельности, нормативно-правовой акт, договор оказания услуг.

S.V.Voronkova. Problems of practical implementation of legislation basis in organizing and conducting preliminary and periodic medical examinations of workers

The North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

The article deals with problems of implementation of legislation documents in federal medicine, education, purchases for governmental and municipal needs. The authors analyzed and summarized main problems in organizing and conducting preliminary and periodic medical examinations of workers (exemplified by decreed communities in government-financed establishments).

Key words: quality of medical examinations, periodic medical examination, decreed community, certification of medical activities, legislation document, rendering of service agreement.

Здоровье работающих граждан и его сохранение во время производственной деятельности является одним из важнейших приоритетов государства.

В «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 12.05.09 № 537 указано, что «при создании в России инновационной экономики возникают серьезные вызовы, связанные с прогрессирующей трудонедостаточностью, признанной одним из главных стратегических рисков и угроз национальной безопасности на долгосрочную перспективу в области экономического роста».

Улучшение охраны здоровья работающего населения возможно только при эффективной координации усилий всех структур страны в целом под руководством правительства и при условии широ-

кого участия трудящихся и работодателей — всего бизнес-общества.

В резолюции XII Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и V Всероссийского съезда врачей-профпатологов одним из предложений, обращенных в адрес Министерства здравоохранения РФ, было предложение о подготовке методических рекомендаций по критериям оценки качества предварительных и периодических медицинских осмотров [13].

Целью работы явилось определение проблем правового регулирования и предложение возможных путей их решения при организации и проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работающих с целью улучшения качества их проведения и изучения статистики выявления профессиональных и инфекционных заболеваний.

Материалы и методы. Исследования включали анализ и сопоставление правовых норм современного законодательства, их коллизии, трудности применения хозяйствующими субъектами при организации и проведении предварительных и периодических медицинских осмотров.

Объектами исследований послужили предприятия Санкт-Петербурга, особенное внимание уделялось предприятиям бюджетной сферы, декретированным контингентам работников.

Результаты исследований. Порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров в настоящее время регулируется приказом Министерства Здравоохранения и социального развития № 302н от 12.04.2011 г. «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» [12]. Действие данного приказа распространяется как на работающих во вредных и опасных условиях труда, так и на работников декретированных профессий, деятельность которых связана с производством, хранением, транспортировкой, реализацией пищевых продуктов и воды, коммунально-бытовым обслуживанием населения, воспитанием и обучением детей и подростков, работников ЛПУ. Медицинские предварительные и периодические осмотры являются обязанностью работодателя и проводятся за его счет [3–5,10,14].

Работники декретированных профессий бюджетной сферы с 2014 г. в соответствии с законодательством, а именно Федеральным законом от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», Федеральным законом от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» проходят медицинские осмотры, организованные работодателями посредством заключения договоров с медицинскими организациями на основании проведения торгов [7,8].

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» имеет аккредитацию на нескольких электронных торговых площадках, выступает на них как исполнитель при оказании платных медицинских услуг.

За I квартал 2014 г. на официальном сайте «zakupki.gov.ru» по Северо-Западному федеральному округу, в том числе Санкт-Петербургу и Ленинградской области, объявлено около 400 закупочных процедур (электронных аукционов, открытых запросов-предложений, запросов-котировок, конкурсов) по проведению предварительных и периодических медицинских осмотров работников согласно приказу №302н. Заказ-

чиками выступали такие организации как ОАО «Ростелеком», ОАО «Пролетарский завод», ГУП «ТЭК СПб», «Российские сети вещания и оповещения», ОАО «Почта России», Российская национальная библиотека, НИИ им. Альбрехта, ОАО «Ленэнерго», ОАО «Курортэнерго», около 300 детских образовательных учреждений (детские сады, школы, лицей, дома детского творчества).

При изучении аукционной документации, в частности технических заданий и проектов договоров, отмечается, что в 80% случаев указываются существенные условия, идущие вразрез с нормами законодательства в сфере здравоохранения.

Ограничение участия в определении исполнителя, установленное в соответствии с Федеральным законом № 44-ФЗ (п. 4 ст. 42) [8].

В документации указывалось, что участниками закупки могут быть только субъекты малого предпринимательства и социально ориентированные некоммерческие организации. Участники закупки обязаны декларировать в заявках на участие в аукционе или конкурсе на право заключения договора по проведению медицинских осмотров свою принадлежность к субъектам малого предпринимательства или социально ориентированным некоммерческим организациям.

Данной правовой нормой ограничивается круг медицинских организаций при проведении медицинских осмотров, в том числе исключается возможность выступать исполнителями при оказании медицинских услуг государственным учреждениям (центры профпатологии, медсанчасти, НИИ и т.д.). Таким образом, выявлением профессиональных и инфекционных заболеваний занимаются в основном медицинские организации коммерческой системы.

Отмечается некомпетентность в вопросах порядка и объема проведения предварительных и периодических медицинских осмотров специалистов работодателя-заказчика. Как правило, техническое задание и проект договора составляют специалисты без медицинского образования (бухгалтеры, экономисты, кадровики и др.). В 68% проанализированных информационных карт и технических заданий «местом оказания услуг по проведению периодического медицинского осмотра является территория Заказчика».

Данное требование противоречит положениям Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» [9]. На основании Федерального закона № 99-ФЗ, пп. 3, 4 Постановления Правительства РФ от 16.04.2012 № 291 «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково»)» вместе с «Положением о лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями,

входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково») работы и услуги, указанные в лицензии на осуществление медицинской деятельности с использованием оборудования медицинской организации, осуществляются по адресу, указанному в лицензии [11]. Порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров сотрудников регламентируется п. 28 приказа Минздравсоцразвития РФ № 302н от 12.04.2011 (приложение № 3): «Для прохождения периодического осмотра работник обязан прибыть в медицинскую организацию в день, установленный календарным планом и предъявить в медицинской организации документы, указанные в пункте 10 настоящего Порядка» [12].

В объем медицинских осмотров при работе с вредными факторами, согласно приказу № 302н, входят исследования на специальном оборудовании (рентгенологическое исследование органов грудной клетки, аудиометрия, спирометрия, исследования офтальмолога, исследования вестибулярного анализатора, УЗИ молочных желез для женщин старше 40 лет и другие).

Таким образом, требование проведения медицинского осмотра по адресу нахождения заказчика приводит к проведению медицинских осмотров в помещениях с нарушением санитарно-эпидемиологического режима, не в полном объеме (без необходимого оборудования). Оказание медицинских услуг на территории заказчика выполнимо лишь в дорогостоящих передвижных мобильных медицинских кабинетах, которыми не располагают медицинские организации.

Нами были подготовлены 285 запросов в организации, разместившими извещения о закупке с подобными условиями. Требования изменить место проведения периодических медицинских осмотров согласно адресу, указанному в лицензии на медицинскую деятельность, удовлетворили 256 организаций.

Коллизии правовых норм и их неправильное применение хорошо прослеживаются на примере ответа на наш запрос директора одной из петербургских школ: «Согласно п. 3, 4 ст. 41 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная организация обязана предоставить безвозмездно медицинской организации помещение, соответствующее условиям и требованиям для осуществления медицинской деятельности, в т.ч. для проведения санитарно-гигиенических, профилактических и оздоровительных мероприятий. Таким образом, наша организация обладает такими помещениями и не просто может, но и обязана предоставлять их медицинской организации для определенных законом целей. В целях экономии времени педагогов медицинский осмотр должен проводиться во время учебного процесса. Исходя из изложенного, не усматривается оснований для изменения места оказания услуги».

Правовая норма федерального закона о предоставлении помещения медицинской организации указывает на обязательное оборудование в школе медицин-

ского кабинета для оказания медицинской помощи детям, а не для проведения периодических осмотров с соответствующими функциональными исследованиями [6].

При изучении Положений и функций надзорных органов отмечается отсутствие полномочий Роспотребнадзора и Росздравнадзора и, как следствие, государственного контроля (надзора) качества проведения предварительных и периодических медицинских осмотров, особенно «выездных» по месту расположения заказчиков в приспособленных помещениях, не имеющих санитарно-эпидемиологических заключений [2].

По результатам проведения периодического медицинского осмотра в соответствии с приказом № 302н составляется заключительный акт, в котором указывается выполнение рекомендаций предыдущего акта [12].

Из 37 учреждений бюджетной сферы, заключивших договор с ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» на проведение медицинского осмотра, только одно учреждение предоставило предыдущий заключительный акт врачебной комиссии. Отсутствие регламентированного должного контроля качества оказания медицинских услуг и порядка их проведения приводит к их фальсификации.

В результате проведенной работы проанализированы более 20 нормативно-правовых актов, так или иначе затрагивающих вопросы организации и проведения медицинских осмотров. Откорректировано на электронных торговых площадках и заключено более 80 договоров на оказание медицинских услуг с организациями бюджетной сферы. В «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» прошли медицинский осмотр согласно приказу № 302н Минздравсоцразвития более 500 человек из числа декретированных контингентов (в основном учреждения образовательной и социальной сферы). В результате качественного проведения всех функциональных и диагностических исследований, осмотров врачами-специалистами зарегистрированы четыре случая бактерионосительства (О144), три — вторичного сифилиса, семь носителей золотистого стафилококка, 47 человек с патологией органов сердечно-сосудистой системы, 17 человек получили рекомендации диспансерного наблюдения врачом-гинекологом по месту жительства. Повысили свою правовую грамотность по порядку проведения и объемам медицинских осмотров, ответственности, прав и обязанностей при проведении гигиенического обучения 265 человек.

Заключение. Существующая организация и качество проведения предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров не обеспечивает достижения их конечной цели: раннего выявления негативного влияния вредных производственных факторов на здоровье работающих и профилактики инфекционных заболеваний. В данном контексте медицинская деятельность не должна рассматриваться как предпринимательская.

В связи с этим недопустимо применять правовые нормы законодательства о закупках для государственных и муниципальных нужд, дающие преимущества только субъектам малого предпринимательства. Цель проведения медицинской профилактики (в том числе медицинских осмотров) не извлечение прибыли конкретной коммерческой медицинской организацией, а сохранение здоровья работающего населения и увеличение благосостояния всей страны в целом.

Обеспечение безопасности жизни и здоровья работников необходимо рассматривать как комплекс профилактических мер разного уровня — от федерального до местного, который включает правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, психофизиологические, реабилитационные и другие аспекты. Действенного улучшения в состоянии здоровья трудоспособного населения России можно добиться лишь на основе общегосударственной программы, направленной на решение всех существующих проблем охраны и укрепления здоровья с системных позиций при взаимодействии различных министерств и ведомств.

Необходимо наделение полномочиями надзорных структур, контролирующих качество проведения медицинских осмотров и соответствие пропускной способности медицинской организации ее мощностям. «Выездные» медицинские осмотры, проводимые не в специально оборудованных передвижных медицинских кабинетах, должны быть нормативно ограничены.

Важной составляющей в сохранении здоровья работников является правовая грамотность как самих сотрудников, так и их руководителей, для чего необходимо проведение консультационных услуг: семинаров, бесед, лекций, профессионального гигиенического обучения всех категорий работающих.

Повышение правовой культуры декретированных контингентов, особенно социально незащищенных работников бюджетных учреждений [1], нуждается в пристальном внимании и поддержке государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.А. Арефьев. Современные подходы оптимизации диспансеризации работающего населения. — СПб: ГОУВПО «Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», 2010.
2. Вафина Г.Г., Минуллин И.К., Гарифуллина И.В. // Практич. медицина. — 2013. — № 1–4. — С.13–15.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации. № 51-ФЗ от 30.11.1994 (ред. 05.05.2014).
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях. № 195-ФЗ от 30.12.2001г. (ред. от 24.11.2014).
5. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 (ред. от 21.07.2014)
6. «Об образовании в Российской Федерации». № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.

7. «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц». № 223-ФЗ от 18.07.2011 г.

8. «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». № 44-ФЗ от 05.04. 2013 г.

9. «О лицензировании отдельных видов деятельности». № 99-ФЗ от 04.05.2011 г.

10. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». № 52-ФЗ от 30.03.1999 г.

11. Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 № 291 «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково»)».

12. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 г. № 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».

13. Резолюция XII Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и V Всероссийского съезда врачей-профпатологов. Москва, 27–29 ноября 2013 года // Мед. труда и пром. экология. — № 1. — 2014. С. 5–7.

14. Трудовой кодекс Российской Федерации. № 197-ФЗ от 30.12.2001 г. (ред. 04.11.2014)

REFERENCES

1. A.A. Aref'ev. Contemporary approaches to optimization of prophylactic medical examination of workers. — St-Petersburg: GOUVPO «Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya pediatricheskaya meditsinskaya akademiya Federal'nogo agentstva po zdavookhraneniuyu i sotsial'nomu razvitiyu», 2010 (in Russian).
2. Vafina G.G., Minullin I.K., Garifullina I.V. // Prakticheskaya meditsina. — 2013. — 1-4. — P. 13–15 (in Russian).
3. Civil Code of Russian Federation. № 51-FZ from 30/11/1994 (ed 05/05/2014) (in Russian).
4. Administrative Code. № 195-FZ from 30/13/2001 (ed 24/11/2014) (in Russian).
5. Constitution of Russian Federation (accepted by nationwide vote 12/12/1993) (ed 21/07/2014) (in Russian).
6. «On education in Russian Federation» № 273-FZ from 29/12/2012 (in Russian).
7. «On purchases of goods, works, services by certain legal entities». № 223-FZ from 18/07/2011 (in Russian).
8. «On contract system in sphere of purchases of goods, works, services for governmental and municipal supplies». № 44-FZ from 05/04/2013 (in Russian).
9. «On certification of certain activities». № 99-FZ from 04/05/2011 (in Russian).
10. «On sanitary epidemiologic prosperity of population». № 52-FZ from 30/03/1999 (in Russian).

11. Resolution of Russian Federation Government on 16/04/2012 № 291 «On certification of medical activities (except the stated activity performed by medical insitutions of private health care on territory of innovation center «Skolkovo»)» (in Russian).

12. Order of Russian Federation Ministry of Health and Social Development on 12/04/2011 № 302n «On approval of lists for hazardous and (or) dangerous occupational factors and works, that require mandatory preliminary and periodic medical examinations, and on procedure of mandatory preliminary and periodic medical examinations in workers engaged into heavy work and exposed to hazardous and (or) dangerous work conditions» (in Russian).

13. Resolution of XII Russian Congress «Occupation and Health» and V Russian Congress of occupational therapists. Moscow, November 27–29, 2013 // Industrial medicine. — 2014. — 1. — P. 5–7 (in Russian).

14. Labor Code of Russian Federation. № 197-FZ from 30/12/2001 (ed 04/11/2014) (in Russian).

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Воронкова Светлана Владимировна,

зам. гл. врача клиники профпатологии по развитию. E-mail: SV3341015@yandex.ru.

УДК 621.791.7:613.62:697.9531

О.А. Маркова, Е.В. Иванова

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ЭЛЕКТРОСВАРЩИКОВ

«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», д. 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

В работе представлена гигиеническая оценка рабочего места электросварщика по химическому фактору, рассматриваются технические решения по организации приточно-вытяжной вентиляции и способы улучшения воздушной среды при различных сварочных работах.

Ключевые слова: сварочные работы, роботизированная сварка, фильтровентиляционный агрегат, вентиляционная система PUSH-PULL.

O.L.Markova, E.V.Ivanova. Contemporary solutions for better air quality at electric welders workplace

Northwest Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

The article deals with hygienic evaluation of electric welder's workplace, concerning chemical factor, with technical solutions on organization of supply-and-exhaust ventilation and methods to improve air quality in various welding tasks.

Key words: welding works, robot-operated welding, filter ventilation device, ventilation system PUSH-PULL.

Технологический процесс сварки, применяемый во многих областях промышленности (машиностроение, судостроение, строительство, газоснабжение, водоснабжение и др.), относится к технологическим операциям с вредными условиями труда и является одним из наиболее неблагоприятных процессов, с точки зрения риска возникновения профессиональных заболеваний [1,3].

В процессе развития сварочных технологий произошли изменения в видах сварки: появились роботизированные сварочные посты и линии, новые сварочные материалы, широко используется лазерная и плазменная сварка и резка металлов.

На предприятиях используется широкий перечень современных образцов вентиляционного оборудования, в том числе иностранного производства, однако оценка воздушной среды на сварочных про-

изводствах при его эксплуатации, не достаточно изучена.

В связи с этим возникает необходимость проведения дополнительных исследований по изучению химического фактора на рабочих местах электросварщиков.

Целью работы является изучение формирования состояния воздушной среды производственных помещений и воздуха рабочей зоны на рабочих местах сварщиков при применении современных вентиляционных систем, оценка эффективности их работы. Исследования проведены на участке сварки и резки Тихвинского вагоностроительного завода, Ярославского ООО «Линдаб Билдингс», ООО «ССИ «ШЕФФЕР» в Санкт-Петербурге.

Материалы, методы и результаты. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны определяли при проведении сварки и плазменной резки металлов

на роботизированных прокатных модулях, оснащенных стационарными фильтровентиляционными агрегатами системы Kemper с местными отсосами в виде кабины или передвижного зонта [4].

При выполнении исследований на модуле воздух рабочей зоны отбирали внутри кабины во время резки металла, так как для проверки качества резки изделия и замены деталей оператор входит в кабину. Согласно полученным данным концентрации металлов в воздухе рабочей зоны значительно ниже установленных предельно допустимых [2]. При анализе газовой составляющей наибольшие концентрации были получены по диоксиду азота и составляют $1,5 \text{ мг/м}^3$, что также соответствует допустимому уровню. Полученные данные представлены в табл. 1.

На рабочем месте оператора роботизированного прокатного модуля, оснащенного стационарным фильтровентиляционным агрегатом системы Kemper 8000 (передвижной зонт), отбор проб осуществлялся у пульта управления. Установлено, что концентрации вредных веществ не превышают предельно-допустимых уровней для воздуха рабочей зоны (табл. 2).

Эффективность очистки фильтровентиляционным агрегатом системы Kemper 8000 находилась в пределах от 92,4% до 98,6%, а концентрации после очистки значительно ниже ПДКс.с. рабочей зоны и составляют (в % от ПДКс.с. рабочей зоны): сварочная аэрозоль 39,3%, марганец — 9,0%, дижелезо триоксид — 27,0%. Выброс очищенного воздуха производится в верхнюю зону производственного помещения.

Одним из предложений на рынке вентиляционного оборудования является внедрение системы PUSH-PULL. С одной стороны вентиляционной системы загрязненный воздух втягивается (PULL) в воздуховоды,

фильтруется и выдувается (PUSH) через решетки воздуховода с другой стороны вентиляционной системы. Системы (PUSH-PULL) предназначены для предотвращения накопления сварочных аэрозолей и газов в цехах, где производятся работы, связанные со сваркой и резкой металлов (в основном крупногабаритных деталей). Фильтровентиляционные системы эксплуатируются в помещении как конечное устройство по рециркуляционной схеме.

Испытания данного вида оборудования были проведены в цехах производства сварных балок. Содержание вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза, газы) в воздухе рабочей зоны электросварщиков оценивалось на автоматических и полуавтоматических машинах.

Отбор проб воздуха проводили в зоне дыхания электросварщика при выполнении характерных производственных операций. Работа велась в соответствии с рабочими регламентами. На сварочных постах осуществлялась сварка металлоконструкций с использованием сварочных аппаратов для сварки MIG S8 Speed Pulse в среде инертных газов (аргон, углекислота), проволока марки OK Aristo Rod 12.50.

Согласно технологическому процессу максимальные габариты металлоконструкций достигают $14000 \times 3000 \times 600 \text{ мм}$. Конструкция кантуется при помощи мостовых и консольных кранов для полной проварки её со всех сторон. После установки конструкции и её фиксации при помощи грузозахватных приспособлений электросварщик производит до 15 подходов для проведения сварочных работ.

Электросварщику необходимо проводить работу с изменением высоты, угла сварки. Отличительная особенность данной сварки связана с тем, что места

Таблица 1

Концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны внутри кабины

Место отбора проб	Наименование определяемого вещества	Концентрация, мг/м^3	ПДК, мг/м^3
На рабочем месте оператора роботизированного прокатного модуля (кабина)	марганец	$0,038 \pm 0,008$	0,6/0,2
	дихром триоксид	$0,008 \pm 0,0016$	3/1
	никель	$<0,005 (0,004)$	0,05
	дижелезо триоксид	$2,94 \pm 0,59$	–/6
	озон	$<0,04$	0,1
	углерод оксид	$<2 (0)$	20
	азота диоксид	$1,5 \pm 0,4$	2

Таблица 2

Концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны у пульта

Место отбора проб.	Наименование определяемого вещества	Концентрация, мг/м^3	ПДК, мг/м^3
На рабочем месте оператора роботизированного прокатного модуля (передвижной зонт)	марганец	$0,015 \pm 0,003$	0,6/0,2
	дихром триоксид	$0,009 \pm 0,0018$	3/1
	никель	$0,010 \pm 0,002$	0,05
	дижелезо триоксид	$2,12 \pm 0,42$	–/6
	озон	$<0,04$	0,1
	углерод оксид	$<2 (0)$	20
	азота диоксид	$<1 (0,2)$	2

сварки расположены на различной высоте (от 0,5 до 1,0 м) по всей длине конструкции, что предполагает работу в вынужденной позе, работу на корточках, с выполнением наклонов более 30 градусов.

Для выполнения данных сварочных работ электросварщики обеспечены средствами индивидуальной защиты: сварочными щитками 3M Speedglas 9002X и 9100 FX Air. В каждой модели имеется система принудительной подачи воздуха, в комплект которой входит предфильтр, противоаэрозольный фильтр Р (SL) и фильтр противогазовый со степенью защиты A1B1E1.

Измерения концентраций вредных веществ, выделяющихся при сварке, были выполнены на сварочных постах. Полученные данные приведены в табл. 3.

На основании проведенных исследований (12 сварочных постов) установлено, что содержание марганца в воздухе рабочей зоны на рабочих местах электросварщиков в 30% отобранных проб превышает ПДК в 1,02–1,4 раза, содержание оксида углерода превышает допустимые уровни в 100% исследуемых проб (1,7–3,7 раз).

Концентрации остальных компонентов сварочного аэрозоля находятся в пределах, не превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны.

Следует отметить, что распространение сварочного аэрозоля в воздухе рабочей зоны находится в значительной зависимости от сконструированной системы вентиляции. Часть сварочных работ может проводиться в благоприятных условиях (свободное удаление сварочного аэрозоля), другая часть в неблагоприятных (когда конструкция загораживает электросварщика), что можно проследить по полученным данным.

Вместе с тем, при проведении сварочных работ с установленной системой вентиляции, электросварщик сам может корректировать месторасположение в пространстве в зависимости от конфигурации поступившей металлоконструкции.

Следующий этап исследований включал оценку воздушной среды в радиусе 1 м от рабочего места электросварщика в связи с необходимостью оценки загрязнения воздуха рабочей зоны для других профессий, работающих непосредственно вблизи сварочного поста. К таким профессиям могут быть отнесены: оператор автоматических и полуавтоматических линий станков и установок, мастер, водитель погрузчика, машинист-оператор крана, управляемого с пола, контролер ОТК, инспектор ОТК, главный сварщик, инженер по сварке. Полученные данные представлены в табл. 4.

На основании полученных данных можно констатировать, что содержание вредных веществ в составе сварочного аэрозоля на расстоянии 1 м. значительно ниже ПДК данных веществ в воздухе рабочей зоны. Существующая тенденция просматривается во всех отобранных пробах, на всех сварочных постах, во всех боксах без исключения.

Фоновые концентрации в помещении цеха определяли в проходах между сварочными боксами. Полученные данные характеризуют общую запыленность и загазованность в производственных помещениях при производстве рабочих операций (табл. 5).

На основании проведенных исследований установлено, что фоновые концентрации на порядок меньше ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Большая часть полученных концентраций ниже нижнего предела определения методик.

Выводы. 1. Применение роботизированных сварочных модулей с использованием стационарных фильтровентиляционных агрегатов значительно улучшает условия труда на рабочих местах операторов сварочных машин по химическому фактору. 2. Наибольшая эффективность удаления сварочного аэрозоля из рабочей зоны сварщика и производственного помещения в целом достигается сочетанием применения системы PUSH-PULL и местных вытяжных устройств.

Таблица 3

Концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны

Место отбора проб	Наименование определяемого вещества	Концентрация, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
Сварочный пост №1 На рабочем месте электросварщика на автоматических и полуавтоматических машинах (до щитка)	марганец	0,36±0,07	0,6/0,2
	дихром триоксид	0,012±0,002	3/1
	никель	0,010±0,002	0,05
	дижелезо триоксид	1,4±0,3	–/6
	медь	<0,02(0,015)	1/0,5
	кремний диоксид	<0,5(0,26)	3/1
	углерод оксид	35±8,8	20
	азота диоксид	1,4±0,4	2
Сварочный пост №2 На рабочем месте электросварщика на автоматических и полуавтоматических машинах (до щитка)	марганец	0,80±0,16	0,6/0,2
	дихром триоксид	0,012±0,002	3/1
	никель	<0,005	0,05
	дижелезо триоксид	3,9±0,8	–/6
	медь	<0,02(0,019)	1/0,5
	кремний диоксид	<0,5(0,47)	3/1
	углерод оксид	67±17	20
	азота диоксид	1,5±0,4	2

Таблица 4

Концентрации химических веществ в воздушной среде сварочных участков

Место отбора проб	Наименование определяемого вещества	Концентрация, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
Сварочный пост №1 В радиусе 1 м от места сварки	марганец	0,066±0,013	0,6/0,2
	дихром триоксид	0,009±0,002	3/1
	никель	<0,005	0,05
	дижелезо триоксид	0,42±0,08	–/6
	медь	<0,02(0,005)	1/0,5
	углерод оксид	<2(1,9)	20
	азота диоксид	<1(0,4)	2
Сварочный пост №1 В радиусе 1 м от места сварки	марганец	0,25±0,05	0,6/0,2
	дихром триоксид	0,008±0,002	3/1
	никель	<0,005	0,05
	дижелезо триоксид	0,65±0,13	–/6
	медь	<0,02(0,010)	1/0,5
	углерод оксид	<2(1,5)	20
	азота диоксид	<1(0,4)	2

Таблица 5

Концентрации химических веществ в воздухе производственных помещений

Место отбора проб	Наименование определяемого вещества	Концентрация, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
В проходе между постами	дижелезо триоксид	0,21–0,28	–/6
	марганец	0,057–0,069	0,6/0,2
	хром,	0,007–0,009	3/1
	никель	<0,005	0,05
	медь	<0,02(0,005–0,006)	1/0,5
	углерод оксид	<2(0,42–0,44)	20
	азота диоксид	<1(0,58–0,88)	2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 4)

1. Зибарев Е.В., Чащин М.В., Никонова С. М., Кусраева З.С., Кузьмин А.В., Ellngsen D.G., Thomassen I. // Мед. труда. — 2010. — №4 — С. 14–17.

