



УДК 613.6

Г.А. Сорокин¹, В.В. Шилов^{1,2}, С.В. Гребеньков², Я.М. Сухова²

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННОГО И НЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКОВ НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВОДИТЕЛЕЙ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

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

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

Представлен анализ возрастной и стажевой динамики показателей общей заболеваемости водителей грузовых автомобилей (хронические заболевания сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и пищеварения, мочеполовой системы, позвоночника, костно-мышечной системы и соединительной ткани), подверженных воздействию сложной комбинации вредных факторов условий труда (нестандартные режимы работы, ночной труд, загрязненность воздуха выбросами автотранспорта). Показатели заболеваемости рассчитывались по результатам углубленного медицинского обследования при периодических осмотрах водителей и их обращений в медицинский центр. Общая гигиеническая оценка условий труда производилась на основании определения величины увеличения риска заболеваний по годам стажа работы (годовой прирост риска). Расхождение возрастных и стажевых темпов возрастания риска заболеваний использовалось для определения профессиональной и непрофессиональной фракций общей заболеваемости водителей, работающих во вредных условиях.

Ключевые слова: водители грузовых автомобилей, общая заболеваемость, профессиональный риск, этиологические фракции, профессиональные и непрофессиональные факторы, условия труда, динамика заболеваемости, возраст работника, стаж работы.

G.A. Sorokin¹, V.V. Shilov^{1,2}, S.V. Greben'kov², Ja.M. Suhova². **Evaluation of occupationally conditioned and non-occupational risks of health disorders in truck drivers**

¹ «North-West Public Health Research Center», 4, 2-nd Soviet str., St-Peterburg, Russia, 191036

² «North-Western state medical University n. a. I.I. Mechnikov», 41, Kirochnaya str., St. Petersburg, Russia, 191015

The authors present analysis of changes in general morbidity related to age and length of service for truck drivers (chronic diseases of cardiovascular system, respiratory and digestive organs, urinary system, spine, locomotory system and connective tissue) exposed to complex combination of occupational hazards (unusual work schedule, night shifts, air pollution with automobile transport exhaust gases). Morbidity parameters were calculated according to deep medical investigation results in periodic examinations of drivers and their appealability to medical office. General hygienic evaluation of work conditions was performed according to increment in risk of diseases for length of service years (annual risk increase). Difference of disease risk increase rates related to age and length of service was applied to determine occupational and non-occupational fractions of general morbidity in drivers working in hazardous conditions.

Key words: truck drivers, general morbidity, occupational risk, etiologic fractions, occupational and non-occupational factors, work conditions, morbidity dynamics, worker's age, length of service.

В настоящее время влияние вредных производственных факторов на здоровье работающего населения проявляется в показателях общего состояния здоровья работающих, которые могут определяться по результатам периодических медицинских осмотров

[2]. Вместе с тем методы периодических медицинских осмотров с определением вклада профессиональных факторов в показатели общей заболеваемости разработаны недостаточно [1,6,7]. Использование экстенсивных, не динамических показателей риска —

частоты (распространенности) нарушений здоровья работников, затрудняется тем, что среди поступающих на работу с благоприятными условиями труда обычно больше лиц с пониженным уровнем здоровья, чем среди лиц, устраивающихся на вредные производства [13,17].

Такая закономерность используется для экспресс оценки вредности условий труда по возрастному составу работников — по доле среди работающих лиц старше 44 лет [3]. Вследствие этих причин при использовании показателей здоровья работающих (частота заболеваний, уровни здоровья) для гигиенической оценки условий труда важны не столько их итоговые значения, сколько величины их изменений за небольшие промежутки времени [4,5]. Простым количественным показателем этих изменений, характеризующим тенденцию динамики риска хронических нарушений здоровья по годам стажа, является годовой прирост риска (ГПР), который использовался в исследованиях хронической усталости работающих и риска длительных заболеваний с временной утратой трудоспособности [8,11]. Вопрос об определении профессиональной и непрофессиональной фракций ГПР можно решить, установив различия возрастного и стажевого градиентов в динамике общей заболеваемости одной и той же профессиональной группы работников [14].

Целью настоящей работы было определение профессионально обусловленного и непрофессионального рисков хронического нарушения здоровья водителей грузовых автомобилей. Последовательно решались три задачи:

— определение и оценка годового прироста риска хронических общих заболеваний, выявляемых при медицинских осмотрах водителей грузовых автомобилей городских предприятий водоканала, подверженных воздействию сложной комбинации вредных факторов условий труда;

— установление различий возрастного и стажевого градиентов в динамике общей заболеваемости и на этой основе определение значимости профессиональных и непрофессиональных факторов риска развития общих хронических заболеваний;

— определение общей гигиенической оценки условий труда водителей грузовых автомобилей предприятий водоканала по показателям стажевой динамики риска хронических заболеваний.

Материалы и методы. Анализировались данные условий труда и углубленного медицинского обследования при ежегодных периодических осмотрах и данные обращаемости в медицинский центр работников предприятий водоканала в С.-Петербурге. Для решения поставленных задач выбраны две стажево-возрастные группы водителей грузовых автомобилей: 1-я группа — 250 водителей в возрасте до 45 лет со стажем до 15 лет; 2-я группа 315 водителей в возрасте более 45 лет и со стажем до 25 лет. Средний возраст и стаж в 1- и 2-й группах водителей составили: возраст