2. Маркова О.А., Иванова Е.В. Гигиенические исследования воздушной среды на рабочих местах операторов сварочных машин роботизированных модулей. / Актуальные проблемы медицины труда. Сохранение здоровья работников как важнейшая национальная задача: материалы научной конференции с международным участием / под ред. С.В. Гребеньков, И.В. Бойко. — СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2014. — С. 53–54.

3. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». — М., 2005.

REFERENCES

1. Zibarev E.V., Chashchin M.V., Nikonova S. M., Kusraeva Z.S., Kuz'min A.V., Ellngsen D.G., Thomassen I. // Industrial medicine, 2010. — 4. — P.14–17 (in Russian).

2. Markova O.L., Ivanova E.V. Hygienic studies of ambient air at workplace of robotic cell welding machine operators. In: Topical

problems of occupational medicine. Workers' health preservation as the most important national objective. Materials of scientific conference with international participation. S.V. Greben'kov, I.V. Boyko, eds. St-Petersburg: Izd-vo SZGMU im. I.I. Mechnikova, 2014. — P. 53–54 (in Russian).

3. R 2.2.2006-05 «Manual on hygienic evaluation of working environment and working process factors. Criteria and classification of work conditions». Moscow, 2005 (in Russian).

4. Ellingsen D.G., Berlinger B., Bast-Pettersen R., Thomassen Y., Zibarev E., Kusraeva Z., Chashchin M., Chashchin V. // Environmental Sciences: Processes and Impacts, 2013. — V. 15. — № 2. — С. 357–365.

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Маркова Ольга Леонидовна,
ст. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», канд. биол. наук. E-mail: olleonmar@mail.ru.

Иванова Елена Викторовна,
науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: ventilyaciya48@mail.ru.

УДК 657.282:613.62:616.85

В.Б. Войтенков¹, Н.Н. Логинова², С.М. Никонова², Е.Л. Лашина²**ЗАБОЛЕВАНИЯ «РАБОТАЮЩЕЙ РУКИ» У ОПЕРАЦИОНИСТОВ СЕТЕВЫХ ГИПЕРМАРКЕТОВ**¹ФГБУ Научно-исследовательский институт детских инфекций Федерального Медико-биологического агентства, дом 9, ул. Проф. Попова, Санкт-Петербург 197022, Россия²«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

Проведена оценка поражения периферических нервов у 34 сотрудниц кассовых линий крупных гипермаркетов с помощью неврологического осмотра и электронейромиографии. Средний стаж работы на кассовой линии составлял 4 года, максимальный 8 лет. Признаки замедления проведения нервного импульса по периферическим нервам зарегистрированы во всех случаях. У 22% пациенток обнаружены признаки выраженного замедления проведения нервного импульса. Поражение правого срединного нерва выявлено в 47%, левого — в 38% случаев, локтевых нервов — в 24% случаев. Можно предполагать, что условия работы сотрудниц кассовых линий крупных сетевых гипермаркетов нуждаются в улучшении.

Ключевые слова: профессиональные невропатии, кассиры, электронейромиография.

V.B.Voitenkov¹, N.N.Loginova², S.M.Nikonova², E.L.Lashina². **Diseases of «operating hand» in hypermarket checkout counter workers**

¹Scientific Research Institute of Children's Infections, Federal Medico-Biological Agency, 9, ul. Prof. Popova, Saint-Petersburg 197022, Russia

²North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

The authors evaluated peripheral neuropathy in 34 female workers of hypermarket checkout counter, via neurologic examination and electric neuromyography. Average length of service in checkout counter was 4 years, maximal one — 8 years. All the examinees demonstrated slower peripheral nerve impulse conductivity. 22% of the examinees presented significantly lower nerve impulse conductivity. Right median neuropathy was diagnosed in 47% of the examinees, left one — in 38% of the cases, and ulnar neuropathy — in 24% of the cases. Possibility is that work conditions at major hypermarket checkout counters require improvement.

Key words: occupational neuropathies, checkout counter workers, electric neuromyography.

Заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем внесены в перечень профессиональных заболеваний (п. 4.1. приказа Минздравсоцразвития России № 417 от 27.04.2012 г.). Профессиональные полиневропатии верхних конечностей были впервые подробно описаны в работах Л.Н. Грацианской, Г.Н. Мазуниной, Э.А. Дрогичиной под названием «вегетативного полиневрита» [2,5]. Наиболее частой формой заболевания является невропатия срединного нерва, на втором месте стоит поражение локтевого нерва. Патология отмечалась у лиц различных специальностей ручного физического труда. По наблюдениям это профессиональное заболевание (ПЗ) возникало у стажированных рабочих в результате накапливающегося «изнашивания» нервно-мышечного аппарата. Данное положение впоследствии было уточнено: причиной ПЗ являются быстрый темп и однообразие движений рук, даже если они не сопровождаются значительными мышечными усилиями, травматизация чувствительных нервных окончаний кисти и пальцев [6].

В последние годы в Российской Федерации широкое распространение получили супермаркеты, гипермаркеты, торговые центры — магазины массового обслуживания населения. Большая часть работников среди кассиров-контролеров — женщины. Одним из ведущих факторов риска является повышенная напряженность труда, обусловленная монотонностью и длительностью сменной работы, а также существенная эмоциональная нагрузка, вынужденная рабочая поза.

Невропатии и мышечно-скелетные нарушения среди работников супермаркетов хорошо известны в развитых странах: первые работы о частом развитии у них синдрома запястного канала появились в конце 80-х годов XX века [8,12]. Вынужденная рабочая поза, часто повторяющиеся движения верхних конечностей: чрезмерное сгибание, разгибание, локтевое и лучевое отклонение кистей, излишняя супинация и пронация предплечий — основные факторы риска, приводящие к развитию данной патологии [9]. Давление в узком канале запястья меняется в зависимости от положения кисти, особенно при ладонном сгибании. Определенное значение играют также анатомический размер

карпального канала у женщин, гормональные нарушения во время менопаузы и в постменопаузальном периоде, ожирение, курение [13] и режим занятости: у работающих полный рабочий день частота развития невропатий выше, чем у работающих лишь часть рабочего дня [8].

Объективная оценка нарушения функции рабочей руки важна как с точки зрения терапии заболевания, так и его последующей реабилитации; важную роль здесь играют дополнительные методики диагностики [4]. Несмотря на широкое распространение в последние годы лучевых методик обследования (магнитно-резонансная томография, позитронно-эмиссионная томография), применение математических методик обработки данных [1], основной методикой исследования, позволяющей достоверно оценивать проведение по периферическим нервам, остается электронейромиография (ЭНМГ). Ее применение в диагностике невропатий различного генеза является стандартным [3].

В настоящее время в доступном объеме литературы не удалось выявить работ, исследующих профессиональные невропатии у сотрудников кассовых линий супермаркетов в Российской Федерации.

Целью работы было исследование основных характеристик поражения периферических нервов верхних конечностей среди сотрудников кассовой линии супермаркетов Северо-Западного региона Российской Федерации, направленных на обследование в связи с подозрением на туннельную невропатию верхних конечностей.

Материалы и методы. Обследовано 54 человека, составивших две группы. Группа пациентов с подозрением на туннельную невропатию состояла из 34 женщин. Возраст от 39 до 62 лет, средний 51,1 года. Все являлись сотрудниками кассовых линий крупных супермаркетов Северо-Западного региона Российской Федерации (операционистами). Стаж работы на

кассовой линии составил от 1,5 до 7 лет, средний — 4 года 2 месяца.

Все пациентки прошли осмотр невролога и с подозрением на туннельную невропатию были направлены на ЭНМГ верхних конечностей. Преобладали жалобы на парестезии в руках (по иннервируемой срединным нервом поверхности кисти — 28 человек, локтевым — 6), на слабость в кисти жалобы предъявляли 5 пациенток. Жалоб на болевые ощущения не предъявляла ни одна из пациенток. Средняя продолжительность жалоб составляла 2 месяца, разброс от 3 недель до 6 месяцев. Жалобы на онемение обеих рук предъявляли 3 пациентки.

Неврологически у пациентов наблюдались гипестезия по зоне иннервации срединного (14 пациенток) и локтевого (2 пациентки) нервов. Слабость в пальцах срединной и локтевой иннервации наблюдалась у 8 и 1 пациентки соответственно. Двусторонние изменения выявлены у 1 пациентки.

ЭНМГ проводилась по стандартной методике [3]. Оценивались периферическая латентность, форма и амплитуда проксимального и дистального М-ответа, перепад амплитуд, скорость проведения импульса (СПИ) по моторным волокнам срединного и локтевого нервов с двух сторон. Группу сравнения составили 20 женщин, средний возраст 52 года, неврологически здоровы, без стажа физической работы. Группа сравнения прошла ЭНМГ-исследование, аналогичное таковому у группы обследования.

Результаты. Сводные результаты показателя латентности и амплитуд М-ответов по группам представлены в табл. 1.

Как видно из представленных в таблице данных, параметры М-ответа в группе операционистов отличались от показателей группы сравнения. Достоверные отличия ($p < 0,05$) регистрировались для правого срединного нерва. Все остальные отличия имели характер тенденции.

Таблица 1

Показатели латентности и амплитуды М-ответов со срединного и локтевого нервов у операционистов и в группе сравнения

Группа	Лат. Med D, мс	Лат. Med S, мс	Лат. Uln D, мс	Лат. Uln S, мс	Ампл. 1 Med D, мВ	Ампл. 1 Med S, мВ	Ампл. 1 Uln D, мВ	Ампл. 1 Uln S, мВ	Ампл. 2 Med D, мВ	Ампл. 2 Med S, мВ	Ампл. 2 Uln D, мВ	Ампл. 2 Uln S, мВ
Операционисты	4,3±1,31*	3,99±1,7	2,2±0,9	2,4±0,9	6,6±2,9	5,8±1,89	9,2±3,41	6,9±2,9	5,2±2,8	4,6±2,3	7,5±2,8	6,1±2,5
Сравнения	2,7±0,36	2,7±0,39	2,1±0,38	2,3±0,45	7,3±2,47	8,9±2,4	8,1±1,54	7,9±1,6	6,7±2,4	6,0±1,7	7,9±1,5	7,3±1,3

Примечания: Med D — *n. Medianus dexter*, Med S — *n. Medianus sinister*, Uln D — *n. Ulnaris dexter*, Uln S — *n. Ulnaris sinister*; Ампл. 1 — амплитуда М-ответа у запястья и Ампл. 2 — амплитуда М-ответа у локтевого сгиба.

* Различие достоверно по сравнению с группой сравнения, $p < 0,05$.

Показатели скорости проведения импульса представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели скорости проведения импульса со срединного и локтевого нервов у операционистов и в группе сравнения, мс

Группа	СПИ Med D	СПИ Med S	СПИ Uln D	СПИ Uln S
Операционисты	59,1±8,7	60,2±8,3	59,7±6,3	64,1±5,6
Сравнения	67,5±4,4	71,9±4,3	65,6±4,1	66,8±3,8

Примечания: СПИ — скорость проведения импульса, Med D — *n. Medianus dexter*, Med S — *n. Medianus sinister*, Uln D — *n. Ulnaris dexter*, Uln S — *n. Ulnaris sinister*.

Как видно из представленных в таблице данных, достоверные различия по СПИ между группами не получены. Тем не менее, можно констатировать, что проведение нервного импульса в группе сравнения было быстрее по всем обследованным нервам.

На индивидуальном уровне нейрофизиологические признаки выраженного замедления проведения нервного импульса по срединному нерву на уровне карпального канала (удлинение латентности М-ответа более 5 мс) наблюдались у 6 пациенток (18%), по локтевому (удлинение латентности М-ответа более 4 мс) — у 2 (6%). Снижение амплитуды дистального М-ответа со срединного нерва менее 4 мВ наблюдалось в 12 случаях (35%), с локтевого менее 5 мВ — в 8 случаях (24%).

Признаки правостороннего замедления проведения нервного импульса по срединному нерву (по данным удлинения дистальной латентности М-ответа более 3,5 мс) наблюдались у 16 пациенток (47%), левостороннего — у 13 (38%); двустороннее замедление проведения по срединным нервам зарегистрировано у 8 пациенток (24%). Замедление проведения по правому локтевому нерву наблюдалось у 1 пациентки (3%), по левому у 2 (6%). Двустороннего замедления проведения по локтевым нервам не выявлено ни в одном случае. Одновременное поражение срединного и локтевого нервов выявлено у 1 пациентки.

Обсуждение результатов. Развитие профессиональной невропатии, преимущественно невропатии срединного нерва на уровне запястного канала, описывается у 25–30% кассиров супермаркетов [7]. Средний трудовой стаж у исследованной данными авторами группы составлял 23 года. Как можно видеть из полученных нами результатов, развернутая туннельная невропатия с клиническими проявлениями, удлинением латентности М-ответа и понижением его амплитуд регистрируется и при значительно более коротком трудовом стаже (ни у одной обследованной нами работницы стаж не превышал 8 лет, средний составлял 4 года).

Поражение срединного нерва описывается у 44% пациенток — работниц супермаркетов с профессиональными невропатиями (84% с двусторонним поражением), у 11% регистрируется поражение локтевого нерва (двустороннее поражение у 53%) [11]. В обследованной нами группе у 22% пациенток наблюдалось выраженное замедление проведения нервного импульса по срединному либо локтевому нерву, что, видимо, может отражать меньший стаж работы. Тем не менее, у всех обследованных пациенток регистрировались признаки замедления проведения. Соотношение поражения правого и левого срединного нерва было сравнимым (47 и 38% соответственно), двустороннее поражение отмечалось у каждой пятой пациентки (24%). Нарушение проведения нервного импульса по локтевому нерву носило значимый характер лишь у каждой десятой пациентки (9%), однако признаки умеренного нарушения проведения (амплитудные изменения) отмечались у каждой пятой пациентки (24%).

Изменения проведения по правому срединному нерву в обследованной группе были достоверны, что объясняется наибольшей распространенностью поражения этого нерва в данной выборке. Кроме того, удлинение латентности М-ответа именно с правого срединного нерва достигало наибольших значений (до 7,1 мс).

Заключение. Выявленные нейрофизиологические изменения находятся в соответствии с известными в других странах (Италия, США); можно констатировать, что факторы риска работы кассиром-операционистом в отечественных условиях сходны с таковыми за рубежом [10].

Одним из факторов риска в профессиональной деятельности операционистов крупных сетевых гипермаркетов является поражение периферических нервов рук, преимущественно на уровне запястного канала, возникающее в среднем через 4 года работы на кассовой линии. Это делает актуальным проведение гигиенической оценки современных предприятий торговли, а также позволяет рекомендовать рассмотрение вопроса об улучшении условий труда операционистов кассовых линий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp.7–13)

1. Блюм В.С., Виноградов В.М., Карташев А.В. // Врач и информационные технологии. — 2009. — № 3. — С. 17–27.
2. Грацианская Л.Н., Элькин М.А. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения. Л.: Медицина, 1984. — 167 с.
3. Команцев, В.Н., Скрипченко Н.В., Савина М.В. // Журнал инфектологии. — 2010. — Т. 2, № 2, — С. 40–44.
4. Логинова Н.Н., Бойко И.В. // Медицина труда и промышленная экология. — 2010. — № 4. — С. 39–42.
5. Мазунина Г.В. Профессиональные заболевания периферических нервов и мышц рук. Л., «Медицина», 1969. — 215 с.
6. Этиологическая диагностика и экспертиза тудоспособности при профессиональных заболеваниях рук от функционального перенапряжения // Методич. рекоменд. — Л., 1982. — 25 с.

REFERENCES

1. Blyum V.S., Vinogradov V.M., Kartashev A.V. // *Vrach i informatsionnye tekhnologii*, 2009. — 3. — P. 17–27 (in Russian).
2. Gratsianskaya L.N., El'kin M.A. Occupational diseases of limbs, caused by functional overstrain. — Leningrad: Meditsina, 1984. — 167 p. (in Russian).
3. Komantsev, V.N., Skripchenko N.V., Savina M.V. // *Zhurnal infektologii*, 2010. — V. 2. — 2. — P. 40–44 (in Russian).
4. Loginova N.N., Boiko I.V. // *Industrial medicine*, 2010. — 4. — P. 39–42 (in Russian).
5. Mazunina G.V. Occupational diseases of peripheral nerves and muscles of hands. Leningrad: «Meditsina», 1969. — 215 p. (in Russian).
6. Etiologic diagnosis and examination of occupational work-status in occupational diseases of hands due to functional overstrain. Methodic recommendations. — Leningrad, 1982. — 25 p. (in Russian)
7. Barbieri P.G., Pizzoni T., Scolari L., Lucchini R. Symptoms and upper limb work-related musculo-skeletal disorders among 173 supermarket cashiers // *Med Lav*. 2013. — 104(3). — P. 236–43.
8. Barnhart S., Rosenstock L. CTS in grocery checkers: cluster of work-related illness. — *West J Med*, 1987. — 147. — P. 37–40.
9. Baron S.L., Habes D. Occupational musculoskeletal disorders among supermarket cashiers // *Scand J Work Environ Health*, 1992. — 18 Suppl 2. — P. 127–9.
10. Bonfiglioli R., Venturi S., Graziosi F., Fiorentini C., Mattioli S. Carpal tunnel syndrome among supermarket cashiers // *G Ital Med Lav Ergon*, 2005. — 27(1). — P. 106–11.
11. Di Pede C, Manuli G, Dini F, Pinelli M, Turini L, Mariani M, Taddeo D. WMSDs in supermarket cashiers // *G Ital Med Lav Ergon*, 2011. — 33(4). — P. 452–5.
12. Margolis W., Kraus, J.F. Prevalence of carpal tunnel syndrome in female supermarket checkers. — *J Occup Med*, 1987. — 29. — P. 953–56.
13. Makowiec-Dabrowska T., Sińczuk-Walczak H., Jóźwiak Z.W., Krawczyk-Adamus P. Work performance as a risk factor for carpal tunnel syndrome // *Med Pr.*, 2007. — 58(4). — P. 361–72.

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Войтенков Владислав Борисович,

зав. отд. функц. диагностики ФГБУ «Научно-исследовательский институт детских инфекций ФМБА», канд. мед. наук. E-mail: vlad203@inbox.ru.

Логина Наталья Николаевна,

зав. отд. профпатологии ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». E-mail: klinika-5@mail.ru.

Никонова София Максимовна,

гл. врач ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» канд. мед. наук. E-mail: sofianikonova@mail.ru.

Лашина Елена Леонидовна,

зам. глав. врача ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» канд. мед. наук. E-mail: e.lashina@mail.ru.

УДК 613.2-009:669.184.161

Е.В. Полозова^{1,2}, В.В. Шилов^{1,2}, И.В. Шлык³

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ТРАХЕОБРОНХИАЛЬНОГО ДЕРЕВА У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМИ ОТРАВЛЕНИЯМИ УГАРНЫМ ГАЗОМ, ОСЛОЖНЕННЫМИ ТЕРМОХИМИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

¹Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, д. 41, ул. Кирочная, Санкт-Петербург 191015, Россия

²«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, дом 6-8, ул. Льва Толстого, Санкт-Петербург 197022, Россия

Выделены три степени тяжести термохимического поражения дыхательных путей при острых отравлениях угарным газом. Проведена оценка изменений бронхоскопической картины в динамике. Выявлены характерные признаки термохимического поражения дыхательных путей при острых отравлениях угарным газом. Показано, что выявленные признаки изменялись в определенной последовательности: от отека и гиперемии слизистых дыхательных путей до образования значительного гнойного отделяемого.

Ключевые слова: отравления, угарный газ, термохимическое поражение, трахеобронхиальное дерево, фибробронхоскопия.

E.V. Polozova^{1,2}, V.V. Shilov^{1,2}, I.V. Shlyk³. Dynamics of morphologic changes in tracheobronchial system in patients with acute carbon monoxide poisoning complicated by thermochemical damage to respiratory tract

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41, Kirochnaya ul., Saint-Petersburg 191015, Russia

²Northwest Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

³First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, 6-8, ul. L'va Tolstogo, Saint-Petersburg 197022, Russia

The authors identified three severity degrees of thermochemical damage to respiratory tract during acute carbon monoxide poisoning. Follow-up bronchoscopic studies were performed, and characteristic signs of thermochemical damage to respiratory tract in acute carbon monoxide poisoning were diagnosed. Evidence is that the signs were following certain sequence: from edema and hyperemia of respiratory tract lining to severe purulent discharge.

Key words: poisoning, carbon monoxide, thermochemical damage, tracheobronchial system, fibrobronchoscopy.

В последние годы клиническая картина острых отравлений угарным газом на пожарах претерпела существенные изменения. Это обусловлено распространением синтетических отделочных материалов в бытовых и производственных помещениях, которые при процессе горения способны выделять более десятка, иногда до сотни наименований токсичных химических веществ в различных агрегатных состояниях [2,3]. В конечном итоге, по-видимому, специфический механизм действия угарного газа остается ведущим в патогенезе интоксикации [2,4,5]. Однако многочисленные клинические наблюдения свидетельствуют о том, что течение токсического процесса в этих условиях имеет выраженные особенности, которые определяются наличием термохимической травмы и требуют существенной коррекции лечебно-диагностических мероприятий.

Воздействие на органы дыхания пламени, горячего воздуха, продуктов горения различных материалов вызывает термохимическое поражение дыхательных путей, которое морфологически проявляется трахеобронхитом различной степени тяжести [1,4–6].

В настоящее время наиболее надежными и информативными в диагностике поражений трахеобронхального дерева являются эндоскопические методы, которые позволяют оценить интенсивность, характер и границы поражения дыхательных путей, получить материал из труднодоступных отделов трахеобронхального дерева, осуществить мониторинг состояния слизистой трахеобронхального дерева в динамике [5,7–9].

Цель настоящего исследования состояла в клинической оценке динамики поражений трахеобронхального дерева у больных с острыми отравлениями угарным газом, осложненными термохимическим поражением дыхательных путей (ТХП ДП).

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили данные фиброbronхоскопии 190 больных с острыми отравлениями угарным газом, осложненными ингаляционной травмой, в возрасте от 18 до 76 лет. Всем больным в комплексе лечебно-диагностических мероприятий выполнялся осмотр и санация трахеобронхального дерева при помощи фиброbronхоскопа BF-P 30 фирмы Olympus при по-

ступлении в стационар при подозрении у них наличия ингаляционной травмы и в динамике в 1, 3 и 5-е сутки стационарного лечения. В динамике оценивали наличие, выраженность и распространенность таких признаков как гиперемия, отек, наличие эрозий, наложение фибрина и копоти на слизистых оболочках дыхательных путей, наличие и характер отделяемого в бронхах. Тяжесть ингаляционной травмы оценивали по шкале балльной оценки [9].

После визуальной оценки состояния трахеобронхального дерева больным проводили лаваж и санацию. Для санации использовали 2%-ный раствор соды и 1,5%-ную эмульсию отечественного препарата Сурфактант-BL. Эндоскопическое исследование бронхов проводилось в отделении эндоскопии Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе.

Результаты. На основании проведения диагностической бронхоскопии с учетом шкалы балльной оценки тяжести ингаляционной травмы было выделено три степени тяжести термохимического поражения дыхательных путей: легкая (1–3 балла), тяжелая (4–7 баллов), крайне тяжелая (свыше 7 баллов), которые характеризовались следующими признаками:

I степень (легкая) ТХП ДП (22 пациента) характеризовалась умеренным отеком и гиперемией слизистых верхних дыхательных путей до карины бифуркации трахеи, в бронхах имелось незначительное количество легкоудаляемой копоти, отмечались явления катарального эндобронхита;

II степень (тяжелая) ТХП ДП (47 пациентов) диагностировалась на основании выраженного отека и гиперемии слизистой до сегментарных бронхов включительно, наличия трудноудаляемой копоти и острых эрозий;

III степень (крайне тяжелая) ТХП ДП была выявлена у 121 пациента — наблюдались выраженный отек и гиперемия слизистой во всех отделах трахеобронхального дерева, наличие сужения просвета бронхов, большое количество трудноудаляемой копоти, большое количество эрозий, очаги некротических изменений.

В процессе работы была проведена оценка динамики изменений трахеобронхального дерева, выяв-

ленных при фибробронхоскопии (ФБС) у больных с острыми отравлениями угарным газом в сочетании с III степенью термохимического поражения дыхательных путей (табл.).

Согласно представленным данным, в динамике к 5-м суткам стационарного лечения у большинства больных уменьшалась выраженность гиперемии и отека слизистой оболочки трахеи. В этот период удельный вес больных с сильно выраженной гиперемией слизистой трахеи уменьшился в 2,4 раза с одновременным ростом в 3,3 раза числа пациентов, имеющих умеренную степень исследуемого признака, а у 5,1% пациентов гиперемия слизистой трахеи уже полностью отсутствовала.

При анализе динамики выраженности гиперемии слизистой бронхов установлено, что значительное уменьшение выраженности данного признака отмечалось к 3-м суткам стационарного лечения. В этот период времени умеренная гиперемия слизистой бронхов отмечалась у 81,0% больных и только в 17,2% случаях исследуемый признак еще был выражен значительно.

Аналогичная тенденция выявлена и при анализе динамики выраженности отека слизистой оболочки бронхов.

Согласно литературным данным при термохимических поражениях дыхательных путей в процессе развития раневого процесса на слизистых оболочках бронхов появляются эрозии. Этот процесс достигает

максимальной выраженности к 3–5-м суткам от момента ингаляционной травмы. В наших исследованиях при проведении ФБС у 67,2–70,7% больных с ТХП ДП к 3–5-м суткам отмечалось наличие выраженной эрозии слизистой оболочки.

К поздним проявлениям термохимического поражения дыхательных путей относятся наложения фибрина. В наших исследованиях развитие выраженного фибринозного трахеобронхита наблюдалось в 3–5-е сутки стационарного лечения у 79,3–82,8% больных соответственно.

При поступлении в стационар у 69,0% больных отмечалось тотальное наложение копоти на слизистую бронхов. У больных при проведении повторных бронхоскопий установлено, что в 1-е сутки копоть тотально покрывает слизистую бронхов у 56,9% больных. К 3–5-м суткам у большинства пациентов (у 81,0–67,2% пациентов соответственно) отмечено уже частичное наложение копоти в бронхах.

В динамике, начиная с первых суток и до конца наблюдения, у большинства больных (в 79,3–86,2% случаях) наблюдалось развитие гнойного трахеобронхита, о чем свидетельствовало наличие выраженного гнойного отделяемого в бронхах.

Заключение. Полученные результаты исследований позволили выделить три степени тяжести термохимического поражения дыхательных путей при острых отравлениях угарным газом. Оценка изменений бронхо-

Таблица

Динамика изменений бронхоскопической картины у больных с острыми отравлениями угарным газом, осложненными III степенью ТХП ДП

Признак	Степень выраженности признака	Встречаемость признака, % (n = 58)			
		Пост.	1 сут.	3 сут.	5 сут.
Гиперемия слизистой трахеи	Сильная	81,0	72,4	63,8 *	32,8 *
	Умеренная	19,0	27,6	36,2 *	62,1 *
	Отсутствует	–	–	–	5,1
Гиперемия слизистой бронхов	Сильная	89,7	87,9	17,2 *	13,8 *
	Умеренная	10,3	12,1	81,0 *	77,6 *
	Отсутствует	–	–	1,8	8,6
Отек слизистой бронхов	Сильная	89,7	81,0	41,4 *	–
	Умеренная	10,3	19,0	58,6 *	62,1 *
	Отсутствует	–	–	–	37,9
Эрозия	Глубокая	44,8	43,1	67,2 *	70,7 *
	Поверхностная	34,5	36,2	19,0 *	17,2 *
	Отсутствует	20,7	20,7	13,8	12,1
Наличие фибрина	Выражено	–	–	79,3	82,8
	Умеренно	13,8	27,6 *	20,7	17,2
	Отсутствует	86,2	72,4	–	–
Наличие копоти	Покрывает тотально	69,0	56,9	–	–
	Покрывает частично	27,6	36,2	81,0 *	67,2 *
	Отсутствует	3,4	6,9	19,0 *	32,8 *
Наличие отделяемого в бронхах	Гнойное	5,1	79,3 *	86,2 *	77,6 *
	Серозное	89,8	13,8 *	10,3 *	19,0 *
	Отсутствует	5,1	6,9	3,4	3,4

Примечание. * — различие с данными при поступлении достоверно ($p > 0,05$).

скопической картины в динамике позволила выявить характерные признаки термохимического поражения дыхательных путей: отек и гиперемия слизистых дыхательных путей, сужение просвета бронхов, наличие трудноудаляемой копти, наличие выраженного гнойного отделяемого в бронхах. Выявленные признаки изменялись в определенной последовательности: от отека и гиперемии слизистых дыхательных путей до образования значительного гнойного отделяемого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаханян Р.В., Ермолаева М.М., Петров Л.В. Повреждения дыхательных путей при воздействии атмосферы пожара // Материалы научн.-практич. конф., посвященной 40-летию НИИГПЭЧ «Медико-гигиенические аспекты работ с особо опасными химическими веществами». — СПб., 2002. — С. 246–247.
2. Бабаханян Р.В., Петров Л.В. Роль повреждающих факторов пожара в формировании химической травмы // Труды Санкт-Петербургского научн. общества судебных медиков «Теория и практика судебной медицины». — СПб, 2005. — Вып. 8. — С. 103–104.
3. Баринов В.А., Алексанин С.С., Радионов И.А., Шантырь И.И. Ацизол в комплексе мер защиты от токсичных продуктов горения и лечения пострадавших // Материалы Российской научн. конф. «Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях». — М., 2011. — №1. — С. 14–19.
4. Вашетко Р.В., Шлык И.В., Ильина В.А., Бородай Е.А., Ермолаева М.М., Арискина О.Б. Возможности бронхолегочной диагностики поражений дыхательных путей и патоморфологических изменений легких при ингаляционной травме // В сб. докл. и тез. международного мед. форума «Актуальные проблемы травматологии и ортопедии». — Н. Новгород, 2001. — С. 109–110.
5. Ермолаева М.М. Клинико-морфологическая характеристика изменений дыхательной системы при ингаляционной травме в периоде ожогового шока: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — СПб, 2004.
6. Иличкин В.С. Токсичность продуктов горения полимерных материалов. Принципы и методы определения. — СПб: Химия, 1993. — 133 с.
7. Крылов К.М., Полушин Ю.С., Широков Д.М. и др. // Клинич. анестезиология и реаниматология. — 2002. — № 6. — С. 70–73.
8. Синева Ю.В., Скрипаль А.Ю., Герасимова Л.И. и др. // Хирургия. — 1988. — № 8. — С. 100 — 103.
9. Шлык И.В., Крылов К.М. Лечение поражений дыхательных путей у пострадавших с комбинированной термической травмой: Учеб. пособ. под ред. проф. С.Ф. Багненко. — НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе. — СПб, 2003.
10. practical conference devoted to 40th anniversary of NIIGPECh «Medical and hygienic aspects of work with extremely dangerous chemicals». — St. Petersburg, 2002. — P. 246–247 (in Russian).
11. Babakhanyan R.V., Petrov L.V. Role of fire injurious factors in chemical trauma development. / Proc. of St. Petersburg scientific society of forensic doctors «Theory and practice of forensic medicine». — St. Petersburg, 2005. — issue 8. — P. .103–104 (in Russian).
12. Barinov V.A., Aleksanin S.S., Radionov I.A., Shantyr' I.I. Acyazol in complex of measures protecting against toxic combustion products and in treating the injured. / Proc. of Russian scientific conference «Medical, biologic, social and psychologic problems of safety in emergencies». — Moscow, 2011. — 1. — P. 14–19 (in Russian).
13. Vashetko R.V., Shlyk I.V., Il'ina V.A., Boroday E.A., Ermolaeva M.M., Ariskina O.B. Facilities of bronchopulmonary investigations in respiratory tract injury and pulmonary pathomorphologic changes due to inhalation trauma. In: / Proc. of International medical forum «Topical problems of traumatology and orthopaedics». — N. Novgorod, 2001. — P. 109–110 (in Russian).
14. Ermolaeva M.M. Clinical and morphologic characteristics of respiratory system changes in inhalation trauma during burn shock: diss. — St. Petersburg, 2004 (in Russian).
15. Ilichkin V.S. Toxicity of products appearing in combustion of polymer materials. Principles and detecting methods. — St. Petersburg: Khimiya, 1993. — P. 133 p. (in Russian).
16. Krylov K.M., Polushin Yu.S., Shirokov D.M. et al. // Klinicheskaya anesteziologiya i reanimatologiya, 2002. — 6. — P. 70–73 (in Russian).
17. Sineva Yu.V., Skripal' A.Yu., Gerasimova L.I. et al. // Khirurgiya, 1988. — 8. — P. 100–103 (in Russian).
18. Shlyk I.V., Krylov K.M. Treatment of respiratory tract injury in combined thermal trauma victims. Textbook. S.F. Bagненко, ed. I.I. Dzhanlidze Emergency Care Research Institute. — St. Petersburg, 2003 (in Russian).

Поступила 23.07.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Полозова Елена Валентиновна,
проф. каф. токсикол. и экстрем. медицины СЗГМУ им. И.И. Мечникова, вед. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, доц. E-mail: doctorpolozova@yandex.ru.
- Шилов Виктор Васильевич,
директор ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», зав. каф. токсикологии и экстремальной медицины СЗГМУ им. И.И. Мечникова, д-р мед. наук, проф. E-mail: vshilov@inbox.ru.
- Шлык Ирина Владимировна,
проф. каф. анестезиологии и реаниматологии ПСПбМУ им. И.П. Павлова, д-р мед. наук, проф. E-mail: Irina_shlyk@mail.ru.

REFERENCES

1. Babakhanyan R.V., Ermolaeva M.M., Petrov L.V. Injury to respiratory tract due to fire atmosphere. Proc. of research and

УДК 615.849.19:613.62:616-08

И.Н. Ушкова¹, Н.Ю. Малькова^{1,2}, Н.Д. Чистяков¹, О.А. Кочетова¹, А.В. Попов¹**ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
В ПРАКТИКЕ ПРОФПАТОЛОГИИ**¹«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия²ГБУ ВПО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», д. 41, ул. Кирочная, Санкт-Петербург 191015, Россия

Представлены результаты лечения лазерным излучением больных с различными профессиональными заболеваниями. Показано, что применение низкоинтенсивного лазерного излучения эффективно в практике профпатологии. В основе лечения лежит улучшение кровообращения.

Ключевые слова: лазеры, лечение, профессиональные болезни.

I.N.Ushkova¹, N.Yu. Mal'kova^{1,2}, N.D.Chistiakov¹, O.A.Kochetova¹, A.V. Popov¹. Low-intensity laser radiation applied in occupational pathology

¹Northwest Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia²Northwestern State Medical University named after I. Mechnikov, 41, Kirochnaya ul., Saint-Petersburg 191015, Russia

The authors present results of treatment including laser radiation in patients with various occupational diseases. Evidence is that low-intensity laser radiation appears effective in occupational pathology. The treatment is based on blood circulation improvement.

Key words: lasers, treatment, occupational diseases.

Лазерные технологии в настоящее время стали неотъемлемой частью комплексного лечения многих заболеваний, в том числе офтальмологических, онкологических, гинекологических, послеоперационных осложнений и т.д. Низкоинтенсивное лазерное излучение в практике профпатологии применяется для восстановления микроциркуляции органа, мышцы, сустава и т.д., нарушенных в процессе трудовой деятельности [3].

Целью работы является описание способов лечения заболеваний, диагностируемых в профессиональной патологии, с применением низкоинтенсивного лазерного излучения.

Материал и методики. Для проведения лечения НИИИ используются приборы АЛП-01-Латон, рег. удостоверение ФСР 2008/03937 от 29.12.2008г., АЛП-02 «Витазор», рег. удостоверение ФСР № 2008/01897 от 23.09.2008 г., на основе лазера красной области спектра различной интенсивности. В каждом конкретном случае облучение наносится на тыльную область стопы, руки, на коленные и локтевые суставы, плечевую мышцу, глаза.

Результаты и их обсуждение. До настоящего времени остается актуальной проблема консервативного лечения больных с артериальной и венозной недостаточностью сосудов конечностей различной этиологии. Пролечено 16 больных с облитерирующими поражениями артериальных сосудов нижних конечностей с различной степенью тяжести ишемии. Больные жаловались на боли в ногах, особенно при

ходьбе, «перемежающую хромоту», зябкость ног. Проводилось полное клиническое обследование, а также определялись объемная скорость кровотока на уровне средней трети голени, тиолдисульфидное равновесие в белковой и небелковой фракции крови, плазме. Излучением лазера воздействовали на тыльную область стопы одновременно на обе ноги в течение 10 мин. ежедневно, курс лечения состоял из 10 сеансов. В результате лечения больные субъективно отмечали потепление конечностей, исчезновение болей, уменьшение чувства парестезии, снизилась выраженность симптома «перемежающая хромота». Объемная скорость кровотока увеличилась на 75%, буферная емкость антиоксидантной системы возросла на 36%. При 3–4 степени ишемии конечный эффект лечения был менее выражен [1].

Одним из ранних проявлений воздействия вибрации является изменение периферической гемодинамики, а также функций и морфологии микроциркуляторного ложа. До и после лечения исследовалось состояние регионарного кровообращения кистей и предплечий рук. Проведено лечение 98 больных с диагнозом вибрационная болезнь 1–2 степени. До лечения больные жаловались на повышенную утомляемость и интенсивные боли в руках, особенно после работы и по ночам. Нередко при работе наблюдались судороги в пальцах. Лазерным излучением воздействовали на тыльную поверхность кисти в течение 10 мин., курс 10 дней. После лечения исчезли жалобы на боли в руках различного характера, онемение кончиков паль-

цев кислей рук, ангиодистонический синдром не выявлялся. Кровенаполнение пальцев кистей рук увеличилось на 78% по сравнению с исходным состоянием. Улучшение кровообращения объясняется изменением тонуса сосудов, частоты их сокращения, величиной амплитуды сокращения [11]. Тиолдисульфидное равновесие возросло на 36% [8,9].

Особое место в профессиональных заболеваниях различных форм мышечной патологии занимают миофиброзы. За последние десятилетия миофиброз стал одним из наиболее распространенных заболеваний верхних конечностей, составляющих примерно 40% всех профессиональных заболеваний костно-мышечной системы. До и после лечения исследовалось состояние регионарного кровообращения кистей и предплечий рук, проводилась контрастная рентгенография. Проведено лечение 52 штукатуров и 48 подземных проходчиков. Больные жаловались на онемение рук, ноющие боли в руках. Способ лечения профессионального миофиброза верхних конечностей включал проведение курса воздействия лазерного излучения на плечелучевую мышцу в течение 5–10 минут, курс 7–10 дней [6].

После проведения лечения количество жалоб существенно уменьшилось. Исчезли жалобы на боли в руках, руки потеплели, исчез синдром белого пятна. Возросло кровенаполнение кистей в среднем на 32% и предплечий рук на 37%. Рентгенологически отмечалось уменьшение толщины мышечных пространств, сглаживание контура мышц [6].

Ведущее место среди профессиональных заболеваний кожи занимает профессиональный аллергический дерматит. С целью повышения эффективности лечения больных профессиональным аллергическим дерматитом использовалось низкоинтенсивное лазерное излучение. Проведено амбулаторное лечение 17 больных с диагнозом профессиональный аллергический дерматит. Курс лечения состоял из нескольких последовательных циклов в зависимости от эффективности лечения. Цикл состоит из 12–15 процедур. Перерыв между циклами от 2–3 до 4–6 недель. Процедуры проводились ежедневно, 5 раз в неделю или через день три раза в неделю. Воздействие лазерным лучом на каждую точку акупунктуры (ТА) не превышало 10–15 с. Время действия на точки ушной раковины — 5–10 с. В результате проведенного лечения улучшилось общее состояние пациентов, нормализовался сон, исчезли жалобы на зуд, кожные высыпания. При осмотре дерматологом установлено, что кожный процесс разрешился у всех больных полностью. Методика проста, безопасна, не требует дополнительного применения лекарственных средств, не вызывает побочных эффектов. Эффективность лечения больных профессиональным аллергическим дерматитом низкоинтенсивным лазерным излучением на ТА оценивалась по жалобам больного, состоянию кожных покровов, времени ремиссии, количеству циклов лечения [10].

Изменение функционального состояния зрительного анализатора в динамике рабочей недели при зрительно напряженной работе подтверждает высказанную гипотезу о влиянии трудовой деятельности на функциональное состояние зрительного анализатора, на развитие зрительного утомления, переутомления. Больные жалуются на понижение остроты зрения. Зрительное утомление, переутомление способствует развитию воспалительных и дистрофических заболеваний переднего и заднего отдела глаза. Воздействие диффузно отраженным лазерным излучением активирует окислительно-восстановительную тиолдисульфидную систему глаза, способствующую регенерации родопсина, SH-группы которого необходимы для его функционирования, усиливает обменные процессы, увеличивает кровенаполнение. Механизм этих изменений связан с состоянием не только фоторецепторов сетчатой оболочки глаза, но и пигментного эпителия. Лечение лазерным излучением проводилось в течение 10 дней по 5–10 минут. После проведенного лечения острота зрения повышается. Способ обладает высокой эффективностью лечения как воспалительных, так и дистрофических заболеваний глаза [2,4,5,7,12].

Выводы: 1. Знание патогенеза действия лазерного излучения позволило разработать и внедрить в профпатологии способы лечения заболеваний с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения. 2. Лечение всех видов рассмотренных заболеваний связано с увеличением кровообращения органа, мышцы, сустава, глаза, на которые действует лазерное излучение, улучшением обменных процессов. Особенно следует обратить внимание на наличие кумулятивного эффекта действия лазерного излучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр.11,12)

1. Барсуков А.Е., Лесняк Г.П., Малькова Н.Ю., Покровская Л.А., Ушкова И.Н. // Актуальные вопросы трансфузионной терапии в многопрофильной больнице: сб. тез. науч.-практ. конф. — Л., 1993. — С. 9.
2. Дударев А.Я., Малькова Н.Ю., Ушкова И.Н. Способ лечения спазма аккомодации // Бюлл. Открытия и изобретения. 1994. — № 10.
3. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю. // Мед. труда. — 2013. — №8. — С. 37–39.
4. Малькова Н.Ю., Астахов Ю.С., Соколова Э.И., Ушкова И.Н. Способ лечения дистрофических и воспалительных заболеваний заднего отдела глаза // Бюлл. Изобретения. Полезные модели. 2001. — № 25.
5. Малькова Н.Ю., Астахов Ю.С., Соколова Э.И., Ушкова И.Н. Способ лечения воспалительных и дистрофических заболеваний переднего отдела глаза // Бюлл. Изобретения. Полезные модели. 2002. — № 8.
6. Малькова Н.Ю., Ушкова И.Н., Попов А.В., Орницан Э.Ю. »Способ лечения профессиональных миофиброзов». // Бюлл. Изобретения. Полезные модели. 2013. — № 21.

7. Ушкова И.Н., Дударев А.Я., Березин Ю.Д. Способ стимуляции цветового зрения //Бюлл. Открытия и изобретения. 1997. — № 35.

8. Ушкова И.Н., Малькова Н.Ю., Журба В.М. Низкоинтенсивное лазерное излучение в профилактической медицине: учеб.-методич. пособ. для врачей и студентов медицинских вузов. СПб., 2007. — 64 с.

9. Ушкова И.Н., Малькова Н.Ю., Ушкова М.К. Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата и зрительного утомления при работе с персональными компьютерами (с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения): пособие для врачей. — СПб., 2008. — 28 с.

10. Чистяков Н.Д., Малькова Н.Ю. //VI Межд. форум дерматовенерологов и косметологов. — М., 2013. — С. 117–118.

REFERENCES

1. Barsukov A.E., Lesnyak G.P., Mal'kova N.Yu., Pokrovskaya L.A., Ushkova I.N. Topical problems of transfusion therapy in multifield hospital. // Proc. of research and practical conference. — Leningrad, 1993. — P. 9 (in Russian).

2. Dudarev A.Ya., Mal'kova N.Yu., Ushkova I.N. Method of treatment for accommodation spasm. // Byul. Otkrytiya i izobreteniya, 1994. — P. 10 (in Russian).

3. Kochetova O.A., Mal'kova N.Yu. // Industrial medicine, 2013. — 8. — P. 37–39 (in Russian).

4. Mal'kova N.Yu., Astakhov Yu.S., Sokolova E.I., Ushkova I.N. Method of treatment for dystrophic and inflammatory diseases of posterior eye chamber. / Byul. Izobreteniya. Poleznye modeli, 2001. — № 25 (in Russian).

5. Mal'kova N.Yu., Astakhov Yu.S., Sokolova E.I., Ushkova I.N. Method of treatment for dystrophic and inflammatory diseases of anterior eye chamber. / Byul. Izobreteniya. Poleznye modeli, 2002. — № 8 (in Russian).

6. Mal'kova N.Yu., Ushkova I.N., Popov A.V., Ornitson E.Yu. Method of treatment for occupational myofibrosis. / Byul. Izobreteniya. Poleznye modeli, 2013. — № 21 (in Russian).

7. Ushkova I.N., Mal'kova N.Yu., Zhurba V.M. Method of chromatic vision stimulation. / Byul. Otkrytiya i izobreteniya, 1997. — №35 (in Russian).

8. Ushkova I.N., Mal'kova N.Yu., Zhurba V.M. Low-intensity laser radiation in prophylactic medicine (methodology and study manual for doctors and medical students). — St-Petersburg, 2007. — 64 p. (in Russian).

9. Ushkova I.N., Mal'kova N.Yu., Ushkova M.K. Prophylaxis of locomotory diseases and visual fatigue at work with personal computers (with use of low-intensity laser radiation). Manual for doctors. — St-Petersburg, 2008. — 28 p. (in Russian).

10. Chistyakov N.D., Mal'kova N.Yu. VI International congress of dermatovenerologists and cosmetologists. Moscow, 2013. — P. 117–118 (in Russian).

11. Malkova N, Zaharova L. //Semiconductor and solid state lasers in medicine 97. — St.Petersburg, Russia, 1997. — P. 18.

12. Malkova N, Ushkova I.N. // Semiconductor and solid state lasers in medicine 97. — St.Petersburg, Russia, 1997. — P. 21.

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ушкова Ирина Николаевна,

вед. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: lasergrmal@mail.ru.

Малькова Наталия Юрьевна,

гл. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р биол. наук. E-mail: lasergrmal@mail.ru

Чистяков Николай Дмитриевич,

врач-дерматовенеролог ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», канд. мед. наук.

Кочетова Ольга Александровна,

врач-невролог ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: oa-kochetova@list.ru.

Попов Алексей Викторович,

врач-хирург ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: profpatolog@mail.ru.

УДК 613.644:678.048

В.В. Шилов, С.М. Никонова, Е.А. Лашина

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

В исследовании показана важность использования антиоксидантов в комплексной терапии у пациентов с вибрационной болезнью от общей и локальной вибрации. Установлено положительное влияние тиоктовой кислоты на уменьшение проявлений болевого и ангиодистонического синдромов, подтвержденное клинико-функциональными методами исследования.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, лечение, тиолепта (тиоктовая кислота), антиоксиданты.

V.V.Shilov, S.M.Nikonova, E.L.Lashina. **Experience of antioxidants in combined therapy for vibration disease patients**

North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

The study proved important role of antioxidants in combined therapy for patients with vibration disease caused by general and local vibration. Findings are positive influence of thiocctic acid on amelioration of pain and angiodystonia, supported by clinical and functional investigations.

Key words: vibration disease, treatment, thiocctic acid, antioxidants.

Воздействие факторов окружающей, в том числе и производственной, среды формирует развитие процессов оксидативного стресса. Основным этиологическим фактором вибрационной болезни является производственная вибрация, немаловажную роль играют также сопутствующие профессиональные факторы: шум, охлаждение, значительное статическое напряжение мышц плеча и плечевого пояса, вынужденное положение тела, которые могут способствовать более быстрому развитию патологического процесса и обусловить особенности клинической картины [5]. В связи с этим вибрационная болезнь представляет собой заболевание, характеризующееся полиморфностью клинической симптоматики [1–3].

Целью исследования являлась оценка эффективности применения антиоксидантов, в частности препарата Тиолепта (тиоктовая кислота) в сочетании с базовой терапией при вибрационной болезни, включающей синдромы: вегетативно-сенсорной полинейропатии конечностей и ангиодистонический.

Тиолепта (тиоктовая кислота) — это препарат, участвующий в качестве кофермента митохондриальных мультиферментных комплексов в окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты и альфа-кетокислот. Тиоктовая кислота представляет собой этилендиаминовую соль α -липоевой кислоты, которая, являясь простетической группой мультиферментных комплексов, играет важную роль в метаболизме клетки. Препарат быстро всасывается в желудке при пероральном применении. Биотрансформация происходит в основном в печени, метаболиты экскретируются с желчью и мочой. Интерес к тиоктовой кислоте обусловлен, в первую очередь, ее выраженным антиоксидантным эффектом. Этот факт открывает новые возможности в применении тиоктовой кислоты в терапии заболеваний и патологических состояний, в основе которых лежит дисбаланс окислительно-антиоксидантного гомеостаза. Свойство нормализации клеточного метаболизма у тиоктовой кислоты (тиолепта) реализуется в результате непосредственной инактивации свободных радикалов за счет их связывания SH-группами препарата. Кроме того, у тиоктовой кислоты отмечены свойства, потенцирующие противовоспалительное действие глюкокортикостероидов и иммуностимулирующее действие.

Материал и методы. Исследование было сравнительным, открытым, рандомизированным.

Тиолепта (тиоктовая кислота) выпускается в таблетированной форме по 300 и 600 мг ЗАО «Канонфарма продакшн» (Россия).

Основными критериями включения пациентов в исследование были: диагноз «вибрационная болезнь с ангиодистоническим синдромом и вегетативно-сенсорной полинейропатией». Критериями исключения являлись тяжелые формы сердечно-сосудистой патологии, беременность.

Обследовали 60 пациентов, которые в зависимости от особенностей терапии были разделены на две группы. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в данном исследовании.

Применяли: анкетирование по жалобам до и после проведенной терапии, клинико-лабораторные методы; изучение состояния периферической гемодинамики и проводящей функции периферических нервов с проведением реовазографии на нейрореокартографе-01 МБН (6-канальном), стимуляционной электронейромиографии, тепловизионное обследование [4,6].

Пациенты 1-й группы — 30 человек (15 мужчин и 15 женщин) в возрасте 35–60 лет (средний — 47,5 лет). Они получали только базовую терапию, которая включала прием периферических вазодилататоров (раствор пентоксифиллина внутривенно 0,1 г в 250 мл изотонического раствора хлорида натрия, в течение 90 мин., ежедневно на протяжении 5 дней с последующим приемом внутрь, после еды, не разжевывая; ксантиноланикотината в таблетках по 150 мг 3 раза в день ежедневно; витаминов группы В (прием по 1 таблетке миллиграммы 3 раза в сутки), нестероидных противовоспалительных средств (Диклофенак в таблетках по 50 мг по 1 таблетке по требованию, но не более 3 раз в сутки) в течение 21 дня. Срок госпитализации в обеих группах составил 21 день. Пациенты 2-й группы (30 человек) аналогичного состава по полу и возрасту, получали не только базовую терапию, но и препарат тиолепта по 600 мг однократно утром в 9 ч (± 1 час) за 30 мин. до первого приема пищи ежедневно в течение 21 дня.

Обследование пациентов проводили до начала терапии и после ее окончания. Все пациенты были трудоспособными и имели профессиональный стаж от 5 до 25 лет (средний — 15 лет), средний возраст 44,6 лет.

Критерии оценки эффективности были следующие: отличный результат: снижение частоты приступов побеления пальцев рук при охлаждении в неделю от 50%-ного уменьшения до полного исчезновения,

уменьшение болей в конечностях в покое, увеличение мышечной силы рук, уменьшение или исчезновение явлений парестезии, восстановление показателей реовазографии на 70–80%, отрицательная холодовая проба. Хороший результат: снижение частоты приступов побеления пальцев рук при охлаждении в неделю на 30%, уменьшение болей в конечностях в покое на 30%, увеличение мышечной силы рук, уменьшение явлений парестезии, восстановление показателей реовазографии на 50–70%. Удовлетворительный результат: снижение частоты приступов побеления пальцев рук при охлаждении в неделю на 15%, уменьшение болей в конечностях в покое, увеличение мышечной силы рук, уменьшение парестезии на 15%, восстановление показателей реовазографии на 30–40%, положительная холодовая проба. Неудовлетворительный результат: отсутствие снижения частоты приступов побеления пальцев рук при охлаждении, состояние конечностей без изменений или хуже, чем до лечения, отсутствие изменений показателей реовазографии.

Результаты и обсуждение. В результате проведенного исследования было отмечено выраженное снижение разного типа болей и парестезий. Эти данные приведены в табл. 1.

Не отметили выраженного эффекта в отношении болей 16,6% пациентов в 1-й группе и 3,3% во 2-й. Выраженность парестезий практически не изменилась в обеих группах.

При оценке результатов реовазографии было установлено, что систолическая и диастолическая амплитуды были достоверно выше во 2-й группе (0,11 против 0,094 Ом, $p<0,05$ и 0,06 против 0,0038 Ом, $p<0,05$). Отмечены также более высокие скорости кровотока — максимальная (1,53 против 0,95 мм/с, $p<0,05$) и

средняя (0,98 против 0,63 мм/с, $p<0,05$). При этом в каждой группе отмечено достоверное увеличение систолической амплитуды ($p<0,05$), диастолической амплитуды ($p<0,05$), максимальной скорости кровотока ($p<0,05$), средней скорости кровотока ($p<0,05$). Результат свидетельствует о том, что применение препарата тиолепта в составе терапии привело к более существенной динамике вышеперечисленных амплитудных и скоростных показателей по сравнению с обычной базовой терапией (табл. 2).

При анализе результатов изучения нервной проводимости и электромиографического исследования были выявлены признаки сенсорной или моторной (или комплексной) нейропатии в дистальных отделах конечностей. Во всех случаях невропатий отмечены симметричное поражение дистальных отделов нижних конечностей и единичные случаи поражения дистальных отделов нижних и верхних конечностей у больных. Скорость распространения возбуждения (СРВ) по нервам отражает состояние быстропроводящих волокон. Сопоставление результатов стимуляционной электромиографии показало, что амплитуда М-ответа и скорость распространения по сенсорным аксонам были достоверно ниже во 2-й группе, чем в 1-й. В результате лечения в обеих группах отмечено достоверное возрастание СРВ по моторным аксонам. При исследовании сенсорных аксонов в обеих группах отмечено увеличение потенциала действия: до 14,3 мкВ во 2-й группе ($p<0,05$) и до 10,7 мкВ в 1-й ($p<0,05$). Динамика данных показателей была более выраженной во 2-й группе и достоверно отличалась от 1-й ($p<0,05$) (табл. 3).

Показатели, характеризующие тонус артериол и мелких артерий, достоверно снижались в обеих груп-

Таблица 1

Субъективная оценка эффективности терапии, %

Результат	Интенсивность болей в покое		Возникновение болей ночью		Выраженность парестезий	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Отличный	30	46,6*	20	53,3*	0	0
Хороший	30	33,3*	40*	36,6*	0	0
Удовлетворительный	33,3*	16,6	24	6,6	3,3	6,6
Неудовлетворительный	6,6	3,3	16	3,3	96,7*	93,4*

Примечание. * — статистически значимые различия показателей до и после лечения ($p<0,05$).

Таблица 2

Оценка эффективности терапии по данным реовазографии

Показатель	1-я группа*		2-я группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Систолическая амплитуда, Ом	0,15±0,02	0,053±0,003	0,17±0,02	0,1±0,012*
Диастолическая амплитуда, Ом	0,041±0,003	0,027±0,004	0,039±0,003	0,031±0,001
Максимальная скорость, мм/с	0,97±0,02	0,77±0,01	0,96±0,03	0,82±0,03
Средняя скорость, мм/с	0,152±0,03	0,152±0,017	0,152±0,02	0,57±0,02*
Коэффициент асимметрии, %	40,1±0,05	40,519±1,1	40,27±0,06	44,2±1,9
Базовое сопротивление, Ом	262,3±2,1	263,6±6,3	263,01±0,6	214,0±3,4*

Примечание. * — статистически значимые различия показателей до и после лечения ($p<0,05$).

Таблица 3

Оценка эффективности терапии по данным электронейромиографии

Показатель	1-я группа*		2-я группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Амплитуда М-ответа, мВ	7,1±0,21	6,5±0,28	7,1±0,41	5,7±0,16*
СРВ по моторным аксонам, м/с	60,3±0,3	52,1±0,4	59,5±0,5	49,6±0,6*
Амплитуда потенциала действия, мкВ	10,1±0,02	10,7±0,5	10,2±0,7	11,04±0,4
СРВ по сенсорным аксонам, м/с	44,2±0,3	43,6±0,9	45,1±0,4	40,2±0,6*

Примечание. * — статистически значимые различия показателей до и после лечения ($p < 0,05$).

пах пациентов, что говорит об улучшении артериального кровенаполнения исследуемой области в обеих группах пациентов за счет улучшения артериального притока в пораженную область. Во 2-й группе пациентов улучшение всех параметров реовазограммы было более выражено, что говорит также о большем влиянии комбинированного лечения. Отмечалось уменьшение времени распространения реографической волны, уменьшение времени медленного кровенаполнения. Было также отмечено, что у больных вибрационной болезнью наблюдается статистически достоверная тенденция снижения АРГ и ААК с увеличением стажа работы ($p < 0,05$), что свидетельствует об уменьшении кровотока в исследуемых областях. У пациентов с большим стажем работы нормализации гемодинамики практически не наступало. Было также выявлено, что чем больше стаж работы, тем достоверно меньше ($p < 0,05$) сосуды реагируют на фармакологическую нагрузку. Эта пониженная реактивность указывает на преобладание у больных с большим стажем работы органических, а у пациентов с меньшим стажем — функциональных изменений артериального русла. Это определяет необходимость раннего начала лечебно-реабилитационных мероприятий у работающих в контакте с вибрацией. Средние значения вышеуказанных показателей реовазограммы в 1-й группе пациентов, получавших базовую терапию, были достоверно ниже ($p < 0,05$) по сравнению с пациентами, получавшими комбинированную терапию. Артериальный тонус у пациентов 1-й группы был, как правило, несколько ниже по сравнению с тем же показателем во 2-й группе. Тонус артериол был также значительно выше во 2-й группе. Значение сосудистого сопротивления, которое определяется тонусом мелких сосудов, во 2-й группе было меньшим по сравнению со средними значениями в 1-й. Венозно-артериальный показатель на верхних конечностях во 2-й группе превосходил таковой на руках у лиц 1-й группы ($p < 0,05$).

Кратность приема анальгезирующих препаратов в группе пациентов, получавших антиоксиданты, была ниже за сутки и составляла 0–1 таблетку в сутки в сравнении с пациентами, получавшими базовую терапию.

Оценка эффективности комбинированного лечения как высокая была отмечена у 73,3% пациентов, удовлетворительная — у 26,7%, неудовлетворительная оценка в высказываниях больных не фигурировала. По

мнению врачей, с учетом объективных показателей, эффективность комбинированного лечения отмечена как высокая в 93,3% случаев, удовлетворительная — в 6,6%, неудовлетворительной оценки не было.

Выводы. 1. Использование антиоксидантов, в частности, тиоктовой кислоты, в комплексной терапии вибрационной болезни, вызванной как общей, так и локальной вибрацией, а также при профессиональных заболеваниях периферической нервной системы является вполне обоснованным. 2. Применение тиоктовой кислоты (препарат тиолента) в дозировке 600 мг ежедневно в составе комплексной терапии в течение 21 дня достоверно снижает частоту субъективных жалоб пациентов, приводит к стойкому уменьшению рецидивов болевого синдрома в конечностях, снижению частоты приступов ангиоспазмов и кратности симптоматического приема нестероидных противовоспалительных средств, и как следствие, их осложнений. 3. На фоне приема препарата тиолента в сочетании с базовой терапией при вибрационной болезни, включающей синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии конечностей и ангиодистонический синдром, приводит к положительным сдвигам показателей сосудистого тонуса, кровенаполнения и венозного оттока, что обуславливает развитие противовоспалительного, противоотечного, анальгезирующего эффектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. Учебник для студентов мед. вузов. / Рекомендован учебно-методическим объединением по медицинскому, фармацевтическому образованию вузов России. — М: Медицина, 2004. — С. 480.
2. Грацианская Л.Н., Элькин М.А. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения. — Л., 1984. — С. 48.
3. Профессиональные заболевания: Рук-во для врачей в 2 т. Под ред. Н.Ф. Измерова. — М: Медицина, 1996. — С. 336.
4. Реовазография в клинической практике. Справ. пособ. — Санкт-Петербург, 1993. — С. 35.
5. Справочник по профессиональной патологии. // Под ред. Л.Н. Грацианской, В.Е. Ковшило. Изд. 2-е. — Л., 1981. — С. 159.
6. Старшов А.М., Смирнов И.В. Реография для профессионалов. Методы исследования сосудистой системы. — М: Познавательная книгапресс, 2003. — С. 127.

REFERENCES

1. Artamonova V.G., Mukhin N.A. Occupational diseases. Textbook for medical students. / Recommended by educational methodic association on medical and pharmaceutical education of institutes in Russia. — Moscow: Meditsina, 2004. — P. 480 p. (in Russian).
2. Gratsianskaya L.N., El'kin M.A. Occupational diseases of limbs, caused by functional overstrain. — Leningrad: Meditsina, 1984. — 48 p. (in Russian).
3. Izmerov N.F., ed. Occupational diseases: Manual for doctors in 2 volumes. — Moscow: Meditsina, 1996. — 336 p. (in Russian).
4. Rheovasography in clinical practice. Reference book. — St-Petersburg, 1993. — 35 p. (in Russian).
5. Gratsianskaya L.N., Kovshilo V.E., eds. Reference book on occupational diseases. 2nd edition. — Leningrad, 1981. — 159 p. (in Russian).

6. Starshov A.M., Smirnov I.V. Rheography for professionals. Methods of vascular studies. — Moscow: Poznavatel'naya knigapress, 2003. — 127 p. (in Russian).

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шилов Виктор Васильевич,
директор ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, проф. E-mail: vshilov@inbox.ru.
Никонова София Максимовна,
гл. врач, канд. мед. наук. E-mail: sofianikonova@mail.ru.
Лашина Елена Леонидовна,
зам. гл. врача, канд. мед. наук, доцент. E-mail: e.lashina@mail.ru.

УДК 669.015:613.62(1-924.16)

С.А. Сюрин¹, В.П. Чашин^{1,2}, Н.М. Фролова^{1,2}

РИСК РАЗВИТИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

¹«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

²ГБОУ ВПО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», д. 41, ул. Кирочная,

Санкт-Петербург 191015, Россия

Изучены данные о 977 случаях профессиональных заболеваний (ПЗ) у 615 работников цветной металлургии Кольского Заполярья. Установлен высокий риск развития ПЗ у работников электролизного производства алюминия, всех видов переделов никеля и пирометаллургического передела меди (ОР 7,02–10,0). Наиболее подвержены развитию ПЗ электролизники и анодники алюминиевого производства, в структуре профессиональной патологии которых ведущую роль занимают болезни костно-мышечной системы (46,8%). У работников медно-никелевой промышленности в структуре профессиональных заболеваний преобладают болезни органов дыхания (68,2–100%). Сделан вывод о необходимости улучшения условий труда и применения более эффективных индивидуальных средств защиты от воздействия вредных производственных факторов у работников цветной металлургии Кольского Заполярья.

Ключевые слова: профессиональные заболевания, цветная металлургия, Кольское Заполярье.

S.A.Siurin¹, V.P.Chashchin^{1,2}, N.M.Frolova^{1,2}. **Risk and features of occupational diseases in nonferrous metallurgy workers of Kolsky Transpolar area**

¹Northwest Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

²Northwestern State Medical University named after I. Mechnikov, 41, Kirochnaya ul., Saint-Petersburg 191015, Russia

The study covered data on 977 cases of occupational diseases in 615 workers of nonferrous metallurgy in Kolsky Transpolar area. Findings are high risk of occupational diseases in workers engaged into electrolysis production of aluminium, all nickel reprocessing and pyrometallic copper reprocessing (GR 7.02-10.0). Electrolysis operators and anode operators of aluminium production are more prone to occupational diseases, with bone and muscular disorders (46.8%) prevalent in the morbidity structure. Respiratory diseases are more prevalent (68.2-100%) in the occupational morbidity structure of copper-nickel industry workers. Conclusion is made on mandatory improvement of the work conditions and

more effective individual protective means against occupational hazards in workers of nonferrous metallurgy in Kolsky Transpolar area.

Key words: occupational diseases, nonferrous metallurgy, Kolsky Transpolar area.

Предприятия цветной металлургии Кольского Заполярья производят никель, медь, алюминий, а также концентраты кобальта и платиноидов. Несмотря на постоянное совершенствование технологических процессов, работники основных (пирометаллургический, электролизный, карбонильный переделы) и многих вспомогательных цехов предприятий цветной металлургии подвергаются воздействию комплекса вредных и опасных производственных факторов. В их число входят соединения никеля и других металлов, соединения фтора, запыленность и загазованность воздуха рабочих зон, физические перегрузки, шум, вибрация, неблагоприятные параметры микроклимата рабочих мест и др. [1–3]. Известно, что суровые природно-климатические условия районов Крайнего Севера способны изменять и потенцировать воздействие вредных производственных факторов [6], а их сочетанное воздействие обуславливает повышенный риск развития профессиональных заболеваний работников цветной металлургии Кольского Заполярья [4,5].

Цель исследования заключалась в оценке риска развития и изучении особенностей профессиональных заболеваний (ПЗ) у работников предприятий цветной металлургии Кольского Заполярья.

Материалы и методы. Анализ профессиональной заболеваемости проведен по данным архива научно-исследовательской лаборатории ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (г. Кировск, Мурманская область) за период с 1970 по 2013 год. При статистической обработке материалов использовано программное обеспечение Microsoft Excel 2007 и программа Epi Info, v. 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента для независимых выборок, критерий согласия χ^2 , относительный риск (ОР) и его 95%-ный доверительный интервал (ДИ). Числовые данные представлены в виде среднего математического и стандартной ошибки ($M \pm m$). Различия показателей считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований. В архивных материалах обнаружены сведения о 977 случаях ПЗ, которые были впервые выявлены у 615 работников предприятий цветной металлургии Кольского Заполярья. В электролизном производстве алюминия были непосредственно заняты 73 человека (анодчики и электролизники), а 6 человек (литейщики, выливщики-заливщики, крановщики и др.) — в других технологических операциях в основных цехах, связанных с производством алюминия. В пирометаллургическом, гидрометаллургическом и карбонильном переделах никеля работали соответственно 229, 180 и 45 человек. Работниками пирометаллургического и электролизного переделов меди были соответственно 59 и 9 человек. Также ПЗ были выявлены у 14 работников вспомогательных це-

хов, осуществлявших электротепловодоснабжение и транспортное обеспечение металлургических цехов. По результатам аттестации рабочих мест условия труда в основных цехах предприятий соответствовали классам вредности 3.1–3.4. Работники вспомогательных цехов либо не имели производственных вредностей (класс условий труда 2), либо подвергались их периодическому воздействию (классы вредности 3.1–3.2) во время выполнения заданий в основных цехах.

Проведенный анализ показал (табл. 1), что среди зарегистрированных больных с профессиональными заболеваниями преобладали мужчины — 492 человека (80,0%). У женщин наибольшее число ПЗ определялось у работников электролизных производств никеля и меди, в которых, как известно, широко используется женский труд. Среди работников алюминиевого производства ПЗ выявлялись только у мужчин, так как в профессиях электролизник и анодчик работают исключительно мужчины; женский труд в других основных специальностях применяется в единичных случаях.

Возраст, в котором впервые устанавливалось ПЗ, у работников вспомогательных цехов был выше, чем у металлургов всех производств ($p < 0,05$ –0,001), за исключением работников электролизного передела меди. Среди металлургов ПЗ в наиболее молодом возрасте выявлялись у работников цехов электролиза алюминия, который был ниже, чем у работников всех переделов медно-никелевого производства ($p < 0,05$ –0,001).

Трудовой стаж на предприятии до момента выявления ПЗ также был максимальным у работников вспомогательных цехов, который превышал аналогичные показатели во всех остальных профессиональных группах ($p < 0,05$ –0,001), за исключением работников алюминиевого производства, не связанных с эксплуатацией электролизеров, и электролизного производства меди. У работников цехов электролиза алюминия продолжительность трудового стажа была минимальной, а число случаев ПЗ у одного работника — максимальным, однако статистически достоверных различий эти показатели у металлургов различных производств не имели.

Структура профессиональных заболеваний в значительной степени определялась особенностями условий труда на отдельных технологических участках производства цветных металлов (табл. 2). У работников алюминиевой промышленности наиболее распространенными были болезни костно-мышечной системы. В их число входили 13 случаев флюороза I–II ст., последний из которых был диагностирован в 2006 г. У работников всех переделов медно-никелевой промышленности доминировали заболевания органов дыхания (68,2–100,0%), а патология костно-мышечной системы (0–9,53%) имела существенно меньшее значение.

Таблица 1

Общая характеристика работников предприятий цветной металлургии Кольского Заполярья, имеющих профессиональные заболевания

Вид производства	Число заболеваний, случаев		Возраст, лет	Стаж, лет	Пол	
	всего	на одного работника			муж.	жен.
Цеха электролиза алюминия	126	1,73±0,08	45,1±1,0	19,5±0,9	73 (100,0%)	–
Другие основные цеха в производстве алюминия	8	1,33±0,54	48,2±2,6	21,0±3,6	6 (100,0%)	–
Пирометаллургический передел никеля	385	1,68±0,07	50,1±0,5	23,2±0,6	211 (92,1%)	18 (7,9%)
Пирометаллургический передел меди	81	1,37±0,13	48,3±0,8	21,1±1,2	49 (83,1%)	10 (16,9%)
Электролизный передел никеля	301	1,67±0,08	49,2±0,6	20,7±0,6	93 (51,7%)	87 (48,3%)
Электролизный передел меди	13	1,44±0,24	51,9±1,9	24,9±2,4	5 (62,5%)	4 (37,5%)
Карбонильный передел никеля	73	1,62±0,14	49,4±1,6	21,4±1,5	44 (97,8%)	1 (2,2%)
Вспомогательные цеха медно-никелевого производства	22	1,57±0,20	55,9±1,5	29,7±2,3	11 (78,6%)	3 (21,4%)

Таблица 2

Структура и распространенность профессиональных заболеваний у работников цветной металлургии Кольского Заполярья, число случаев (% от общего числа случаев)

Класс болезней	Производство алюминия		Пирометаллургический передел		Электролизный передел		Карбонильный передел никеля (n=73)	Вспомогательные цеха (n=22)
	цеха электролиза (n=126)	Ар. основные цеха (n=8)	никель (n=385)	медь (n=81)	никель (n=301)	медь (n=12)		
Органов дыхания	53 (42,1)	2 (25,0)	269 (69,9)	71 (87,7)	206 (74,4)	12 (100,0)	53 (72,6)	15 (68,2)
Уха и соседнего оттока	3 (2,4)	2 (25,0)	40 (10,4)	1 (1,2)	–	–	2 (2,7)	7 (31,8)
Костно-мышечной системы	59 (46,8)	4 (50,0)	33 (8,6)	4 (5,6)	28 (9,3)	–	–	–
Нервной системы	9 (7,1)	–	32 (8,3)	3 (3,7)	32 (10,6)	–	8 (11,0)	–
Новообразования	–	–	10 (2,6)	1 (1,2)	10 (3,3)	–	2 (2,7)	–
Кожи и ее придатков	–	–	–	–	7 (2,3)	–	–	–
Системы кровообращения	–	–	–	–	–	–	6 (8,2)	–
Органов пищеварения	–	–	–	–	–	–	2 (2,7)	–
Травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин	2 (1,6)	–	1 (0,3)	1 (1,2)	–	–	–	–

Риск развития профессиональных заболеваний у работников различных производств предприятий цветной металлургии Кольского Заполярья

Вид производства	ОР	95% ДИ	χ^2	P
Цеха электролиза алюминия	10,03	5,73–17,56	102,69	<0,0000001
Другие основные цеха в производстве алюминия	0,98	0,38–2,53	0,00	0,9665944
Пирометаллургический передел никеля	7,54	4,43–12,86	82,65	<0,0000001
Пирометаллургический передел меди	7,02	3,96–12,43	61,78	<0,0000001
Электролизный передел никеля	7,44	4,35–12,73	30,03	<0,0000001
Электролизный передел меди	1,95	0,85–4,44	2,57	0,1089959
Карбонильный передел никеля	8,87	4,94–15,92	73,67	<0,0000001

Некоторые виды нарушений здоровья определялись только у отдельных профессиональных групп работников. В их числе следует отметить аллергические заболевания кожи у лиц, занятых в электролизном производстве никеля, токсические поражения сердца и печени у работников карбонильного передела никеля. Злокачественные новообразования различной локализации (преимущественно органов дыхания) выявляются главным образом у работников, занятых в производстве никеля.

Риск развития профессиональных заболеваний в каждой из групп металлургов рассчитывался с учетом числа больных ПЗ и средней численности работников в каждом производственном подразделении. Показатели распространенности ПЗ у работников вспомогательных цехов использованы в качестве контрольного уровня для работников основных цехов (табл. 3). Наибольшим риск развития профессиональных заболеваний оказался у работников, непосредственно осуществляющих электролизное производство алюминия. Несколько ниже он был у работников карбонильного передела никеля, пирометаллургических переделов никеля и меди, работников электролизного производства никеля. Риск развития ПЗ у работников алюминиевого производства, не связанных с эксплуатацией электролизеров, и электролизного производства меди существенно не отличался от уровня контроля. Важно отметить, что риск формирования профессиональных заболеваний у работников цехов электролиза алюминия был существенно выше, чем у металлургов пирометаллургического передела никеля ($OR = 1,33$; ДИ $1,05-1,69$; $\chi^2 = 5,26$; $p = 0,0218314$), пирометаллургического передела меди ($OR = 1,43$; ДИ $1,04-1,96$; $\chi^2 = 4,93$; $p = 0,0263316$) и электролизного передела никеля ($OR = 1,35$; ДИ $1,05-1,73$; $\chi^2 = 5,44$; $p = 0,0197027$).

Обсуждение результатов. Результаты исследования подтверждают наличие высокого риска развития ПЗ у большинства категорий работников предприятий цветной металлургии Кольского Заполярья [5]. Впервые установлено, что наиболее подвержены формированию ПЗ работники, непосредственно осуществляющие электролизное производство алюминия (электролизники и анодчики). Более раннее и частое развитие у данной категории работников ПЗ, среди которых наиболее распространены заболевания костно-мышечной системы, может быть объяснено интенсивным сочетанным воздействием вредных производственных факторов физического и химического происхождения [4]. Увеличение числа заболеваний костей и суставов воспалительно-дегенеративного характера и все более редкое выявление случаев флюороза свидетельствует о снижении этиологической роли соединений фтора в формировании профессиональных заболеваний у работников алюминиевого производства.

Для работников медно-никелевой промышленности основным вредным фактором являются соединения никеля, обладающие аллергическим, токсическим и канцерогенным действием, прежде всего на органы

дыхания. [7]. Логично, что несколько выше риск развития ПЗ был у работников карбонильного передела никеля, условия труда при котором представляют наибольшую опасность формирования острых и хронических нарушений здоровья [1]. Низкий риск развития ПЗ у работников электролизного передела меди можно объяснить тем, что средние концентрации в воздухе соединений меди не превышают ПДК, а никеля (основного вредного фактора как при переделах никеля так и меди) в 5–20 раз ниже, чем при производстве никеля [2].

Полученные данные показывают, что условия труда и использование современных индивидуальных средств защиты от воздействия вредных производственных факторов не решают задачи создания здоровых рабочих мест в цехах электролиза алюминия. Также эта задача не решается посредством применения различных технических средств защиты органов дыхания у работников медно-никелевой промышленности. Ни изолирующие противогазы, обязательные при выполнении всех технологических операций в карбонильном производстве, ни использование фильтрующих противогазов и респираторов при выполнении многих видов работ в пирометаллургическом производстве никеля и меди не обеспечивают эффективной профилактики респираторных заболеваний. Заслуживает внимания стратегия защиты органов дыхания у работников цехов электролиза никеля. В настоящее время требования техники безопасности не предусматривают систематического применения средств индивидуальной защиты даже у наиболее экспонированной к соединениям никеля группы работников — электролизников водных растворов.

Заключение. Высокий риск формирования ПЗ у работников цветной металлургии Кольского Заполярья диктует необходимость улучшения условий труда и применения более эффективных индивидуальных средств защиты от воздействия вредных производственных факторов. Эта задача, прежде всего, актуальна в отношении электролизников и анодчиков алюминиевого производства, которые составляют группу работников, наиболее подверженных развитию профессиональных заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр.7)

1. Артюнина Г.П., Чащин В.П., Игнаткова С.А. и др. // Гигиена и санитария. — 1998. — № 1. — С. 9–13.
2. Никанов А. Н., Чащин В.П. // Экология человека. — 2008. — № 10. — С. 9–14.
3. Профилактика профессиональных заболеваний органов дыхания и периферической нервной системы у работников никелевой промышленности Севера России: Пособие для врачей. — СПб, 2010.
4. Сюрин С.А. // Безопасность и охрана труда. — 2012. — № 4. — С. 63–65.
5. Сюрин С.А. // Здоровье населения и окружающая среда. — 2013. — № 7. — С. 9–13.

6. Чащин В.П., Деденко И.И. Труд и здоровье человека на Севере. — Мурманск: Книжное издательство, 1990. — 104 с.

7. Casarett and Doull's Toxicology: The basic science of poisons / Ed. C.D. Klaassen P. — McGraw-Hill Companies Inc., 2001.

REFERENCES

Поступила 23.12.2014

1. Artyunina G.P., Chashchin V.P., Ignat'kova S.A. et al. // *Gigiena i sanitariya*, 1998. — 1. — P. 9–13 (in Russian).

2. Nikanov A. N., Chashchin V.P. // *Ekologiya cheloveka*, 2008. — 10. — P. 9–14 (in Russian).

3. Prevention of occupational diseases of respiratory organs and peripheral nervous system in nickel industry workers of North Russia. Manual for doctors. — St-Petersburg, 2010 (in Russian).

4. Syurin S.A. Bezopasnost' i okhrana truda, 2012. — 4. — P. 63–65 (in Russian).

5. Syurin S.A. // *Zdorov'e naseleniya i okruzhayushchaya sreda*, 2013. — 7. — P. 9–13 (in Russian).

6. Chashchin V.P., Dedenko I.I. Work and health of humans in North. — Murmansk: Knizhnoye izdatel'stvo, 1990. — 104 p. (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сюрин Сергей Алексеевич,

гл. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: kola.reslab@mail.ru.

Чащин Валерий Петрович,

гл. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, проф., засл. деятель науки РФ. E-mail: valerych05@mail.ru.

Фролова Нина Михайловна,

зам. директора ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: nina-frolova@mail.ru.

УДК 616-28-008.14:622.817.4-056.22

Н.В. Иконникова¹, И.В. Бойко², О.А. Клиценко²

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ У РАБОТНИКОВ ГАЗОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

¹ «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

² ГБОУ «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова», д. 41, ул. Кирочная, Санкт-Петербург 191015, Россия

По результатам комплексного обследования состояния здоровья 666 работников газотранспортного предприятия, расположенного на Крайнем Севере РФ, установлены факторы риска развития сенсоневральной тугоухости (СНТ). Риск развития СНТ зависит от интенсивности производственного шума и стажа работы в условиях его воздействия, а также от возраста работника, наличия артериальной гипертензии и характера нарушений липидного обмена. Зависимость риска развития СНТ от длительности проживания в условиях Крайнего Севера не установлена. Предложена математическая модель для оценки риска развития СНТ.

Ключевые слова: сенсоневральная тугоухость, газотранспортное предприятие, Крайний Север, здоровье, шум, холестерин, оценка риска.

N.V.Ikonnikova¹, I.V.Boiko², O.A.Klitsenko². **Evaluation of risk factors for neurosensory deafness in workers engaged into gas transport enterprise in Far North**

¹North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41, Kirochnaya ul., Saint-Petersburg 191015, Russia

Complex study of health state covered 666 workers of gas transport enterprise situated in Far North of Russian Federation, revealed risk factors of neurosensory deafness. Neurosensory deafness risk depends on intensity of occupational noise and length of service under exposure to noise, on worker's age, presence of arterial hypertension and type of lipid metabolism disorders. The study found no correlation between neurosensory deafness risk and duration of residence in Far North. The authors suggested a mathematic model to evaluate risk of neurosensory deafness.

Key words: neurosensory deafness, gas transport enterprise, Far North, health, noise, cholesterol, risk evaluation.

На газотранспортных предприятиях РФ производственный шум традиционно рассматривался как ведущий вредный производственный фактор (ВПФ) [1,3,7,8]. В ряде исследований уже были разработаны модели прогнозирования риска нарушения здоровья работников указанной отрасли от воздействия шума [1,3]. Однако они были ориентированы либо на определение риска развития комплекса донозологических изменений в состоянии здоровья [1], либо на определение суммарного риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [3]. Причем оба упомянутых исследования были выполнены в районе Поволжья. Известно, что природно-климатические факторы, в частности, на Крайнем Севере могут существенно влиять на риск возникновения, тяжесть клинического течения и исходы многих профессиональных заболеваний и отравлений [4,8]. Однако, специального изучения риска развития сенсоневральной тугоухости, вызванной воздействием комплекса факторов производственной и климатической среды на газотранспортных предприятиях, действующих в условиях Крайнего Севера, до сих пор не проводилось. В связи с указанными обстоятельствами было предпринято исследование с целью оценки указанного профессионального риска.

Материалы и методы. В исследование было включено 666 работников газотранспортного предприятия, работающих на Крайнем Севере РФ в условиях воздействия производственного шума различной интенсивности. Возраст работников находился в пределах от 21 до 59 лет, средний — $36,92 \pm 0,4$ лет. Интенсивность шума, воздействовавшего на работников, колебалась от 48 до 94 дБА, средняя — $78,98 \pm 0,36$ дБА. Стаж работы в условиях воздействия этого ВПФ составил от 1 до 39 лет, средний — $11,0 \pm 0,36$ лет. В течение всего срока работы на предприятии работники проходили в ведомственных медицинских учреждениях ежегодную диспансеризацию с комплексной оценкой состояния здоровья. При её проведении СНТ выявлялась на основании методики обследования и диагностических критериев, изложенных в Национальном руководстве по профессиональной патологии [5]. Среди включенных в исследование 666 работников оказалось 113 больных с СНТ различной степени выраженности (17,0% от их общей численности).

Исходя из результатов ранее проводившихся исследований, посвященных рассматриваемой проблеме [1,3,6], можно было предполагать, что кроме интенсивного шума и стажа работы под его воздействием, на риск развития СНТ могут оказывать влияние и такие факторы, как возраст работника, наличие у него артериальной гипертензии (АГ) и характер нарушений липидного обмена. Учитывая специфику расположения предприятия, также представлялось актуальным оценить и возможное влияние на развитие СНТ длительности проживания работника в климатических условиях Крайнего Севера.

Результаты и обсуждение. В ходе предварительного статистического анализа оказалось, что в груп-

пе больных с СНТ возраст и стаж работы в условиях воздействия шума были достоверно ($p < 0,001$) выше, чем среди работников без патологии слуха. Средние стаж и возраст у больных с СНТ были $18,80 \pm 0,99$ и $45,90 \pm 0,88$ лет, а у работников с сохранным слухом эти показатели составили соответственно $9,49 \pm 0,35$ и $36,09 \pm 0,41$ лет. Также и уровень общего холестерина (ХС) у больных с СНТ был достоверно выше, чем у работников без данной патологии: $5,49 \pm 0,1$ против $5,19 \pm 0,004$ ммоль/л соответственно. В отношении возможной связи АГ с развитием СНТ оказалось, что в группе больных с СНТ АГ¹ наблюдалась чаще (39,8%), чем у больных с нормальным слухом (23,4%). Различие достоверно ($p < 0,001$).

Попытка оценить факт влияния возраста на риск развития СНТ указала на существование явной зависимости между увеличением возраста и снижением биологической устойчивости к шуму. Среди больных с СНТ в возрасте до 40 лет средняя интенсивность производственного шума, воздействию которого они подвергались в процессе работы, составила $82,77 \pm 1,45$ дБА, у этих же больных в возрастной группе 41–50 лет указанный показатель составил $81,05 \pm 1,38$ дБА (различие недостоверно), а в возрастной группе более 50 лет — уже $77,98 \pm 1,31$ дБА (при сравнении с группой до 40 лет $p < 0,05$). Зависимость между числом лет, прожитых или отработанных в условиях Крайнего Севера, и риском развития СНТ, не была выявлена.

В связи с возможным наличием, по меньшей мере, пяти факторов, влияющих на риск развития СНТ (интенсивность шума, стаж работы в условиях его воздействия, возраст работника, наличие у него АГ, уровень ХС в крови), была предпринята попытка построить математическую модель для прогнозирования риска развития СНТ с учетом всех этих факторов. В качестве показателя состояния липидного обмена был использован уровень общего ХС в крови работников. Это, безусловно, не самый оптимальный показатель для оценки характера нарушений липидного обмена, но именно он определялся в массовом порядке в ходе диспансеризации у работников взятого в исследование предприятия. Более подробные исследования липидного обмена проводились гораздо реже, и их количество было недостаточно для адекватной статистической оценки.

Приемлемая по качественным характеристикам модель прогнозирования риска развития СНТ получена на основе формирования суммарного балла риска (СБР) данной патологии. В ходе её построения потребовалось перейти к интервальным оценкам возраста, стажа работы, уровня шума и ХС. Для этого с помощью построения классификационных деревьев были определены пороговые значения данных количественных параметров. Для оценки степени риска развития СНТ в предлагаемой нами модели вначале

¹ Диагноз артериальной гипертензии устанавливался на основании российских рекомендаций (четвертого пересмотра) «Диагностика и лечение артериальной гипертензии».

по методике, представленной в табл. 1, рассчитывается СБР развития данного заболевания.

Для каждого фактора определяется соответствующий ему балл. Для АГ определяется балл по факту её наличия у работника. Для остальных четырех факторов значение балла зависит от их числовой величины. Затем все баллы, определенные для каждого из указанных пяти факторов, суммируются. СБР может находиться в диапазоне от 0 до 6 баллов. Степень увеличения относительного риска развития СНТ в зависимости от возможных значений рассматриваемых факторов приведена в табл. 2. Отношения рисков (ОР) получены при сравнении с частотой СНТ, когда нет ни одного выявленного фактора риска, то есть СБР=0.

Прогностическая значимость параметров, полученная с помощью построения классификационных деревьев, оказалась следующей: 1 — возраст, 2 — стаж работы, 3 — уровень шума, 4 — наличие АГ, 5 — уровень ХС более 6,2 ммоль/л. Это полностью согласуется со значениями ОР, приведенными в табл. 2.

Для практического использования представляется перспективной интервальная оценка СБР, которая может быть основана на данных табл. 3. Как видно из таблицы, существенное увеличение риска СНТ происходит при накоплении 3 и более баллов, независимо от того, за счет каких показателей данное накопление получилось. Для оценки риска развития СНТ у работников предприятия следует сложить все полученные по табл. 1 баллы. Затем, пользуясь табл. 3, определить какому диапазону риска соответствует полученный СБР. При величине СБР в 0 баллов — риск минимальный, 1–2 балла — риск незначительно повышен, 3–4 балла — риск СНТ увеличен, 5 и более баллов — риск высокий.

Таблица 1
Методика определения баллов для оценки риска развития СНТ

Параметр	Значение параметра	Баллы для оценки риска
Возраст, лет	До 40	0
	41–50	1
	Более 50	2
Стаж работы в условиях воздействия производственного шума, лет	До 25	0
	25 и более	1
Уровень шума на рабочем месте, дБА	у лиц в возрасте до 41 года шум ≥ 80	1
	у лиц в возрасте 41–50 лет шум ≥ 75	1
	у лиц в возрасте старше 50 шум ≥ 70	1
Наличие АГ	нет	0
	есть	1
Уровень общего ХС крови	до 6,2 ммоль/л включительно	0
	более 6,2 ммоль/л	1

Таблица 2

Степень увеличения относительного риска развития СНТ в зависимости от факторов риска её развития

Фактор	Отношения рисков развития СНТ
Наличие АГ	2,6
Возраст от 40 до 50 лет	6,6
Возраст более 50 лет	13,4
Уровень ХС более 6,2 ммоль/л	2,1
Стаж работы в условиях воздействия шума более 25 лет	7,6
Интенсивность шума более 80 дБА	2,5

Таблица 3

Частота СНТ и степень увеличения риска её развития при различных уровнях СБР

Значение СБР, баллов	Частота СНТ среди работников, %	Относительный риск развития СНТ ¹
0	2,5	–
1–2	9,8	4,3
3	35,9	22,2
4	42,0	28,7
5–6	56,8	52,0

Примечание: ¹По сравнению с группой, имеющей по факторам риска развития СНТ суммарный балл риска, равный 0.

Полученные результаты позволяют не только оценить риск развития СНТ, но и обосновать мероприятия по его снижению. Если рассчитанный уровень риска развития СНТ значителен, то необходимо найти способ его снижения за счет изменения отмеченных выше корректируемых параметров.

В выделенном ранее комплексе факторов риска три параметра можно отнести к группе подлежащих коррекции. Это уровень шума, наличие АГ и уровень ХС. То есть для снижения риска СНТ необходимо не только уменьшать уровень шума, воздействующего на работников, но также адекватно корректировать уровень артериального давления и ХС в крови работников, если имеется тенденция к их повышению. Медицинские оздоровительные мероприятия, направленные на коррекцию АГ и нарушений липидного обмена у работников газотранспортного предприятия, были разработаны и уже применяются на практике [2].

Выводы. 1. Риск развития СНТ у работников газотранспортного предприятия, расположенного на Крайнем Севере, может быть адекватно оценен на основании пяти параметров: интенсивности шума, стажа работы в условиях его воздействия, возраста работника, наличия у него АГ, уровня ХС в крови. Из этих пяти факторов наибольшую прогностическую значимость имеют возраст работника, стаж работы в условиях воздействия шума и его интенсивность. 2. Достоверной зависимости риска развития СНТ у работников газотранспортной отрасли от числа лет, прожитых или отработанных в

условиях Крайнего Севера, не установлено. 3. Для снижения риска развития СНТ у работников газотранспортного предприятия необходимы не только технические мероприятия с целью снижения уровня шума, но и медицинские вмешательства, направленные на коррекцию артериального давления и уровня ХС в крови работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришова И.Б. // Гигиенические проблемы оптимизации окружающей среды и охраны здоровья населения: Сб. науч. трудов. — Самара, 2006. — С. 122–125.
2. Иконникова Н. В., Милютин В.И., Рябов А.В. // Здравоохранение РФ. — 2011. — № 4. — С. 57.
3. Калинина М.Ю., Лагутина Г.Н., Спиридонов В.А., Копылова О.С. // Мед. труда. — 2009. — № 5. — С. 9–14.
4. Полозова Е.В., Шилов В.В., Никанов А.Н., Фролова Н.М. // Мед. труда. — 2009. — № 4. — С. 14–17.
5. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 С.
6. Скавронская Т.В. / Т. В. Скавронская. А. И. Леус. Л. А. Федосеева Т. А.. Кумановская. Д. В. Преображенский // Кардиология. — 2005. — №3. — С. 84.
7. Терехов А.А., Дробаха М.Н. // Газовая промышленность. — 2008. — Спецвып. — № 619: Экология. — С. 26–30.
8. Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. // Экология человека. — 2014. — № 1. — С. 3–12.

REFERENCES

1. Grishova I.B. Hygienic problems of environment optimization and public health protection. Collection of scientific works. — Samara, 2006. — P. 122–125 (in Russian).

2. Ikonnikova N. V., Milyutin V.I., Ryabov A.V. // Zdravookhranenie RF. — 2011. — 4. — 57 p. (in Russian).
3. Kalinina M.Yu., Lagutina G.N., Spiridonov V.L., Kopylova O.S. // Industrial medicine. — 2009. — 5. — P. 9–14 (in Russian).
4. Polozova E.V., Shilov V.V., Nikanov A.N., Frolova N.M. // Industrial medicine. — 2009. — 4. — P. 14–17 (in Russian).
5. Izmerov N.F., ed. Occupational pathology: national manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2011. — 784 p. (in Russian).
6. Skavronskaya T. V., Leus A. I., Fedoseeva L. A., Kumanovskaya T. A., Preobrazhenskiy D. V. // Kardiologiya. — 2005. — 3. — 84 p. (in Russian).
7. Terekhov A.L., Drobakha M.N. // Gazovaya promyshlennost'. — 2008; special issue 619: ecology. — P. 26–30 (in Russian).
8. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland Yu.O., Kovshov A.A. // Ekologiya cheloveka. — 2014. — 1. — P. 3–12 (in Russian).

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Иконникова Наталья Валерьевна

врач-профпатолог, асп. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», E-mail: nikonnikova@sgp.gazprom.ru.

Бойко Иван Васильевич

проф. каф. мед. труда ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова», д-р мед. наук. E-mail: medtrud@mail.ru.

Клиценко Ольга Анатольевна

доц. каф. педагогики, философии и права ГБОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова», канд. биол. наук. E-mail olk@yandex.ru.

УДК 664.618.6:546.3(470.2)

Е.В.Душкина¹, А.А.Дударев¹, Ю.Н.Сладкова¹, И.Ю.Зачинская¹, В.С.Чупахин¹, И.В.Гущин²,
Л.В.Талыкова², А.Н.Никанов²

СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В ВОДОИСТОЧНИКАХ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹ «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург, Россия, 191036

² НИЛ ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», Дом 34, пр. Ленина, г. Кировск Мурманской области, Россия, 184250

Проведенные осенью 2013 г. отборы проб воды централизованного и нецентрализованного водоснабжения и анализ инженерно-технологических материалов по хозяйственно-питьевому водоснабжению шести городов Мурманской области (Никель, Заполярный, Оленегорск, Мончегорск, Апатиты, Кировск), подверженных влиянию промышленных выбросов, позволили оценить и сопоставить содержание 15-ти металлов в водоисточниках (озерах и

родниках) и питьевой воде городов. Установлено, что в некоторых городах отсутствуют зоны санитарной охраны водоисточников; в большинстве городов не осуществляется предварительная обработка воды; обеззараживание воды осуществляется в основном хлорированием. Содержание большинства металлов в пробах воды во всех шести городах на этапах водозабора, водоподготовки и подачи в распределительную сеть не превышает гигиенических нормативов. Однако значительные (в 2–5 раз) превышения ПДК (как в водоисточниках, так и в питьевой воде городских сетей) зарегистрированы по двум металлам — алюминию в г. Кировск и по никелю в г. Заполярный и п. Никель. Для снижения экспозиции населения трех городов (и сохранения здоровья жителей и их потомства) к токсичным алюминию, никелю и их соединениям, требуется разработка и принятие мер по очистке питьевой воды от данных загрязнителей. Во всех обследованных городах при транспортировке воды от водоисточника до подачи в распределительную сеть отмечено многократное увеличение концентраций железа и других металлов, что свидетельствует о необходимости замены изношенных водопроводных сетей на современные. В воде родников Печенгского района обнаружено относительно низкое содержание металлов, за исключением стронция и бария.

Ключевые слова: питьевая вода, водоисточники, металлы, никель, алюминий, Мурманская область, Российская Арктика, родники.

E.V.Doushkina¹, A.A.Dudarev¹, Yu.N.Sladkova¹, I.Yu.Zachinskaya¹, V.S.Chupakhin¹, I.V.Goushchin², L.V.Talykova², A.N.Nikanov². Metallic content of water sources and drinkable water in industrial cities of Murmansk region

¹North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

²Kola Research Laboratory of Occupational Health, 34, prospect Lenina, Kirovsk city of Murmansk oblast 184250, Russia

Performed in 2013, sampling of centralized and noncentralized water-supply and analysis of engineering technology materials on household water use in 6 cities of Murmansk region (Nikel, Zapolyarny, Olenegorsk, Montchegorsk, Apatity, Kirovsk), subjected to industrial emissions, enabled to evaluate and compare levels of 15 metals in water sources (lakes and springs) and the cities' drinkable waters. Findings are that some cities lack sanitary protection zones for water sources, most cities require preliminary water processing, water disinfection involves only chlorination. Concentrations of most metals in water samples from all the cities at the points of water intake, water preparation and water supply are within the hygienic norms. But values significantly (2–5 times) exceeding MACs (both in water sources and in drinkable waters of the cities) were seen for aluminium in Kirovsk city and for nickel in Zapolyarny and Nikel cities. To decrease effects of aluminium, nickel and their compounds in the three cities' residents (and preserve health of the population and offsprings), the authors necessitate specification and adaptation of measures to purify the drinkable waters from the pollutants. In all the cities studied, significantly increased concentrations of iron and other metals were seen during water transportation from the source to the city supply — that necessitates replacement of depreciated water supply systems by modern ones. Water taken from Petchenga region springs demonstrated relatively low levels of metals, except from strontium and barium.

Key words: drinkable water, water sources, metals, nickel, aluminium, Murmansk region, Russian Arctic area, springs.

Проблема снабжения населения доброкачественной питьевой водой крайне актуальна сегодня в России в целом и в регионах Севера в частности. Доброкачественной питьевой водой в 2012 г. было обеспечено лишь 60,6% населения Российской Федерации. Основными причинами несоответствия водопроводов санитарно-эпидемиологическим требованиям являлось отсутствие: зон санитарной охраны (57,1%), необходимого комплекса очистных сооружений (35,9%) и обеззараживающих установок (13,4%) [1]. В числе дополнительных причин низкого качества воды следует отметить продолжающиеся антропогенные загрязнения поверхностных и подземных вод, использование отсталых технологических решений водоподготовки, низкое санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей и сооружений, сокращенный объем производственного контроля [4]. В 2012 г. доля проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в среднем по Российской Федерации со-

ставляла 16,7%, по микробиологическим показателям — 4,5% [2]. В настоящее время около 70% населения России обеспечивается питьевой водой из поверхностных источников, 40% которых не соответствует санитарным нормам [5].

Недавно проанализированные данные по безопасности воды в 18 регионах Российской Арктики, Сибири и Дальнего Востока за 2000–2011 гг. [8] показали, что централизованные источники водоснабжения (как подземные, так и поверхностные) загрязнены химическими веществами (до 40–80% в некоторых регионах) и биологическими агентами (до 55%), в основном за счет поверхностных водных источников. В подземных источниках воды наблюдаются относительно низкие уровни биологического загрязнения, их химическое загрязнение значительно повышается за счет «приобретения» дополнительных примесей в ходе транспортировки по некондиционным трубам. Нецентрализованные источники водоснабжения тоже существенно загрязнены (химически и биологически) в 32–90%

анализируемых проб. Из 56 химических поллютантов, анализировавшихся в пробах воды централизованных систем водоснабжения в изучаемых регионах, по 32 веществам было зафиксировано превышение гигиенических нормативов; доминирующими оказались железо (до 55% проб с превышением ПДК), хлор (до 57%), алюминий (до 43%) и марганец (до 45%). Высокие уровни санитарно-химического загрязнения питьевой воды были обнаружены во многих регионах, в основном — в северо-западной части российской Арктики: в Карелии (54%), Архангельской области (46%), Ямало-Ненецком АО (41%), Ханты-Мансийском АО (45%), Таймырском АО (51%). Эти показатели в 2–2,5 раза выше, чем в Мурманской области (21%) и втрое выше среднероссийского уровня (17%) [8].

В Мурманской области химическое загрязнение водных объектов I категории составило 33%, II категории — 37%. Не соответствуют гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям 20% источников нецентрализованного водоснабжения и 27% источников централизованного водоснабжения, подземных водоисточников — 36%, поверхностных — 29%. В питьевой воде централизованного водоснабжения в целом по Мурманской области наблюдается превышение ПДК по металлам: никель — 21%, железо — 24,2%, марганец — 4,6%, алюминий — 16,2% [8].

Качество воды источников нецентрализованного водоснабжения Мурманской области (родники пользуются популярностью у местного населения) также вызывает настороженность — в 2012 г. зарегистрировано 46,2% проб, не соответствующих нормативам по санитарно-химическим показателям и 13,3% — по микробиологическим показателям [3].

Большинство научных публикаций отечественных исследователей качества воды в основном уделяет внимание эпидемиологическим аспектам водного пути передачи возбудителей кишечных и вирусных инфекций. Исследования, сфокусированные на оценку загрязнения питьевой воды металлами в Арктике, как фактора риска здоровью населения северных регионов, немногочисленны.

Актуальность данного исследования, призванного оценить содержание металлов в питьевой воде промышленных городов Мурманской области, дополнительно обусловлена наличием промышленных выбросов (в том числе металлов) в окружающую среду изучаемых территорий, а также отсутствием систематизированных данных по загрязнению воды металлами в разрезе отдельных городов.

В настоящее время в Мурманской области добывается более трёх десятков полезных ископаемых, наибольшую ценность из которых имеют руды медно-никелевые, железные, нефелин-апатитовые и редкоземельных металлов. Наиболее крупными производственными объектами области являются ОАО «Апатит» в г. Кировске и г. Апатитах (выбросы стронция, цинка, алюминия, железа и др.), ОАО «Кольская ГМК» в г. Мончегорске, в п. Никеле и г. Заполярный

(выбросы никеля, меди, кобальта и др.), Оленегорский горно-обогатительный комбинат в г. Оленегорске, производственная деятельность которых приводит к загрязнению атмосферы, почвы, наземных экосистем, поверхностных и подземных вод.

Учитывая неблагополучный экологический фон района, была определена **цель исследования**: оценить и сопоставить содержание металлов в водоисточниках и питьевой воде в шести промышленных городах Мурманской области: Никель, Заполярный, Оленегорск, Мончегорск, Апатиты, Кировск. В задачи исследования входило выявление основных металлов в источниках и питьевой воде централизованного и нецентрализованного водоснабжения, оценка влияния местной промышленности на загрязнение воды.

Материалы и методы. В ходе научной экспедиции в Мурманскую область осенью 2013 г. в рамках международного проекта «Безопасность пищи, воды и здоровье в приграничных районах России, Финляндии и Норвегии» были отобраны пробы воды в шести вышеперечисленных городах на трех этапах централизованного водоснабжения: водозабор, водоподготовка и подача в распределительную сеть. В п. Никель и г. Заполярный дополнительно отбирались пробы воды родников, активно используемых населением, а также бутилированной воды в розничной сети. В лаборатории Северо-Западного филиала НПО «Тайфун» (Санкт-Петербург) в пробах воды было выявлено содержание 15 металлов: железа, марганца, меди, никеля, цинка, кадмия, свинца, кобальта, ртути, мышьяка, хрома, стронция, алюминия, бария, олова.

В каждом из обследуемых городов также были собраны инженерно-технологические данные и материалы рабочих программ производственного контроля питьевой воды хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Результаты и их обсуждение. Основными источниками питьевого водоснабжения в пяти городах являются поверхностные (озера Лучломколо, Поло-Ярви, Пермусозеро, Монча, Имандра), только в г. Кировск используются артезианские скважины. Водопотребление (в тыс. м³/сут.) составляет: в п. Никель — 15,1, в г. Заполярный — 10,1, в г. Оленегорск — 12,6, в г. Мончегорск — 17,2, в г. Апатиты — 39,5, в г. Кировск — 20.

Предварительная обработка воды в г. Апатиты происходит путем известкования исходной воды, преаммонизации и фильтрования на скорых фильтрах из мраморной крошки, карбоната, щебня и песка. В г. Оленегорске используется двухступенчатая очистка — отстаивание с последующей фильтрацией. В г. Мончегорск, п. Никель и г. Заполярный вода из водоисточника не проходит никакой предварительной обработки (даже не фильтруется), таким образом, вода из озера через рыбозадерживающие сетки сразу поступает на этап обеззараживания. Обеззараживание воды в г. Кировск и п. Никель осуществляется на ультрафиолетовых установках, в г. Мончегорске — путем хлорирования поваренной соли (на электролитических установках), в гг. Заполярный, Оленегорск и Апатиты

— путем добавления жидкого хлора. В г. Заполярный и п. Никель отсутствуют зоны санитарной охраны водоисточников. В п. Никель от питьевого озера до насосной станции проложена 8-километровая труба, которая имеет множественные повреждения. С момента постройки систем водоснабжения в г. Заполярный и п. Никель не проводилось реконструкций и капитальных ремонтов; в п. Никель лишь в 2002 г. была установлена система ультрафиолетового облучения, которая пришла на смену хлорированию.

Химический анализ проб воды источников снабжения шести городов показал превышение ПДК [6] по двум металлам: по алюминию — пятикратно в г. Кировск (949 мкг/л при ПДК 200 мкг/л), по никелю — двукратно в г. Заполярный (45 мкг/л при ПДК 20 мкг/л) и почти четырехкратно в п. Никель (77 мкг/л); содержание остальных исследованных металлов в воде не превышало допустимых пределов.

Анализ проб воды в городах на этапах водоподготовки и подачи в распределительную сеть показал, что содержание большинства металлов не превышает гигиенических пределов [6]. Максимальные концентрации металлов (рис.) в питьевой воде городских сетей достигают относительно невысоких уровней: железо в г. Заполярный — 92 мкг/л; марганец в г. Мончегорск — 28 мкг/л; медь в п. Никель — 11 мкг/л; цинк в г. Мончегорск — 34 мкг/л; кадмий в г. Оленегорск — 0,025 мкг/л; свинец в г. Оленегорск — 0,2 мкг/л; стронций в г. Заполярный — 16 мкг/л; барий в п. Никель — 10 мкг/л.

Более чем трехкратное превышение ПДК в питьевой воде распределительной сети имеет место в г. Кировск по алюминию (656 мкг/л) и двукратное превышение ПДК по никелю — в п. Никель (64 мкг/л) и в г. Заполярном (43 мкг/л). Высокое содержание

алюминия в артезианских водах Кировска вероятно обусловлено геологическими особенностями местных пород, и мало зависит от промышленных выбросов комбината «Апатит», в то же время сложная ситуация с загрязнением питьевой воды никелем в городах Печенгского района, снабжающихся водой из озер, по-видимому, в какой-то мере определяется и выбросами промышленных объектов «Североникеля».

Данное положение дел недопустимо с гигиенических позиций. По сути, в трех городах Мурманской области за счет водного пути происходит хроническая интоксикация населения опасными для здоровья алюминием, никелем и их соединениями. Известна особенно высокая токсичность именно водорастворимых солей никеля; во множестве исследований показаны канцерогенный, аллергенный, эмбриотоксический и др. эффекты воздействия никеля и его соединений [9]. Также чрезвычайно широк спектр токсического воздействия алюминия и его солей, проявляющегося в аллергенных, нейро- и иммунотоксических эффектах, нарушениях со стороны костной, кроветворной систем, энцефалопатии, канцерогенезе и др. [10].

В свете вышеизложенного и учитывая фактическое отсутствие систем очистки питьевой воды централизованного водоснабжения в городах Кировск, Никель и Заполярный, разработка и принятие решений по очистке питьевой воды городов от алюминия и никеля являются остро необходимыми и безотлагательными.

При транспортировке воды от водоисточника до подачи в распределительную сеть обследованных городов было отмечено увеличение концентрации некоторых металлов в воде; это относится, прежде всего, к железу, марганцу и цинку. Содержание железа в воде возрастает пятикратно в г. Мончегорск, шестикратно

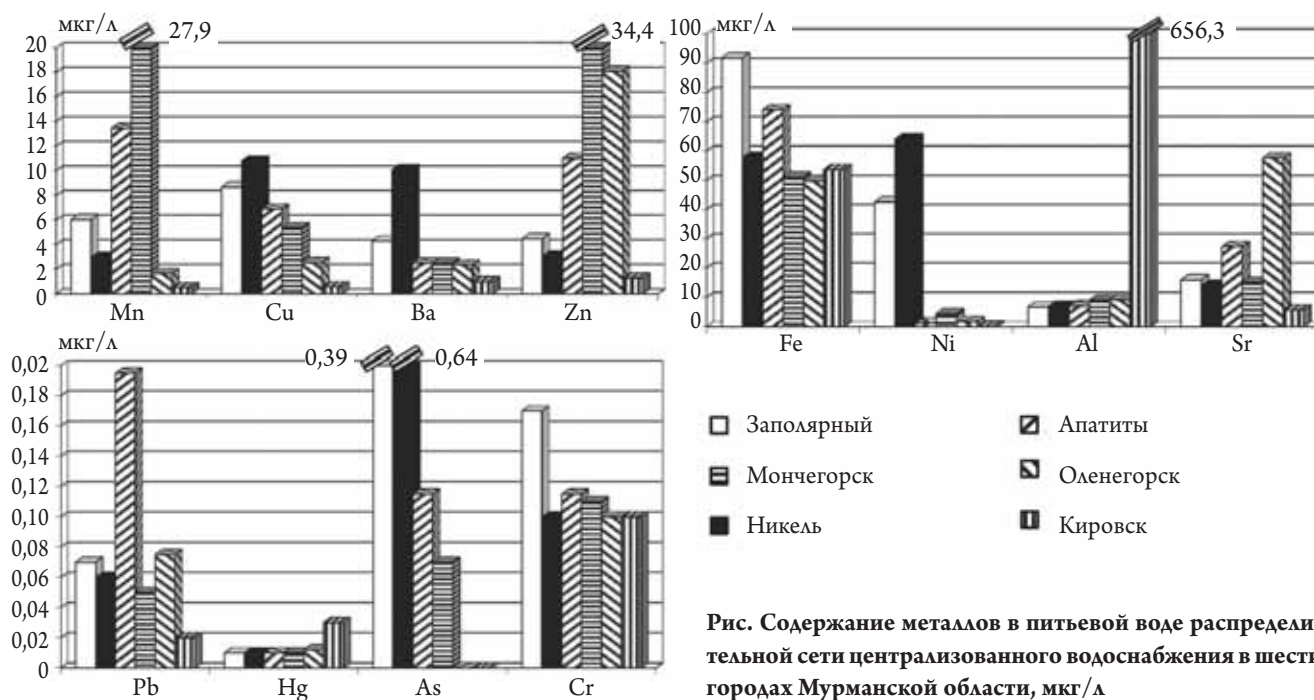


Рис. Содержание металлов в питьевой воде распределительной сети централизованного водоснабжения в шести городах Мурманской области, мкг/л

в г. Кировск, трехкратно в п. Никель, пятикратно в г. Апатиты, двукратно в г. Оленегорск; трехкратный рост концентрации марганца зафиксирован в г. Мончегорск, двукратный — в гг. Оленегорск и Заполярный; двукратное повышение содержания цинка отмечено в гг. Апатиты, Заполярный, Оленегорск и п. Никель и трехкратное — в г. Мончегорск. Данные факты свидетельствуют о необходимости замены устаревших и изношенных водопроводных сетей и сооружений на современные во всех обследованных городах Мурманской области.

В Печенгском районе исследования питьевой воды носили более детальный комплексный характер; дополнительно были отобраны пробы из нецентрализованных источников, включая три родника в радиусе 10 км от п. Никель и г. Заполярный, и пробы питьевой бутилированной воды в розничной сети г. Заполярный (торговых марок Аква Минерале и БонАквa).

Сравнивая водопроводную, родниковую и бутилированную питьевую воду п. Никель и г. Заполярный (табл.), следует отметить самое высокое качество бутилированной воды (минимальное содержание анализируемых металлов), далее следует родниковая вода (содержание металлов нарастает), и последнее место занимает водопроводная вода, где, как уже было сказано, имеет место превышение ПДК по никелю в обоих городах. Водопроводная вода в п. Никель по содержанию металлов слабо отличается от таковой в г. Заполярный, однако в последнем отмечается более высокое содержание железа и цинка (в 1,5 раза), марганца (в 2 раза) и бария (в 2,3 раза).

Содержание всех исследованных металлов в родниковой и бутилированной воде в п. Никель и г. Заполярный не выходит за рамки соответствующих гигиенических нормативов [6,7]. В воде трех обследованных родников в целом более низкое содержание металлов в сравнении с водопроводной водой близлежащих городов, за исключением значительно более высоких концентраций стронция во всех трех родниках (в 2–8 раз). В воде родника №2 (расположенного в 10 км к югу от п. Никель) содержание стронция и бария превышало соответствующие концентрации в водопроводной сети городов в 8–9 раз.

Содержание большей части анализируемых металлов в бутилированной воде торговых марок БонАквa и Аквa Минерале находилось ниже пределов лабораторного определения; концентрации большинства других металлов были ниже ПДК в сотни и тысячи раз.

Выводы. 1. Источниками централизованного питьевого водоснабжения обследованных городов (за исключением г. Кировск) являются озера (поверхностные воды), подверженные влиянию промышленных выбросов добывающих и перерабатывающих предприятий. 2. В некоторых городах отсутствуют зоны санитарной охраны водоисточников; в большинстве городов не осуществляется предварительная обработка воды; обеззараживание воды осуществляется в основном хлорированием. 3. Содержание большинства металлов в пробах воды во всех шести городах на этапах водозабора, водоподготовки и подачи в распределительную сеть не превышает гигиенических нормативов. 4. Значительные (в 2–5 раз) превышения ПДК (как в

Таблица 1

Содержание металлов в воде распределительной сети, родниковой и бутилированной в п. Никель и г. Заполярный, мкг/л

Примесь	Распределительная сеть (водопровод централизованный)			Родники вблизи г. Заполярный и п. Никель			Питьевая бутилированная вода в торговой сети г. Заполярный и п. Никель	
	ПДК*	Заполярный	Никель	Родник № 1	Родник № 2	Родник № 3	Бон-Аквa	Аквa Минерале
Fe	300	91,8	57,8	1,3	<1,0	2,5	<1,0	1,2
Mn	100	6,05	3,0	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,1
Cu	1000	8,7	10,8	0,23	0,31	2,3	0,46	0,11
Ni	20	42,65	64,2	0,41	1,13	1,5	0,1	0,71
Zn	1000	4,5	3,1	0,14	6,5	0,84	0,25	0,29
Cd	1	0,01	0,03	<0,01	0,07	0,02	<0,01	<0,01
Pb	10	0,07	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Co	100	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,1	<0,1
Hg	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As	10	0,39	0,64	0,62	0,4	0,24	<0,05	<0,05
Al	200	6,7	6,9	1,2	<1,0	3,5	<1,0	<1,0
Sr	7000	16,0	14,2	46,8	124,0	32,5	0,64	7,0
Ba	700	4,3	10,1	13,0	85,5	7,8	<1,0	2,4
Cr	50	0,17	<0,10	1,2	0,4	0,13	0,27	0,24
Sn	20	1,4	1,6	1,2	1,7	1,5	1,6	1,3

Примечание.* В столбце представлены ПДК металлов в воде по ГН 2.1.5.2280-07 [6]. Для марганца применительно к бутилированной воде следует ориентироваться на ПДК 50 мкг/л [7].

водоисточниках, так и в питьевой воде городских сетей) четко зарегистрированы по двум металлам — алюминию в г. Кировск и по никелю в г. Заполярный и п. Никель, за исключением стронция и бария, концентрации которых в одном из родников были выше, чем в водопроводной сети городов в 8–9 раз. 5. Разработка и принятие решений по очистке питьевой воды в г. Кировск от алюминия, и г. Заполярный и п. Никель — от никеля, являются остро необходимыми и безотлагательными мерами для сохранения здоровья жителей и их потомства. 6. Во всех обследованных городах при транспортировке воды от водоисточника до подачи в распределительную сеть отмечено многократное увеличение концентраций железа, марганца и цинка, что свидетельствует о необходимости замены устаревших и изношенных водопроводных сетей на современные. 7. Вода родников Печенгского района характеризуется существенно более низким содержанием металлов (нет превышений ПДК ни по одному металлу) в сравнении с водопроводной водой п. Никель и г. Заполярный, за исключением стронция и бария, концентрации которых в одном из родников были выше, чем в водопроводной сети городов в 8–9 раз. 8. Металлы в питьевой бутилированной воде, реализуемой в торговой сети г. Заполярный, практически отсутствуют.

3. Report on state and protection of environment in Murmansk region in 2012. — Murmansk, 2013. — 152 p. (in Russian).

4. Onishchenko G. G. // Gig. i san. — 2009. — 2. — P. 4–13 (in Russian).

5. Onishchenko G. G. // Gig. i san. — 2010. — 3. — P. 4–7 (in Russian).

6. Maximal allowable concentrations (MAC) for chemicals in water of water objects for household and community water usage» GN 2.1.5.1315-03 from 30/04/2003 (with changes № 1 GN 2.1.5.2280-07 and №2) (in Russian).

7. Drinkable water. Hygienic requirements to quality of packaged water. Quality control. Sanitary rules and regulations 2.1.4.1116-02 from 15/03/2002 (with changes №1 Sanitary rules and regulations 2.1.4.2581-10 and №2 Sanitary rules and regulations 2.1.4.2653-10) (in Russian).

8. Dudarev A.A., Dushkina E.V., Sladkova Y.N. et al. // Int J Circumpolar Health. — 2013. — 72. — 22646. 11 p.

9. Toxicological profile for Nickel. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2005. — Atlanta, GA.: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

10. Toxicological profile for Aluminum. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2008. — Atlanta, GA.: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 8–10)

Поступила 23.07.2014

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2009 году». — Москва, 2010. 30 с.

2. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2012 году». — Москва, 2012. 176 с.

3. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2012 году. — Мурманск, 2013. 152 с.

4. Онищенко Г. Г. // Гиг. и сан. — 2009. — №2. — С. 4–13.

5. Онищенко Г. Г. // Гиг. и сан. — 2010. — №3. — С. 4–7.

6. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». ГН 2.1.5.1315-03 от 30.04.03 (с изменениями №1 ГН 2.1.5.2280-07 и №2).

7. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» СанПиН 2.1.4.1116-02 от 15.03.02 (с изменениями № 1 СанПиН 2.1.4.2581-10 и № 2 СанПиН 2.1.4.2653-10).

REFERENCES

1. State Report «On sanitary epidemiologic situation in Russian Federation in 2009». — Moscow, 2010. — 30 p. (in Russian).

2. State Report «On sanitary epidemiologic situation in Russian Federation in 2012». — Moscow, 2012. — 176 p. (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Душкина Евгения Валерьевна,
асп. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: dushka9005@mail.ru.

Дударев Алексей Анатольевич,
рук. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: alexey.d@inbox.ru.

Сладкова Юлия Николаевна,
науч. сотр. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: sladkova.julia@mail.ru.

Зачинская Ирина Юрьевна,
асп. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: flexura@mail.ru.

Чупахин Валерий Сергеевич,
мл. науч. сотр. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: valeriy.chupakhin@gmail.com.

Гущин Илья Валентинович,
гл. врач НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: gushin51@mail.ru.

Талыкова Людмила Васильевна,
рук. отд. гиг. и профпатологии НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, доцент. E-mail: talyk@mail.ru.

Никанов Александр Николаевич,
директор НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», канд. мед. наук, ст. науч. сотр. E-mail: valerych@aprec.ru.

УДК 613.26/.29:546.3(470.21)

А.А. Дударев¹, Е.В. Душкина¹, В.С. Чупахин¹, Ю.Н. Сладкова¹, Д.В. Бурова¹, И.В. Гушин², Л.В. Талыкова²,
А.Н. Никанов², Л.А. Лукичева³

СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В МЕСТНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ПЕЧЕНГСКОГО РАЙОНА МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

²НИЛ ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», Дом 34, пр. Ленина, г. Кировск Мурманской области 184250, Россия

³Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области, дом 7, ул. Коммуны, г. Мурманск Мурманской области 183038, Россия

В рамках международного проекта КолАрктик «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах России, Финляндии и Норвегии» в Печенгском районе Мурманской области осенью 2013 г. проведен отбор проб местных продуктов питания, включая рыбу (из шести озер), дичь, грибы, дикие и садовые ягоды, овощи с частных огородов на различных расстояниях и направлениях от п. Никель и г. Заполярный; также проведено анкетирование 400 жителей. Анализ содержания в продуктах 13 металлов выполнен в лаборатории «Тайфун». 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). Грибы следует рассматривать в качестве основных «сорбентов» совокупного комплекса оцениваемых металлов. Пресноводная рыба является пищей, наиболее загрязненной ртутью. Высокотоксичный никель должен рассматриваться как наиболее важный фактор пищевой экспозиции (и риска здоровью) обследованного населения. Полученные данные позволят разработать рекомендации по ограничению потребления некоторых продуктов питания и способствовать снижению рисков для здоровья населения района, подверженного промышленным выбросам комбината «Печенганикель».

Ключевые слова: пищевые продукты, рыба, грибы, ягоды, экспозиция, металлы, никель, ртуть, медь, Мурманская область.

A.A.Dudarev¹, E.V.Dushkina¹, V.S.Chupahin¹, Yu.N.Sladkova¹, D.V.Burova¹, I.V.Gushchin², L.V.Talykova², A.N.Nikanov²,
L.A.Lukichova³. **Metal content of local foods in Pechenga district of Murmansk region**

¹North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

²Kola Research Laboratory of Occupational Health, 34, prospect Lenina, Kirovsk city of Murmansk oblast 184250, Russia

³Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in Murmansk oblast, 7, ul Kommuny, Murmansk of Murmansk oblast 183038, Russia

Within international project KolArctic «Food safety and health in frontier area of Russia, Finland and Norway», the study covered local food sampling in Pechenga district of Murmansk region during autumn of 2013, including fish (from 6 lakes), game, mushrooms, wild and cultivated berries, vegetables from private gardens situated at various distances from Nickel and Zapolarnyi settlements, also polling among 400 residents. Levels of 13 metals in the foods were assessed in «Taifun» laboratory. MACs for cadmium was 1.5-2 times exceeded in mushrooms (lamellate and tubular), that for mercury was up to 3 times exceeded in aspen mushrooms. Fresh-water fish appeared to contain the highest levels of mercury, close to MAC. Assessing levels of other metals that were previously normalized in USSR, the findings are 1.5 times exceeded MAC for copper in milk mushrooms, MAC for nickel was 4.5 times exceeded in wild berries, 2.5 times exceeded in cultivated berries, 2 times exceeded in potatoes and 2.5 to 30 times exceeded in mushrooms. Mushrooms have to be considered as major sorbents of total complex of the metals under study. Fresh-water fish is foodstuff mostly contaminated with mercury. Highly toxic nickel has to be considered as a major factor of exposure (and health risk) among the population under study. The data obtained help to specify recommendations on restricting some food items and reducing health risk for the residents subjected to industrial releases from «Pechenganickel» enterprise.

Key words: foodstuff, fish, mushrooms, berries, exposure, metals, nickel, mercury, copper, Murmansk region.

Начавшееся в 1930-е годы интенсивное промышленное развитие на Кольском полуострове, прежде всего горнодобывающей и металлургической отраслей, привело к значительному загрязнению окружаю-

щей среды. В настоящее время численность населения Печенгского района составляет около 39 тыс. чел., 3/4 которых проживает в двух населенных пунктах — п. Никель и г. Заполярный в непосредственной близости от промышленных площадок комбината «Печенганикель» ОАО «Кольской горно-металлургической компании». Вблизи п. Никель находится рудник Каула-Котсельваара, в самом поселке — плавильный цех, рядом с г. Заполярный — рудники Центральный и Северный, обогатительная фабрика, участки окомкования и обжига. Основными загрязняющими веществами при переработке медно-никелевого сырья являются соединения серы и взвешенные вещества, содержащие цветные металлы: никель, медь, кобальт, кадмий и др. Проводимые на «Печенганикель» мероприятия привели к полуторакратному снижению (в 1999–2009 гг.) выбросов в атмосферу диоксида серы — со 150 до 103 тыс. т/год при сохранении постоянно высоких уровней выбросов никеля — 330–350 т/год и меди — 160–190 т/год [14].

Водоемы Печенгского района загрязняются за счет сброса вод при добыче и переработке руды, выхода на поверхность подземных вод, осаждения загрязненных атмосферных осадков. Комбинат «Печенганикель» в 2010 г. сбрасывал недостаточно очищенные стоки в бассейны рек Патсойоки и Печенга в объемах по 5 млн м³; дополнительно в бассейн реки Печенга сбрасывалось вовсе не очищенных сточных вод до 3 млн м³ [5]. По данным Мурманского областного Роспотребнадзора в 2011 г. наивысший суммарный показатель антропогенной нагрузки на окружающую среду (что напрямую связано с влиянием комбината) определен для Печенгского района ($K_{\text{сум}} = 23,2$; ранг 12); данный показатель превышает аналогичный для г. Мурманск примерно в 3 раза и для г. Мончегорск — в 6 раз [4]. Таким образом, производственная деятельность комбината «Печенганикель» оказывает существенное влияние на экологическую обстановку в г. Заполярный, п. Никель и в других близлежащих населенных пунктах Мурманской области, а также Норвегии и Финляндии, что на протяжении десятилетий вызывает серьезную озабоченность у наших зарубежных соседей.

Что касается пищевых продуктов, то сразу надо подчеркнуть, что Роспотребнадзор и ветеринарная служба осуществляет регулярный контроль отдельных видов химических и биологических загрязнителей лишь в отдельных видах местных продуктов, производимых/добываемых лицензированными компаниями для дальнейшей реализации в розничной сети. Местные объекты частного промысла (охоты/рыбалки/собираательства), используемые в пищу местным населением, остаются, как правило, вне контроля (тем более, систематического мониторинга) содержания поллютантов со стороны федеральных/региональных органов.

Однако заинтересованность скандинавских научных организаций в изучении проблемы промышлен-

ного загрязнения региона способствует реализации совместных международных проектов. Такие исследования стали проводиться параллельно на территориях Печенгского района, соседней норвежской коммуны Сер-Варангер и финской общины Инари еще с конца 1980-х годов, в преддверии создания в бассейне реки Паз международного заповедника Пасвик. С Российской стороны ключевым участником сотрудничества в области промышленной экологии выступал Институт проблем промышленной экологии севера КНЦ РАН (г. Апатиты). В рамках международных исследований, фокусировавшихся на пресноводных объектах, расположенных в зоне влияния «Печенганикель», были выявлены повышенные уровни металлов (никеля, меди, кобальта, кадмия, ртути, цинка и др.) в воде и донных отложениях; показана связь между техногенным загрязнением атмосферного воздуха и озерной воды с содержанием металлов в рыбе [15]. Было установлено, что область высоких концентраций никеля и меди в воде и донных отложениях озер ограничивается, в основном, 30-километровой зоной вокруг производств; диапазон содержания металлов в воде озер в этой зоне составил 10–145 мкг/л для никеля и 10–117 мкг/л для меди [13]. При этом влияние промышленных выбросов «Печенганикель» на накопление металлов в пресноводной рыбе отчетливо регистрировалось в Норвегии и достаточно удаленной Финляндии [10,12]. Также было показано, что в рыбе озерно-речной системы Патсойоки, разграничивающей территории трёх стран (включая оз. Куэтсьярви рядом с п. Никель), содержание большинства металлов снизилось в 2–3 раза за период 1992–2003 гг. [11].

Изучение накопления металлов в диких ягодах и грибах (за счет атмосферных промышленных выбросов, загрязняющих почву вблизи предприятий), проводилось в конце 1980-х годов вблизи Мончегорска (комбинат «Североникель»); продемонстрирована четкая зависимость накопления никеля в исследованных ягодах и грибах (до уровней в 20–30 раз выше ПДК) от степени загрязнения почвы этим элементом; показано снижение содержания никеля по мере удаленности места произрастания относительно источника выбросов. Было определено примерное расстояние от комбината, на котором концентрация никеля приближалась к постоянной величине: для брусники 30–40 км, для грибов 50–60 км [1]. Более поздние (2003–2010 гг.) исследования накопления металлов в ягодах вблизи Мончегорска [2] также показали высокие уровни никеля (в 3–8 раз превышающие ПДК) и значительное снижение уровней загрязнения ягод на расстоянии более 40 км от комбината.

Большинство видов местных пищевых продуктов в Печенгском районе (мясо, птица, грибы, ягоды, овощи) прежде не исследовались на предмет загрязнения металлами.

Целью данного фрагмента комплексного **исследования** безопасности местной пищи для населения Печенгского района Мурманской области являлось

изучение содержания металлов в местных продуктах питания и оценка влияния местной промышленности на загрязнение металлами местной пищи как фактора экспозиции (и, следовательно, риска здоровью) населения района.

Материалы и методы. Исследования проводились осенью 2013 г. силами сотрудников Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья в рамках международного проекта КолАрктик «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах России, Финляндии и Норвегии». Из 200 человек, проанкетированных в г. Заполярный (52,5% мужчин и 47,5% женщин) и 200 — в п. Никель (34% мужчин и 66% женщин), примерно половина занята в местной индустрии, и половина — в общественном секторе. Анкеты содержали (в том числе) подробные вопросы о питании с акцентом на местные продукты.

С учетом традиционных мест рыбалки, охоты, сбора грибов и ягод были отобраны пробы местных продуктов питания, включая рыбу (голец, окунь, сиг, щука, налим, семга, треска), мясо и дичь (лось, глухарь, куропатка), грибы (подосиновики, подберезовики, волнушки, грузди, сыроежки), дикие ягоды (брусника, голубика, черника, шикша), садовые ягоды (клубника, малина, смородина), овощи с частных огородов (картофель, морковь). Отбор проб рыбы осуществлялся в пяти озёрах Печенгского района на различном удалении от п. Никель (Куэтсьярви — в 2 км, Шуонияур — в 17 км, Раякоски — в 64 км, Виртуовошъяур — в 90 км, Кочеяур — в 108 км). Пробы трески и семги, выловленные в Баренцевом море, были предоставлены местными жителями. Дикие ягоды и грибы отбирались в шести точках на различных расстояниях и направлениях от п. Никель и г. Заполярный, что позволило оценить влияние удаленности от источников промышленных выбросов и розы ветров на накопление металлов в анализируемых продуктах. Пробы садовых ягод и овощей были отобраны в садоводствах в 2 км южнее, в 2 км северо-западнее и в 4 км севернее (п. Сальмиярви) от п. Никель, в 7 км восточнее от г. Заполярный.

За исключением отдельных видов местной фауны и флоры, отобранных в единичных экземплярах (лось, глухарь, семга, треска, хариус, кумжа) в силу объективной сложности получения большего количества проб в данное время года в данной местности, при отборе проб производилось внутривидовое пулирование; каждый пул содержал по 5 экземпляров пресноводной рыбы, по 10–15 образцов грибов (общей массой не менее 200 г), по 150 г ягод, по 5–7 экземпляров овощей. Некоторые виды были отобраны только в одном месте (и объединены в единичные пулы) по причине отсутствия аналогичных видов в соседних местах (водоемах) отбора (например, волнушки, грузди, вороника, налим, голец). По четыре пула в разных местах были получены для следующих видов: щука, окунь, сиг, подосиновик, брусника, черника, картофель. Замороженные пробы продуктов питания были доставлены в термоконтейнерах в лабораторию Северо-Западного

филиала НПО «Тайфун», где был проведен химический анализ содержания в них 13 металлов (Pb, As, Cd, Hg, Cu, Zn, Ni, Cr, Fe, Mn, Co, Sr, V).

Результаты. Результаты анкетирования свидетельствуют о достаточно активном использовании в пищу жителями Печенгского района местных продуктов питания. Что касается местной рыбы, то лишь 8% опрошенных никогда ее не употребляют, при этом 49% употребляют рыбу относительно часто (от 1 раза в месяц до 3 раз в неделю). Доля местной рыбы среди 39% респондентов составляет до половины рыбного рациона семей, у 17% — более половины. Наиболее часто (до 3 раз в неделю) население употребляет треску, пикшу, сайду, семгу, горбушу (около 40% опрошенных), сига, гольца, щуку (около 20%). Мясо диких животных и птиц респонденты употребляют реже, при этом доля местного мяса у 22% респондентов и местной дичи у 10% опрошенных составляет до половины от совокупного рациона питания семей. Около 30% респондентов употребляют местные грибы очень часто (до 3 раз в неделю). Из диких ягод наибольшей популярностью (употребляют до 3 раз в неделю) пользуются черника (34,5% опрошенных), брусника (33%) и морошка (21%). Местные садовые ягоды используются в пищу гораздо реже (до 10 раз в год): клубника (29% опрошенных), малина (20%) и черная смородина (19%). Из овощей, выращенных на частных огородах, респонденты изредка (до 10 раз в год) используют в пищу картофель (22,5% опрошенных), морковь (18%), редис (12,5%) и зелень (петрушка, укроп) — 25%.

Результаты анализа содержания металлов в местных продуктах питания Печенгского района представлены на рис.1–3.

Рассматривая ныне действующие в РФ гигиенические нормативы содержания металлов в пище [7–9], следует подчеркнуть крайне узкий их перечень — в свежих пищевых продуктах регламентируются лишь четыре металла (Pb, As, Hg и Cd). Для оценки и сопоставления концентраций других анализировавшихся нами металлов в свежей пище использовались дополнительно нормативные документы, действовавшие в стране до распада СССР — регламентировавшие содержание Cu и Zn [6], Ni, Cr и Fe [3] (табл.).

Ниже представлены сведения о содержании отдельных металлов в некоторых продуктах питания.

Свинец. В большинстве образцов местной фауны и флоры содержание свинца крайне низкое (0,05–0,1 ПДК), в груздях и куропатках — 0,25 ПДК. Уровень свинца в глухаре 15-кратно превысил ПДК, что вероятно, обусловлено присутствием в образце неудаленной свинцовой дроби. **Мышьяк.** В большинстве образцов содержание мышьяка не превышало 0,01–0,1 ПДК, за исключением морской и проходной рыбы (треска и семга) и грибов, где уровни мышьяка достигали 0,15–0,25 ПДК. **Кадмий.** Во всех образцах рыбы, диких и садовых ягод, овощей кадмий присутствует в следовых количествах на грани предела обнаружения. В куропатке и глухаре концентрация кадмия соста-

Таблица

Металлы в свежих пищевых продуктах. Нормативы, действующие сегодня в РФ и ранее действовавшие в СССР. ПДК, мг/кг сырого веса

Металл	Мясо, птица	Рыба	Рыба пресновод.	Рыба морская	Овощи	Ягоды	Грибы
ПДК, действующие в РФ [7–9]							
Pb	0,5	1,0	–	–	0,5	0,4	0,5
As	0,1	–	1,0	5,0	0,2	0,2	0,5
Cd	0,05	0,2	–	–	0,03	0,03	0,1
Hg	0,03	–	0,3; 0,6	0,5	0,02	0,02	0,05
ПДК, ранее действовавшие в СССР [6]							
Cu	5,0	10,0	–	–	5,0	5,0	10,0
Zn	70,0	40,0	–	–	10,0	10,0	20,0
ПДК, временно действовавшие в СССР [3]							
Ni	0,5	0,5	–	–	0,5	0,5	0,5
Cr	0,2	0,3	–	–	0,2	0,1	0,2
Fe	50,0	30,0	–	–	50,0	50,0	50,0

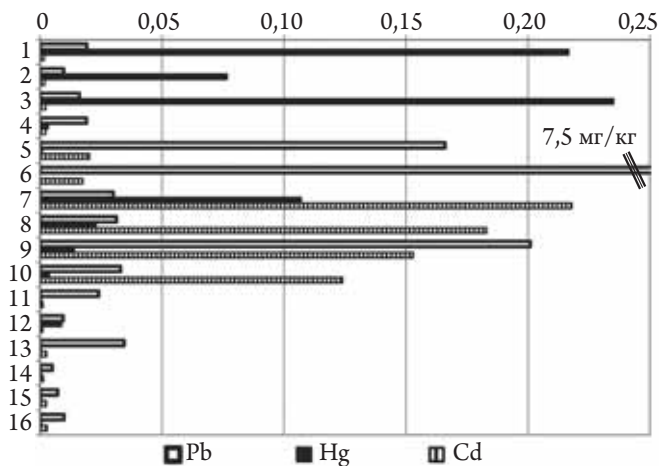


Рис.1. Концентрации свинца, ртути и кадмия в местных продуктах питания (среднее, мг/кг сырого веса)

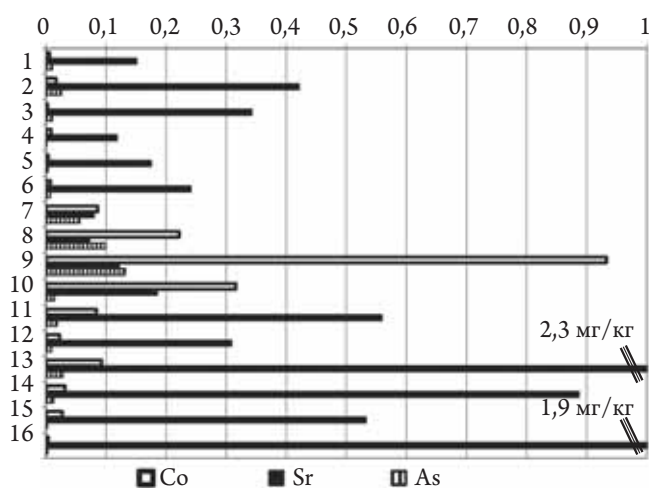


Рис.2. Концентрации кобальта, стронция и мышьяка в местных продуктах питания (среднее, мг/кг сырого веса)

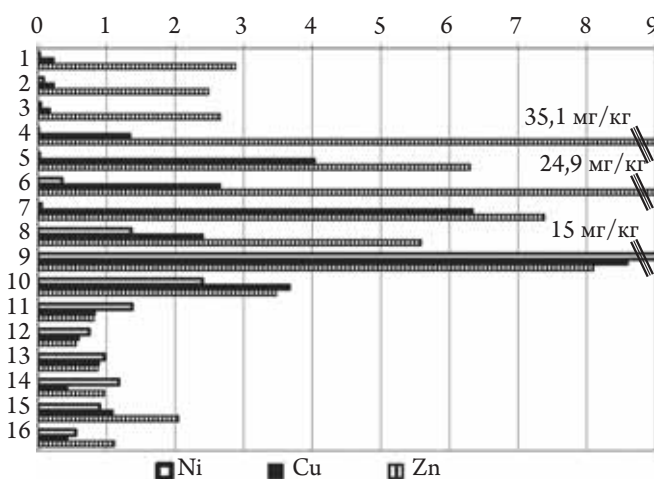


Рис.3. Концентрации никеля, меди и цинка в местных продуктах питания (среднее, мг/кг сырого веса)

Примечания к рис. 1–3: 1 — Окунь. 2 — Сиг. 3 — Щука. 4 — Лось. 5 — Куропатка. 6 — Глухарь. 7 — Подосиновик. 8 — Подберёзовик. 9 — Грузди. 10 — Сыроежки. 11 — Брусника. 12 — Черника. 13 — Клубника. 14 — Малина. 15 — Картофель. 16 — Морковь.

Пробы отобраны в сентябре 2013 г. в Печенгском районе Мурманской области

вила около 0,5 ПДК, во всех грибах (пластинчатых и трубчатых) содержание кадмия превышает ПДК в 1,5–2 раза. **Ртуть.** В образцах мяса, птицы, садовых ягод, овощей ртуть практически отсутствует; в большинстве грибов содержание ртути составляет 0,2–0,5 ПДК, а в подосиновиках достигает 3 ПДК. В пресноводной рыбе выявляются наиболее высокие концентрации ртути (до 0,5 мг/кг в щуке), близкие к ПДК для рыбы. **Медь.** В пробах мяса и птицы концентрация меди достигает 0,3–0,8 ПДК, рыбы — 0,03 ПДК, диких и садовых ягод и овощей — 0,2 ПДК. Относительно высокие уровни меди обнаружены в грибах, максимальное содержание — в груздях (1,5 ПДК). **Цинк.** Во всех пробах фауны и флоры цинк присутствует в достаточно выраженных концентрациях, особенно в мясе (до 35 мг/кг), птице и грибах. Однако при сопоставлении с высокими величинами ПДК, превышения не обнаруживаются. **Никель.** В мясе и во всех образцах рыбы содержание никеля не превышало 0,1 ПДК, в глухаре — 0,8 ПДК, в диких ягодах — до 4,5 ПДК, в садовых ягодах — до 2,5 ПДК, в картофеле — до 2 ПДК. Крайне высокие уровни никеля зарегистрированы в грибах — от 2,5–4 ПДК в подберёзовиках и сыроежках, до 30 ПДК в груздях. Содержание никеля в диких ягодах и грибах было максимальным в образцах, собранных вдоль трассы между п. Никель и г. Заполярный, а минимальным — южнее п. Никель, что видимо связано с преобладанием в этом районе южных ветров. Концентрации **железа** во всех образцах были в 8–10 раз ниже ПДК, в пластинчатых грибах — 0,4 ПДК. Содержание не нормируемого **марганца** в диких ягодах (20–50 мг/кг) оказалось в 20 раз выше, чем в садовых ягодах, овощах, грибах, мясе, птице. В рыбе концентрация марганца не превышала 0,3 мг/кг. Уровни ненормируемого **кобальта** во всех образцах флоры и фауны, кроме грибов, не достигали 0,1 мг/кг, среди грибов наивысшие концентрации отмечены груздях

(0,95 мг/кг). **Стронций** присутствует во всех продуктах в концентрациях 0,1–0,6 мг/кг, максимально — в клубнике и моркови (2–2,5 мг/кг). Содержание **хрома и ванадия** во всех пробах низкое, во многих образцах — ниже порога определения.

Важно подчеркнуть установленный факт, что в мышцах трех видов рыбы (окунь, сиг и щука), обитающих в трех озерах (Куэтсъярви, Виртуовошъяур, Кочейур), находящихся на различном удалении от п. Никель (2 км, 90 км и 108 км соответственно) в южном направлении, с увеличением расстояния от комбината снижается содержание марганца (на 30–45%), никеля (на 60–80%), кобальта (на 75–100%), а также незначительно — кадмия в окуне и сиге, мышьяка и стронция — в окуне и щуке; при этом существенно повышается содержание меди (примерно в 3 раза в окуне, в 2 раза в щуке и в 3,5 раза в сиге) и ртути (почти в 2 раза в окуне и в 3 раза в щуке).

Данный факт, который пока не находит обоснованного объяснения, переключается с результатами, полученными в 2003–2005 гг. в ходе международных исследований [11] содержания металлов в пресноводной рыбе шести озер России, Норвегии и Финляндии (озерно-речная система Патсойоки), находящихся на расстояниях от 2 до 290 км от п. Никель, когда было обнаружено минимальное загрязнение ртутью окуня, щуки и сига в ближайшем к «Печенганикель» озеро Куэтсъярви и многократное (до десятков раз) увеличение содержания ртути в рыбе по мере удаления от комбината. При этом уровни меди в мышечной ткани рыбы слабо отличались в исследованных озерах вне зависимости от их удаленности от источника загрязнения. Очевидно, что проблема накопления ртути и меди в наземной и водной флоре и фауне требует дополнительных исследований.

Выводы. 1. Местные продукты питания в Печенгском районе Мурманской области составляют значительную долю в рационе питания населения. 2. При сопоставлении с действующими в РФ гигиеническими нормативами, содержание четырех металлов (Pb, As, Cd, Hg) в отобранных пробах свежих пищевых продуктов, были выявлены превышения ПДК по кадмию — во всех грибах (пластинчатых и трубчатых) в 1,5–2 раза, и по ртути в подосиновиках — до 3 раз. В рыбе выявляются наиболее высокие (среди всех видов местной пищи) концентрации ртути, близкие к ПДК. 3. При сопоставлении с ранее действовавшими в СССР гигиеническими нормативами, содержание других металлов (Cu, Zn, Ni, Cr, Fe) в отобранных пробах свежих пищевых продуктов, 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). 4. Содержание марганца в диких ягодах оказалось в 20 раз выше, чем в других продуктах. Уровни кобальта были максимальны в грибах (в груздях до 1 мг/кг), стронция — в клубнике и моркови (2–2,5 мг/кг). 5. Рассматривая весь ассортимент отобранных видов

свежих пищевых продуктов, необходимо выделить в качестве основных сорбентов совокупного комплекса оцениваемых металлов грибы (как пластинчатые, так и трубчатые). 6. Рассматривая весь комплекс оцениваемых металлов, следует выделить наибольшую загрязненность среди грибов — груздей и подберезовиков, а среди диких ягод — вороники (шикши) и брусники. 7. Пресноводная рыба должна рассматриваться как пища, наиболее загрязненная ртутью. 8. Садовые ягоды и овощи содержат высокие уровни стронция, дикие ягоды — марганца. 9. Высокотоксичный никель, наличие которого выявлено в высоких концентрациях в грибах, ягодах и овощах, должен рассматриваться как важный фактор пищевой экспозиции (и риска здоровью) населения Печенгского района. 10. В озерной рыбе с увеличением расстояния от комбината снижается содержание никеля, кобальта, марганца, кадмия, мышьяка, стронция; при этом повышается содержание ртути и меди. Накопление ртути и меди в местных продуктах питания требует дополнительных исследований. 11. Полученные данные позволяют в дальнейшем рассчитать экспозицию населения к металлам за счет местной пищи, определить максимальные значения потребления отдельных продуктов питания, разработать рекомендации по ограничению потребления некоторых продуктов, и следовательно, способствовать снижению рисков для здоровья населения района.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр.10–15)

1. Баркан В. Ш., Панкратова Р. П., Силина А. В. // Раст. Ресурсы. — 1990. — Вып. 4. — С. 507–508.
2. Бражная И.Э., Быкова А.Е., Судак С.Н., Семенов Б.Н. // Бюлл. Мурман. Гос. тех. ун-та. // — 2012. — Т. 15. №1. — С.11-14.
3. Временные гигиенические нормативы содержания некоторых химических веществ в основных пищевых продуктах. № 245081. 1982 г.
4. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Мурманской области в 2011 году». Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области. — Мурманск, 2012. — 195 с.
5. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2010 году. — Мурманск: ООО «Рекламное агентство XXI век», 2011. — 152 с.
6. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. Утверждены зам. Министра здравоохранения СССР Кондрусевым А. И. № 5061-89 от 1 августа 1989 г. (с дополнением от 19 ноября 1991 г. № 122-12/805).
7. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» с изменениями и дополнениями 2002-2011 гг.
8. ТР ТС 021/2011. Технический регламент таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции». № 880 от 9 декабря 2011 г.

9. Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Глава II. Раздел 1. Утв. Комиссией Таможенного Союза Решением №299 от 28.05.2010.

REFERENCES

1. Barkan V. Sh., Pankratova R. P., Silina A. V. // Rast. Resursy. — 1990. — issue 8. — P. 507–508 (in Russian).
2. Brazhnaya I.E., Bykova A.E., Sudak S.N., Semenov B.N. // Byull. Murm. Gos. Tekh. Un-ta. — 2012. — V. 15. — 1. — P. 11–14 (in Russian).
3. Temporal hygienic norms of some chemicals content of main foods. № 245081, 1982 (in Russian).
4. Government Report «On sanitary epidemiologic situation in Murmansk region in 2011». Administration of Federal Service on supervision in consumers rights protection and human well-being in Murmansk region. — Murmansk, 2012. — 195 p. (in Russian).
5. Report on state and protection of environment in Murmansk region in 2010. — Murmansk: ООО «Reklamnoe agentstvo XXI vek», 2011. — 152 p. (in Russian).
6. Medical and biologic requirements and sanitary quality norms for food raw materials and foodstuffs. Approved by USSR Deputy Health Minister Kondrusyov A.I. № 5061-89 on August, 1, 1989 (addition on November, 19, 1991 № 122-12/805) (in Russian).
7. SanPiN 2.3.2.1078-01 «Hygienic requirements to safety and nutritive value of foodstuffs» with additions and changes 2002-2011 (in Russian).
8. TR TS 021/2011 Technical regulations of Customs union «On safety of foodstuffs» № 880 on December, 8, 2011 (in Russian).
9. Requirements of safety and nutritive value of foodstuffs. Common sanitary epidemiologic and hygienic requirements to goods subjected to sanitary epidemiologic survey (control). Chapter II. Part 1. Approved by committee of Customs Union decision № 299 on 28/05/2010 (in Russian).
10. Amundsen P.A., Staldivik F.J., Lukin A.A. et al. // Sci. Total Environ. — 1997. — V. 201. — P. 211–224.
11. Amundsen P.A., Kashulin N.A., Koroleva I.M. et al. Environmental monitoring of fish in the Paz watercourse. A sub-report of the InterReg project «Development and implementation of an integrated environmental monitoring and assessment system in the joint Finnish, Norwegian and Russian border area» (2003–2006). Norwegian College of Fishery Science, University of Tromso, Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre, 2006. — 88 p.
12. Lappalainen A., Tammi J., Kashulin N. The effects of airborne emissions from the Pechenganickel smelters on water quality and littoral fish communities of small watercourses in the

joint Finnish, Norwegian and Russian border area // In: State of the Environment in the Norwegian, Finnish and Russian Border Area/K. Stebel, G. N. Christensen, J. Derome I. Grekela (editors). The Finnish Environment, 6/2007.

13. Moiseenko T.I., Kudryavtseva L.P., Rodyushkin I.V. et al. // Sci. Total Environ. — 1995. — V. 160/161. — P. 715–727.

14. Sandanger T.M., Anda E., Berglen T.F. et al. Health and environmental impacts in the Norwegian border area related to local Russian industrial emissions. Knowledge status. Scientific report. — NILU, Tromso, Norway, 2013. 92 p.

15. Traaen T.S., Moiseenko T., Dauvalter V. et al. Acidification of surface waters, nickel and copper in water and lake sediments in the Russian-Norwegian border areas. Working Group for Water and Environmental Problems under the Norwegian-Soviet Environmental Protection Commission. — Oslo and Apatity, 1991. 20 p.

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дударев Алексей Анатольевич

рук. отд. гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: alexey.d@inbox.ru;

Душкина Евгения Валерьевна

асп. отд. гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: dushka9005@mail.ru.

Чупахин Валерий Сергеевич

мл. науч. сотр. отд. гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: valeriy.chupakhin@gmail.com.

Сладкова Юлия Николаевна

науч. сотр. отд. гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: sladkova.julia@mail.ru.

Бурова Дарья Владимировна

асп., ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: prohorova_dasha@inbox.ru.

Гущин Илья Валентинович

гл. врач НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: gushin51@mail.ru.

Талыкова Людмила Васильевна

рук. отд. гигиены и профпатологии НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д.м.н. E-mail: talyk@mail.ru.

Никанов Александр Николаевич

директор НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», канд. мед. наук. E-mail: krl_s-znc@mail.ru.

Лукичева Лена Александровна

рук. Упр. Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области, канд. мед. наук. E-mail: adm@murmanpotrebnadzor.ru.

А.М. Исаева, Е.В. Зибарев

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН АЭРОПОРТОВ***«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия*

В статье представлены данные о наиболее значимых ошибках при разработке проектов санитарно-защитных зон (СЗЗ) аэропортов гражданской авиации, выявленных в ходе проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы.

Акцентируется внимание на необходимости создания единого методического подхода к оценке воздействия авиационного шума при обосновании СЗЗ аэропортов и при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы проектной документации.

Ключевые слова: аэропорт, авиационный шум, санитарно-защитная зона, проектные работы.

A.M.Isayeva, E.V.Zibaryov. Topical problems of sanitary and epidemiologic examination concerning projects of sanitary protection zones in airports

North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

The article covers data on major errors in sanitary protection zones specification for civil airports, revealed through sanitary epidemiologic examination.

The authors focus attention on necessity to develop unified methodic approach to evaluation of aviation noise effects, when justifying sanitary protection zone of airports and examining sanitary and epidemiologic project documents.

Key words: airport, aviation noise, sanitary protection zone, project works.

На современном этапе интеграции в мировое транспортное пространство и реализации транзитного потенциала страны наблюдается рост объемов авиационной деятельности. Увеличение числа воздушных перевозок становится возможным благодаря строительству новых и реконструкции действующих аэропортов. Происходит сближение селитебных территорий с территориями аэропортов, вследствие чего возрастает численность населения, проживающего в дискомфортных акустических условиях.

Материал и методики. В целях обеспечения безопасности населения от вредного воздействия авиационного шума (АШ) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» устанавливают гигиенические требования для разрабатываемых проектов санитарно-защитных зон (СЗЗ) и санитарных разрывов (СР) для аэропортов, аэродромов. Размеры СЗЗ и СР определяются в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеяния загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, ЭМП и др.), а также на основании результатов натурных исследований и измерений и оценки риска для здоровья населения [3].

На первом этапе обоснования границ единой СЗЗ аэропортов, аэродромов по шумовому фактору при пролетах воздушных судов (ВС) выполняются расчеты уровней АШ и построения контуров максимальных

уровней звука (дБА) для ВС. В Российской Федерации акустические расчеты воздействия АШ ведутся согласно ГОСТ 22283-88 «Шум Авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения», ГОСТ 23337-78 «Шум. Методы измерения на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий», МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях», СНиП 23-03-2003 «Защита от шума», СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям», СНиП 32-03-96 «Аэродромы». Отсутствие единообразного порядка в разработке проектов и в выборе методических подходов расчета уровней АШ позволяет разработчикам использовать также другие существующие отечественные и зарубежные методики, такие как ТТТАГосА.А – 2006 часть I. Аэродромы для самолетов (Тактико-технические требования, предъявляемые к аэродромам государственной авиации для базирования самолетов и авиационных частей), «Инструктивные материалы по сбалансированному подходу к управлению авиационным шумом» (Дос 9829 AN/451, Международная организация гражданской авиации (ИКАО)). Построение контуров АШ выполняется с использованием программ INM (США), SoundPlan (Германия), AcousticLAB-avia (Россия, Украина), расчетным ме-

тодом в соответствии с ГОСТ 22283-88 «Шум Авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения».

На следующем этапе расчетные уровни АШ подтверждаются натурными измерениями в контрольных точках на границе СЗЗ и на территории прилегающей жилой застройки. Выбор контрольных точек, а также программа мониторинга АШ определяется разработчиками в каждом конкретном случае в зависимости от возможных вариантов взлета и посадки ВС, особенностей взаимного расположения границ расчетных СЗЗ и СР аэропорта, аэродрома и границ селитебной территории. На завершающем этапе выполняется оценка риска для здоровья населения, обусловленного авиационным шумом конкретного аэропорта, аэродрома.

В последнее время в ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы было рассмотрено более 10 проектов расчетных СЗЗ аэропортов, аэродромов и санитарных разрывов вдоль стандартных маршрутов взлета и посадки ВС. Анализ качества выполненных проектов показывает объективные трудности, связанные с многообразием применяемых методических подходов, методик расчета, уровней авиационного шума и загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от авиадвигателей ВС, а также с некорректным их использованием.

При оценке расчетов шумового фактора в проектах СЗЗ аэропортов наиболее часто отмечаются следующие ошибки разработчиков:

- В проектах отсутствуют характеристики используемых ВС в полном объеме на существующее положение и на перспективу.

- В проектной документации исключается гигиеническое нормирование по эквивалентному уровню звука исходя из разницы норм для эквивалентного и максимального уровней звука, что является необоснованным, так как уровни эквивалентного звука зависят от интенсивности движения ВС, высоты и близости траекторий движения к нормируемым точкам.

- Акустические расчеты аналогов по ряду ВС не имеют документального подтверждения — акустических характеристик используемых и аналогичных двигателей летательных аппаратов.

- Расчеты шума выполняются по не легитимным на территории РФ инструктивным материалам и методам расчета (ст. 4.9, 13 Закона № 184-ФЗ от 27.12.2002, О техническом регулировании» [5].

- При оценке шумового фактора используются показатели Flyover, EPNdB, Lateral, Approach, которые не соотносятся с нормируемыми показателями уровня шума, принятыми на территории Российской Федерации.

- Расчет уровней АШ выполняется на основании СНиП 23-03-2003 «Защита от шума», не предусматривающего для АШ.

Наиболее значимые ошибки при обосновании границ СР аэропортов:

- В границах СР располагается жилая застройка города.

- Границы расчетного СР проектируются без учета прогноза на перспективу развития аэропорта, включая изменение парка ВС и интенсивность взлетов и посадок ВС.

- В проектах дается описание границ зоны СР вдоль стандартных маршрутов взлетов и посадок ВС отдельно для дневного и ночного времени суток.

Кроме того, в ряде случаев в проектной документации отсутствует план мероприятий по защите здоровья и среды обитания человека от негативного воздействия аэропорта при пролете ВС.

Другая проблема санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов аэропортов гражданской авиации связана с существующими противоречиями в действующей нормативной документации. Это особенно актуально при планировании акустического воздействия при всех возможных вариантах маршрута взлета и посадки ВС. Приложение 4 к ГОСТ 22283-88 допускает возможность исключения из расчетов тех направлений взлетно-посадочной полосы или маршруты полета, которые по подтвержденным результатам длительного осреднения или планируемых условий на перспективу используют менее чем в 10% случаев [1], однако действующие санитарные требования регламентируют допустимые уровни шума на территории и в помещениях нормируемых объектов независимо от времени воздействия шума [4]. Таким образом, в проектах просто не учитывается АШ от используемых ВС, которые фактически оказывают негативное влияние на жилые зоны.

В соответствии с письмом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 9 июня 2008 г. № 01/6084-8-32 «О санитарно-защитных зонах аэропортов» [2], определение границ СР следует принимать в соответствии с «Рекомендациями по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума» (Москва, Стройиздат, 1987).

Однако следует отметить, что разработанные в 1980-е годы «Рекомендации по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума» имеют ряд принципиальных недостатков:

- Проведение расчетов возможно только по 16 типам устаревших отечественных ВС.

- ВС иностранного производства не учитываются.

- Расчеты проводятся на устаревшее значение угла наклона глissады — $2^{\circ}40'$, а не на принятое в настоящее время 3° .

- Отсутствует блок расчета шума от вертолетов.

- Отсутствует учет метеорологических условий, влияния подстилающей поверхности (рельеф прилегающих территорий, акустическая «мягкость» поверхности).

- Рекомендации основаны на графо-аналитическом методе.

Проведение экспертизы также затруднено в связи с отсутствием в России единого порядка проведения мониторинга АШ и официально утвержденной методики оценки риска для здоровья от авиационного шума. Данное обстоятельство приводит к тому, что во многих случаях эти исследования не проводятся.

Результаты исследования и их обсуждение. В настоящее время в нашей стране отсутствует единый алгоритм разработки проектов СЗЗ аэропортов, порядок и требования к используемым методическим подходам и методикам оценки уровней авиационного шума и риска для здоровья, обусловленного воздействием этого фактора. Существующее гигиеническое нормирование не позволяет в полной мере выполнять требования по защите от авиационного шума и не гармонизирует с рекомендациями ИКАО и директивой ЕС 2002 г.

Эта проблема особенно остро проявляется при разработке и оценке проектов санитарно-защитных зон аэропортов и аэродромов гражданской авиации. Ошибки при построении проектов СЗЗ и отсутствие единого алгоритма проверки расчетов АШ вызывает объективные трудности при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы. В данных обстоятельствах большинство аэропортов гражданской авиации страны не имеют окончательно установленных границ СЗЗ и СР.

Заключение Для выхода из сложившейся ситуации необходимо дальнейшее проведение исследований по разработке и апробации единого алгоритма построения проектов обоснования СЗЗ и СР аэропортов, создание утвержденной методики экспертной оценки данных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 22283-88 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения» от 01.01.1990 г.
2. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 09.06.2008 № 01/6084-8-32 «О санитарно-защитных зонах для аэропортов».
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция, утвержденная По-

становлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.09.2007 г. № 74, с изменениями и дополнениями от 10.04.2008 г., 06.10.2009 г., 09.09.2010 г., 25.04.14 г.).

4. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» от 31.10.1996 г.

5. Федеральный Закон № 184-ФЗ от 27.12.2013г. «О техническом регулировании» (действующая редакция от 23.06.2014 г.).

REFERENCES

1. State Standard 22283-88 «Aviation noise. Allowable levels of noise on populated territory and methods of its measurement» from 01/01/1990 (in Russian).
2. Letter of Federal Service on Supervision in consumers rights protection and well-being on 09/06/2008 № 01/6084-8-32 «On sanitary protection zones for airports» (in Russian).
3. Sanitary Rules and Regulations 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Sanitary protection zones and sanitary classification of enterprises, buildings and other objects» (new edition, approved by Resolution of Chief State Sanitary Officer of Russian Federation on 25/09/2007 № 74, with changes and additions on 10/04/2008, 06/10/2009, 09/09/2010, 25/04/2014) (in Russian).
4. Sanitary Regulations 2.2.4/2.1.8.562-96 «Noise at workplaces, chambers of living, community buildings and on populated territory» from 31/10/1996 (in Russian).
5. Federal Law № 184-FZ from 27/12/2013 «On technical regulation (actual edition from 23/06/2014» (in Russian).

Поступила 23.07.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Исаева Адиля Михайловна,

асп. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья».
E-mail: ami.fbun@gmail.com.

Зибарев Евгений Владимирович,

рук. отд. научного обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора и экспертиз ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», канд. мед. наук. E-mail: zibarevevgeny@gmail.com.

Б.Н. Городецкий¹, Т.В. Каляда², С.В. Петров¹**ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ МОЩНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ**¹Крыловский государственный научный центр, д.44, Московское шоссе, Санкт-Петербург 196158, Россия²«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», дом 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург 191036, Россия

Рассмотрены вопросы создания специализированной медико-технической лаборатории, предназначенной для проведения медико-биологических исследований влияния мощного высокочастотного электромагнитного излучения на различные биологические объекты. Приведен пример создания подобной лаборатории, описаны её конструктивные особенности, назначение и основные характеристики входящих в неё установок.

Ключевые слова: биологический объект, электромагнитное излучение, испытательная лаборатория.

B.N.Gorodetsky¹, T.V.Kalyada², S.V.Petrov¹. Experience of the development special medical technical laboratory for studies of effects caused by potent electromagnetic radiation in biologic objects

¹Krylov State Research Center, 44, Moskovskoe shosse, Saint-Petersburg 196158, Russia²North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya, Saint-Petersburg 191036, Russia

The article covers topics of creating special medical technical laboratory for medial and biologic studies concerning influence of potent high-frequency electromagnetic radiation on various biologic objects. The authors gave example of such laboratory, described its construction features, purpose and main characteristics of the included devices.

Key words: biologic object, electromagnetic radiation, test laboratory.

Результаты многочисленных медико-биологических исследований [1–4, 7 и др.] показывают, что внешние электромагнитные воздействия оказывают существенное влияние на различные биологические объекты, включая и человека. В этой связи в настоящее время как в РФ [5, 6], так и за рубежом [8, 9] существует гигиеническая регламентация воздействий внешних электромагнитных полей (ЭМП) в фиксированных частотных диапазонах. В основу регламентации заложен принцип исключения вредного влияния ЭМП на состояние здоровья работающих на протяжении всего периода их трудовой деятельности и отдаленных негативных последствий. При этом регламентируются предельно допустимые уровни ЭМП различных частотных диапазонов, а основным источником репрезентативных данных являются результаты экспериментальных исследований по изучению биологического действия ЭМП и клинических наблюдений.

Изучение указанных механизмов воздействий на биологические объекты в широком диапазоне частот и определение достоверных значений предельно допустимых уровней этих воздействий производится, как правило, на основе экспериментальных исследований с использованием соответствующего специализированного оборудования, позволяющего имитировать электромагнитные воздействия с заданными ампли-

тудно-временными и спектральными частотными параметрами в лабораторных условиях.

Следует отметить, что номенклатура возможных вариантов внешних воздействий является достаточно широкой и охватывает воздействия как естественного, так и искусственного (техногенного) происхождения. Однако наибольшую опасность для биологических объектов представляют преднамеренные электромагнитные воздействия искусственно созданные для поражения человека. К их числу относятся импульсное излучение источников ядерно-физического происхождения, мощное монохроматическое высокочастотное излучение, а также излучение в виде последовательных мощных сверхширокополосных импульсов.

Применительно к этой группе электромагнитных воздействий на базе ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» была создана специализированная медико-техническая лаборатория, предназначенная для исследования биофизических механизмов поражения биологических объектов, а также разработки и оценки эффективности технологий средств защиты. Разработка и введение в строй лаборатории явились результатом совместной работы ряда организаций: «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и 23 ГМПФИ филиала ОАО «31 ГПИСС». Основная цель, которая преследовалась разработчиками испы-

тательной лаборатории при её создании, заключалась в оснащении лаборатории специализированными установками, которые позволяли бы имитировать в лабораторных условиях излучение основных известных источников преднамеренных электромагнитных воздействий указанного типа.

Рассмотрим структуру лаборатории, а также перечень используемого испытательного оборудования и его технические характеристики. Испытательная лаборатория представляет собой объединённый в единое целое комплекс специализированных установок (имитаторов электромагнитного поля) и аппаратуры, установленных в специальном образом оборудованном помещении. Общая компоновка лаборатории представлена на рис. 1.

В состав лаборатории входят:

- имитатор электромагнитных импульсов ИИН-100;
- имитатор электромагнитного поля ИП-3;
- установка для воспроизведения сверхширокополосных (СШП) электромагнитных импульсов (ЭМИ);
- комплект измерительной аппаратуры и оборудования;
- средства визуализации измерений;
- средства видеонаблюдения за ходом экспериментальных исследований.

Общий вид специализированной испытательной лаборатории представлен на рис. 2.

Испытательная лаборатория представляет собой помещение, полностью закрытое со всех сторон сплошным металлическим экраном из листовой стали, включая оконные проёмы и входную дверь. С целью исключения возможного переотражения сигналов помещение лаборатории (лабораторный зал) изнутри частично покрыто специальным радиопоглощающим

материалом (РПМ) с эффективным коэффициентом отражения не более 30 дБ в диапазоне рабочих частот от 300 МГц до 37,5 ГГц. Расположенный внутри помещения лаборатории РПМ позволяет в рабочей зоне установок воспроизводить мощные электромагнитные воздействия с плотностью потока электромагнитной энергии на его поверхности до 1 кВт/м².

Внутри экранированного помещения лаборатории расположены испытательные установки и имитаторы источников электромагнитного излучения, а также датчики измерительной аппаратуры и видеонаблюдения, вентиляционная и осветительная системы. Управление всеми установками и системами стенда осуществляется оператором извне (из операторской) с помощью дистанционных средств управления и наблюдения, для чего в конструкции помещения лаборатории предусмотрены специальные экранированные кабельные проходы.

Что касается собственно испытательных установок и имитаторов, предназначенных для воспроизведения электромагнитного излучения, то их в составе лаборатории несколько образцов. Они отличаются друг от друга характеристиками и параметрами воспроизводимых сигналов — такими, как вид сигналов и способ их формирования, частотный диапазон, величина напряжённости электрического и магнитного полей, мощность излучения, частота повторения сигналов, способ полеобразования. Ниже приведена краткая характеристика используемых установок и имитаторов.

Имитатор электромагнитных импульсов ИИН-100 предназначен для имитации импульсных электромагнитных воздействий ядерно-физических источников излучения. Имитатор формирует в объёме устройства полеобразования (полосковой линии) однократные или повторяющиеся импульсы

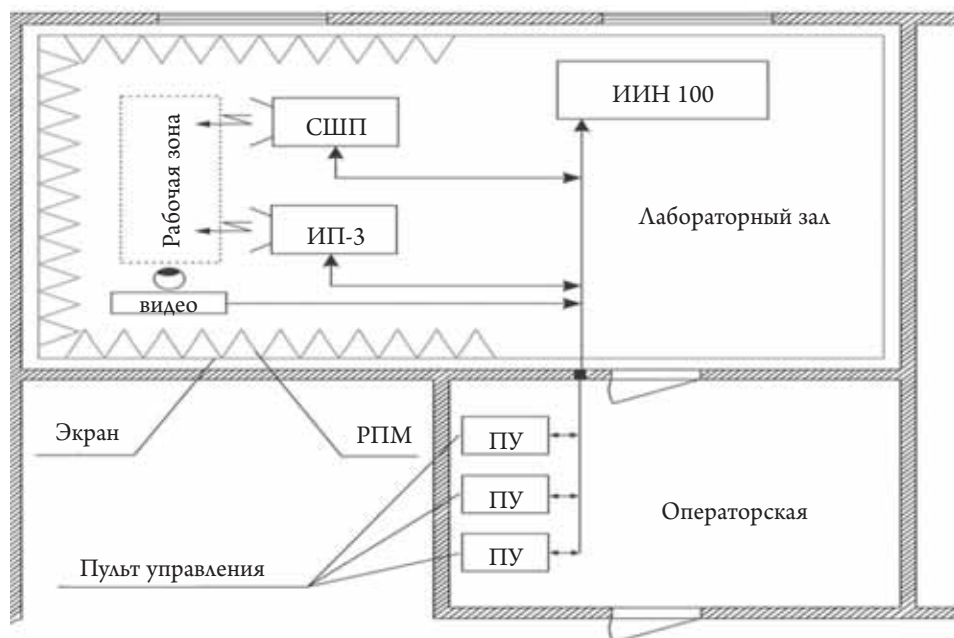


Рис. 1. Специализированная испытательная лаборатория

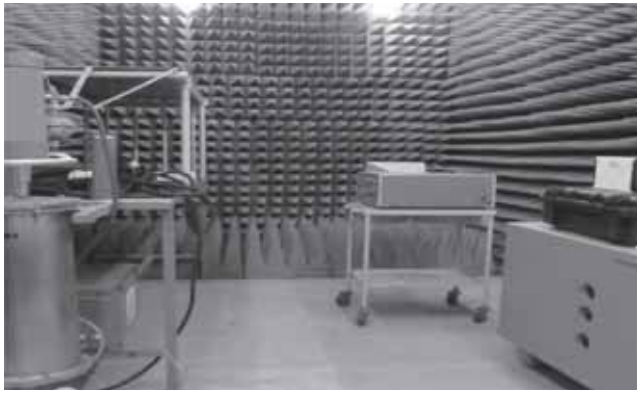


Рис. 2. Общий вид специализированной испытательной лаборатории

электромагнитного поля (ЭМП) со следующими характеристиками:

- вид сигнала — импульсный, типа «двойной экспоненты»;
- длительность фронта импульса ЭМП по уровню 0,9 амплитуды — не более 5нс;
- длительность импульса ЭМП по уровню амплитуды — 25нс;
- амплитудное значение напряжённости электрического (Е) поля — до 100 кВ/м;
- амплитудное значение напряжённости магнитного (Н) поля — 270 А/м;
- временной интервал между импульсами — 1–3 с.

Конструктивно имитатор ИИН-100 состоит из зарядного устройства, генератора импульсных напряжений, обостряющего устройства, полосковой линии и дистанционного пульта управления. Основным функциональным элементом установки является высоковольтный генератор импульсов (ГИН). Он выполнен по схеме Аркадьева-Маркса и работает в накопительном режиме. ГИН обеспечивает формирование в устройстве полеобразования импульса высокого напряжения или их последовательности с требуемыми характеристиками. Полеобразующая система представляет собой двухпроводную горизонтальную полосковую линию с волновым сопротивлением в 150 Ом. В её рабочем объёме размером 2×0,6×0,6 м формируется плоская электромагнитная волна с вертикальной поляризацией Е-поля.

Имитатор электромагнитного поля ИП-3 предназначен для имитации работы источников микроволнового электромагнитного излучения. Имитатор воспроизводит в рабочей зоне электромагнитное излучение в виде периодической последовательности сверхвысокочастотных (СВЧ) импульсно-модулированных сигналов с монохроматической несущей частотой, изменяемой амплитудой и длительностью импульсов. Параметры сигналов, воспроизводимые имитатором, имеют следующие значения:

- частота излучения (несущая частота) — 2,5 ГГц;
- плотность потока энергии на расстоянии 1 м от среза излучающей антенны — не менее 200 Вт/м²;

— скважность модулирующего импульса — 1–1/18 с.

Конструктивно имитатор ИП-3 состоит из блока СВЧ излучения и дистанционного пульта управления. В основе работы блока СВЧ лежит мощный магнетрон, который формирует на выходе прямоугольной излучающей антенны с апертурой 250×300 мм высокочастотное ЭМП с вертикальной поляризацией Е-поля.

Установка для воспроизведения СШП электромагнитных импульсов. Её включение в лабораторный комплекс обусловлено устойчивой современной тенденцией широкого использования в различных технических приложениях (радиолокация, геодезия, медицинская техника, беспроводная связь, радиоэлектронная борьба и др.) генераторов сверхкоротких СШП электромагнитных импульсов. Воспроизводимые подобными генераторами электромагнитные импульсы характеризуются очень широким частотным спектром с диапазоном в несколько единиц и десятков гигагерц и обладают очень высокой проникающей способностью, порой несоизмеримой с другими источниками электромагнитного излучения. Биологический аспект действия излучения подобного рода изучен слабо. Создатели лаборатории полагают, что исследования, проводимые с помощью упомянутой СШП установки, позволят восполнить этот пробел.

Используемая СШП установка выполнена на основе полупроводникового генератора СШП импульсов и антенной решётки разработки петербургской фирмы «ФИД-Техника». Конструктивно генератор состоит из набора отдельных модулей, автономно обеспечивающих возбуждение каждого из своего ТЕМ-рупора антенной решетки. Конструкция антенной решетки выполнена в виде набора таких ТЕМ-рупоров, на выходе которой формируется последовательность сверхкоротких электромагнитных импульсов со следующими характеристиками:

- вид сигнала — импульс, немодулированный биполярный;
- длительность переднего фронта импульса на уровне 0,9 амплитуды — 90–120 пс;
- длительность импульса на уровне 0,5 амплитуды — 200–300 пс;
- затухание электрического поля (Е_{хг}) на расстоянии 10 м — 15–16 кВ/м;
- диапазон частот — 0,5–5 ГГц;
- частота повторения импульсов — 1–5 кГц.

Помимо упомянутых выше установок и имитаторов испытательная лаборатория также оснащена набором средств, предназначенных для измерения и визуализации параметров создаваемого ЭМП. Имитатор импульсов ИИН-100 имеет встроенный емкостной датчик. С его помощью в рабочей зоне имитатора осуществляются измерения параметров

напряжённости Е-поля и отображения их текущих значений в темпе эксперимента на экране внешнего быстродействующего осциллографа (тип TDS3052B фирмы «Tektronix»). Для измерения в рабочих зонах установок и имитаторов осреднённых характеристик электромагнитного излучения — таких как плотность потока мощности, напряженностей электрического и магнитного поля используется многофункциональный измеритель типа ПЗ-41 с возможностью его дистанционного управления и передачей измерительной информации по удалённому интерфейсу RS-232 посредством оптоволоконного кабеля. Кроме того, испытательная лаборатория также оснащена стационарной системой удалённого видеонаблюдения и портативным устройством, включающим в себя переносную видеокамеру и встроенный тепловизор.

Заключение. В настоящее время медико-техническая лаборатория успешно введена в эксплуатацию. Проведены лабораторные испытания её оборудования и систем, которые подтвердили соответствие их параметров предъявляемым требованиям. В рамках Федеральной целевой программы проводятся экспериментальные исследования по разработке принципов оценки безопасности экипажей кораблей в условиях воздействия мощного высокочастотного электромагнитного излучения. В качестве испытуемого биологического материала в проводимых экспериментах используются разного вида подопытные животные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп.7–9)

1. Влияние СВЧ излучений на организм человека и животных. Под. Ред. Петрова И.Р. — Л.: Медицина, 1970.
2. Гигиеническая оценка и биологическое действие прерывистых микроволновых облучений. Под ред. Б.М. Савина. — М., 1983. — 139 с.
3. Гигиенические аспекты и биологическое действие модулированных ЭМП диапазона радиочастот. Под ред. Т.В. Каляда. — М., 1990. — 91 с.
4. Малышев В.М., Колесник Ф.А. ЭМ волны СВЧ и их воздействие на человека. — Л.: Медицина, 1968. — 80 с.
5. СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».

6. СанПиН 2.2.4.1329-03 «Требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей».

REFERENCES

1. Petrov I.R., ed. Influence of WHf rays on humans and animals. — Leningrad, Meditsina, 1970 (in Russian).
2. Savin B.M., ed. Hygienic evaluation and biologic effects of interrupted microwave rays. — Moscow, 1983. — 139 p. (in Russian).
3. Kalyada T.V., ed. Hygienic aspects and biologic effects of modulated radiowaves in electromagnetic field range. — Moscow, 1990. — 91 p. (in Russian).
4. Malyshev V.M., Kolesnik F.A. Electromagnetic waves in WHF range and their effects in humans. — Leningrad, Meditsina, 1968. — 80 p. (in Russian).
5. SanPiN 2.2.4.1191-03 «Electromagnetic fields in occupational conditions» (in Russian).
6. SanPiN 2.2.4.1329-03 «Requirements on personnel protection against impulse electromagnetic fields» (in Russian).
7. Biological Effects and Health Hazard of microwave Radiation. — Warsaw, 1974. — 235 p.
8. ICNIRP Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 hr) Health & physics 74 (4). — P. 494–522, 1998.
9. IEEE Standart for safety levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz, IEEE Std. C95.1 — 2005 (Revision of IEEE Std. C95.1 — 1991). Copyright © 2006 by the Institute of Electrical and Electronics Engineers. Inc. April 2006. — P.250.

Поступила 23.12.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Городецкий Борис Николаевич,
нач. сект. «Крыловский государственный научный центр»,
канд. техн. наук., вед. науч. сотр. E-mail: bngor46@gmail.com.
- Каляда Таисия Васильевна,
вед. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья, д-р мед. наук, проф. E-mail: kalyada51@mail.ru.
- Петров Сергей Владимирович,
ст. науч. сотр. «Крыловский государственный научный центр», канд. техн. наук. E-mail: misterpetrov-psv@yandex.ru.

Представляем новую книгу

Влияние вибрации на систему «мать-плод» в эксперименте / Под ред. Ю.И.Бородина, С.И.Колесникова. — М.: Литтерра, 2014. — 192 с.

В настоящее время широко используется труд женщин, связанный с воздействием вибрации (общей и комбинированной) которая вызывает нарушения специфических функций женского организма, поскольку женщины более чувствительны к воздействию вибрации низких уровней в отличие от мужчин.

Как отмечает в своем предисловии к рецензируемой монографии академик С.И. Колесников, книга посвящена одной из актуальных проблем современной медицины — изучению фундаментальных механизмов патологического действия вибрации на развитие плода у экспериментальных животных.

В первой главе монографии вниманию читателей представлены многочисленные материалы, свидетельствующие о влиянии вибрационной нагрузки на организм матери и плода. Авторы уделяют внимание не только необходимости изучения воздействия вибрации во время беременности, но и оценке структурных изменений в органах и системах матери, а также плода в свете теории «критических периодов» в эмбриогенезе П.Г.Светлова. Кроме того, авторы обосновывают выбранную экспериментальную модель и объект исследования — функциональную систему «мать-плод-потомки». В качестве модели было выбрано воздействие общей вертикальной вибрации категории 3а (общая технологическая) с частотой 32 Гц, виброскоростью 50 м/с², которая наиболее распространена в производственных условиях и повседневной жизни.

Вторая глава посвящена оценке последствий вибрации на беременных крыс и их потомство. На основании изменения анатомо-функциональных и эмбриологических показателей при вибрации был сделан вывод об адекватности экспериментальной модели.

В третьей главе авторы подробно описывают морфологические изменения во внезародышевых органах крыс. При кратковременном воздействии вибрации с 9- по 13-е сутки эмбриогенеза авторы отмечают развитие хронической плацентарной недостаточности в стадии декомпенсации. При вибровоздействии с 9- по 18-е сутки эмбриогенеза формируется компенсированная хроническая плацентарная недостаточность, что может в дальнейшем приводить к нарушению процессов адаптации у потомства.

В последующих шести главах авторами подробно изучены структурные изменения в надпочечниках, печени, почках, миокарде, костно-суставном аппарате, лимфатических узлах, в слюнных железах и зубных зачатках у матери и плода, а также в плаценте у беременных крыс при систематическом воздействии вибрации. Выявлены различные последствия действия вибрации в зависимости от периода беременности и показаны корреляции изменений в организмах матери и плода. Обнаружены изменения минерального обмена, а также отсроченные изменения в организме половозрелых потомков, перенесших вибрационное воздействие во внутриутробном периоде. Авторы в своей работе использовали современные морфометрические методы с применением электронной микроскопии, а для выявления изменений в костных органах — метод компьютерной рентгеноматомографии.

Заключительная глава посвящена описанию механизма возникновения нарушений при воздействии вибрации на систему «мать-внезародышевые органы-плод».

Значительный экспериментальный материал рецензируемой монографии позволил сделать вывод о выраженном влиянии вибрации не только на материнский организм, но и на потомство. Эти научные данные могут являться основанием для прекращения работы женщин в условиях воздействия вибрации уже в ранние сроки беременности. Для специалистов по профессиональной патологии особый интерес представляли бы результаты не только структурных изменений, но и функциональных нарушений в системе «мать-плод-потомки».

Монография написана хорошим языком, прекрасно иллюстрирована и содержит много интересных данных, впервые представленных отечественному читателю.

Фундаментальные знания и экспериментальные наблюдения, обобщенные в книге авторами, будут востребованы морфологами, эмбриологами, экспериментальными биологами, врачами-гигиенистами.

Н.Ф.Измеров
научный руководитель ФГБНУ «НИИ МТ»,
академик РАН, д-р мед.наук, профессор

М.А.Фесенко
зав. лабораторией профилактики нарушений
репродуктивного здоровья работников, д-р мед. наук

Воронкова С.В. Проблемы практической реализации нормативно-правовой базы при организации и проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работников

1

Маркова О.А., Иванова Е.В. Современные решения улучшения качества воздушной среды на рабочих местах электросварщиков

5

Войтенков В.Б., Логинова Н.Н., Никонова С.М., Лашина Е.А. Заболевания «работающей руки» у операционистов сетевых гипермаркетов

9

Полозова Е.В., Шилов В.В., Шлык И.В. Динамика морфологических изменений трахеобронхиального дерева у больных с острыми отравлениями угарным газом, осложненными термохимическим поражением дыхательных путей

12

Ушкова И.Н., Малькова Н.Ю., Чистяков Н.Д., Кочетова О.А., Попов А.В. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в практике профпатологии

16

Шилов В.В., Никонова С.М., Лашина Е.А. Опыт применения антиоксидантов в комплексной терапии у пациентов с вибрационной болезнью

18

Сюрин С.А., Чащин В.П., Фролова Н.М. Риск развития и особенности профессиональной патологии у работников цветной металлургии Кольского Заполярья

22

Иконникова Н.В., Бойко И.В., Клиценко О.А. Оценка факторов риска развития сенсоневральной тугоухости у работников газотранспортного предприятия Крайнего Севера

26

Душкина Е.В., Дударев А.А., Сладкова Ю.Н., Зачинская И.Ю., Чупахин В.С., Гуцин И.В., Талыкова Л.В., Никанов А.Н. Содержание металлов в водоисточниках и питьевой воде в промышленных городах Мурманской области

29

Дударев А.А., Душкина Е.В., Чупахин В.С., Сладкова Ю.Н., Бурова Д.В., Гуцин И.В., Талыкова Л.В., Никанов А.Н., Лукичева Л.А. Содержание металлов в местных продуктах питания Печенгского района Мурманской области

35

Исаева А.М., Зибарев Е.В. Проблемные вопросы проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон аэропортов

41

Городецкий Б.Н., Каляда Т.В., Петров С.В. Опыт разработки специализированной медико-технической лаборатории для исследований влияния мощного электромагнитного излучения на биологические объекты

44

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВУЮ КНИГУ

Измеров Н.Ф., Фесенко М.А. — Влияние вибрации на систему «мать-плод» в эксперименте / под ред. Ю.И.Бородина, С.И.Колесникова. — М.: Литтерра, 2014. — 192 с.

48

Voronkova S.V. Problems of practical implementation of legislation basis in organizing and conducting preliminary and periodic medical examinations of workers

Markova O.L., Ivanova E.V. Contemporary solutions for better air quality at electric welders workplace

Voitenkov V.B., Loginova N.N., Nikonova S.M., Lashina E.L. Diseases of «operating hand» in hypermarket checkout counter workers

Polozova E.V., Shilov V.V., Shlyk I.V. Dynamics of morphologic changes in tracheobronchial system in patients with acute carbon monoxide poisoning complicated by thermochemical damage to respiratory tract

Ushkova I.N., Mal'kova N.Yu., Chistiakov N.D., Kochetova O.A., Popov A.V. Low-intensity laser radiation applied in occupational pathology

Shilov V.V., Nikonova S.M., Lashina E.L. Experience of antioxidants in combined therapy for vibration disease patients

Siurin S.A., Chashchin V.P., Frolova N.M. Risk and features of occupational diseases in nonferrous metallurgy workers of Kolsky Transpolar area

Ikonnikova N.V., Boiko I.V., Klitsenko O.A. Evaluation of risk factors for neurosensory deafness in workers engaged into gas transport enterprise in Far North

Doushkina E.V., Dudarev A.A., Sladkova Yu.N., Zachinskaya I.Yu., Chupakhin V.S., Goushchin I.V., Talykova L.V., Nikanov A.N. Metallic content of water sources and drinkable water in industrial cities of Murmansk region

Dudarev A.A., Dushkina E.V., Chupahin V.S., Sladkova Yu.N., Burova D.V., Gushchin I.V., Talykova L.V., Nikanov A.N., Lukichova L.A. Metal content of local foods in Pechenga district of Murmansk region

Isayeva A.M., Zibaryov E.V. Topical problems of sanitary and epidemiologic examination concerning projects of sanitary protection zones in airports

Gorodetsky B.N., Kalyada T.V., Petrov S.V. Experience of the development special medical technical laboratory for studies of effects caused by potent electromagnetic radiation in biologic objects

NEW BOOK PRESENTATION

Izmerov N.F., Fesenko M.A. — Borodin Yu.I., Kolesnikov S.I., eds. Influence of vibration on «mother-fetus» system in experiments. — Moscow: Litterra, 2014. — 192 p. (in Russian).

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт медицины труда»
(ФГБНУ «НИИ МТ»)

при поддержке

Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор академик РАН Н.Ф. Измеров

Е.Н.Беляев, И.В.Бухтияров, А.Ю.Бушманов, А.И.Верещагин, О.Л.Гавриленко,
Н.П.Головкова, Ю.П.Евлашко, Н.И.Измерова, В.Ф.Кириллов (зам. главного редактора),
В.А.Кирияков, Л.П.Кузьмина, П.Н.Любченко, В.В.Матюхин, Ю.П.Пальцев,
Е.А.Потеряева, Л.В.Прокопенко (отв. секретарь), С.Н.Пузин, О.В.Сивочалова,
К.К.Сидоров, Н.И.Симонова, Г.И.Тихонова, И.Б.Ушаков, В.В.Шилов, М.Э.Эглите

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Р.Х.Алиева (Баку), Н.Х.Амиров (Казань), В.Г.Артамонова (Санкт-Петербург),
А.Б.Бакиров (Уфа), В.Б.Гурвич (Екатеринбург), Р.Д.Джавахадзе (Тбилиси), В.В.Захаренков
(Новокузнецк), О.Т.Касымов (Бишкек), Х.А. Кахн (Таллинн), Ю.И.Кундиев (Киев),
Н.Н.Малютина (Пермь), В.И.Попов (Воронеж), Р.С.Рахманов (Нижний Новгород),
В.М.Ретнев (Санкт-Петербург), В.С.Рукавишников (Ангарск), К.З. Сакиев (Караганда),
В.Ф.Спирин (Саратов), Т.А.Ткачева (Москва), Л.А.Шпагина (Новосибирск), А.А.Эльгаров
(Нальчик)

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации.
Свидетельство о регистрации № 0110362 от 2 марта 1993 г.

Журнал входит в перечень периодических научных и научно-технических изданий,
выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных
результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук.

Подписной индекс:

71430 — для индивидуальных подписчиков;

71431 — для предприятий и организаций.

Адрес редакции журнала «Медицина труда и промышленная экология»:

105275, Москва, пр-т Будённого, 31, ФГБНУ «НИИ МТ», комн. 274.

Тел. 366-11-10. E-mail: zurniimtpe@yandex.ru

<http://www.niimt.ru/labour-ecology.html>

Зав. редакцией Н.А. Калашникова

Подписано в печать 17.02.2015. Формат издания 60×84 ¹/₈. Объем 5,6 п.л. Печать офсетная.

Отпечатано с электронной версии заказчика

в типографии ООО «Красногорский полиграфический комбинат».

107140, г. Москва, пер. 1-й Красносельский, д. 3, оф. 17

Заказ № 954