34,7 года и 52,7 года; стаж 4,3 года и 9,1 года. У всех индивидуально учитывался возраст, стаж работы водителем, заболевания, выявленные и кодированные по МКБ–10. По данным опроса водителей и администрации о затратах рабочего времени, включая время занятости вождением автомобиля ($V_{\text{вож}}$, час в смену) определялось время воздействия вредных производственных факторов и физиологическая интенсивность труда (I) — интегральная оценка среднесменной плотности (Π) и темпа (T) трудовых действий, включая такие, когда ведущим звеном трудового ритма являются механизмы сенсорного и интеллектуального внимания, принятия решений (нефизические действия [9]). Интенсивность рассчитывалась по формуле $I = I_{\text{абс}} / I_{\text{плу}}$, где $I_{\text{абс}} = \Pi \times T$; $I_{\text{плу}} = 0,86$ предельно допустимый уровень физиологической интенсивности труда при 8-часовом рабочем дне и 5-дневной рабочей неделе [12]. Условия труда обследованных водителей относятся к «сложным случаям»: непрерывное производство с различной продолжительностью рабочего дня (ПРД) 8 и 12 часов; колебание физиологической интенсивности труда в различные смены от очень низкого $I=0,3$ ($V_{\text{вож}} = 1,5$ час при ПРД=8 час), до высокого уровня $I=1,1$ ($V_{\text{вож}} = 6,0$ час, ПРД=8 час, $\Pi=0,75$, $T=1,3$); ночные смены 5–6 раз в месяц; загрязненность воздуха выбросами автотранспорта, меняющаяся по часам и дням работы. Среднесменные значения уровней шума и вибрации по данным аттестации условий труда на рабочих местах водителей не превышают допустимых значений.

Расчеты [14] показали, что для получения статистически достоверных оценок для величин ГПР < 0,2% необходим объем выборки, значительно превышающий таковой в данном исследовании, поэтому для анализа брались заболевания и их группы с достаточно высокой частотой распространенности. Выбраны семь групп хронических заболеваний: 1 — сердечно-сосудистой системы (гипертензия 1-й и 2-й степени); 2 — органов дыхания (коды по МКБ–10: J40 — J47); 3 — органов пищеварения (K20-K23, K70-K77, K80 — K87); 4 — мочеполовой системы (N11, N20 — N23, N25-N28, N30-N34, N40-N51); 5 — внутренних органов (вышеуказанные 1–4 группы заболеваний); 6 — остеохондроз позвоночника (M42); 7 — костно-мышечной системы и соединительной ткани (M10-M23, M40-M41, M51-M54, M65-M77).

Возрастной и стажевой ГПР определялся из регрессий:

$$P(\%) = P_n + P'_{\text{вз}} \times \text{возраст (лет)} \quad (1),$$

$$P(\%) = P_n + P'_{\text{ст}} \times \text{стаж (лет)} \quad (2),$$

где: $P(\%)$ — риск (частота) анализируемого заболевания (какого-либо заболеваний из их группы); $P_n(\%)$ — значение P в начале изучаемых периодов стажа работы и возраста; $P'_{\text{вз}}(\%)$ и $P'_{\text{ст}}(\%)$ — величина ГПР при изменении стажа работы и возраста на 1 год.

Достоверные различия величин ГПР_{вз} и ГПР_{ст} могут возникать только в случаях, когда корреляция (r) между возрастом и стажем работников обследуемой

группы является невысокой $r < 0,6$. Это обычно наблюдается при возрасте работников до 45 лет и их стаже до 15 лет. При значениях возраста более 45 лет и стажа более 15 лет значение ГПР_{ст} установленное по регрессии (2), снижается и не отражает степень вредности условий труда вследствие отсева (увольнения) работников с ослабленным здоровьем [13,17]. Определялись статистические ошибки Р и ГПР — m_p и $m_{гпр}$.

Расчет атрибутивного (дополнительного) риска, обусловленного производственными факторами (Р_{проф}), производился по формуле:

$$P_{\text{проф}} (\%) = (P'_{\text{ст}} - P'_{\text{вз}}) \times \text{СТ}, \quad (3)$$

где: СТ (лет) — средний стаж работы в группе водителей.

Гигиеническая оценка профессионально обусловленной фракции ГПР (ГПР_{проф}; Р'_{проф}) производилась в относительных единицах по формуле:

$$P'_{\text{проф}} = (P'_{\text{ст}} - P'_{\text{вз}}) / \text{ГПР}_{\text{фон}} \quad (4)$$

где: ГПР_{фон} — значение ГПР данного заболевания (группы заболеваний) при естественном возрастном тренде их популяционного риска возникновения, которое обусловлено эндогенными факторами.

Контрольные (фоновые) значения ГПР_{фон} получены при анализе публикаций о возрастной динамике риска анализируемых хронических заболеваний при отсутствии или незначительных уровнях вредных экзогенных факторов здоровья (профессиональных, экологических, социальных [8]). Значения Р'_{проф} сопоставлялись с качественными градациями вредности условий труда, исходя из ранее разработанной шкалы [8,11]:

$$P'_{\text{проф}} = 2^{\text{СВ}}, \quad (5)$$

где: СВ (бал) — степень вредности, общая гигиеническая оценка вредности условий труда по [7]:

СВ=0 и СВ=1 при оптимальных и допустимых условиях, СВ÷2–5 при степенях вредности от 3.1 до 3.4.

Доля Р_{проф} в риске заболевания Р (экологическая профессионально обусловленная фракция — ЭФ_{проф}) определялась как отношение:

$$\text{ЭФ}_{\text{проф}} = P_{\text{проф}} / P \quad (6)$$

Доли Р, обусловленные эндогенным фактором (ЭФ_э), социальными и экологическими непрофессиональными факторами (ЭФ_{сэ}) определялись как:

$$\text{ЭФ}_{\text{э}} = P_{\text{фон}} \times \text{стаж} \quad (7)$$

$$\text{ЭФ}_{\text{сэ}} = 1 - (\text{ЭФ}_{\text{проф}} + \text{ЭФ}_{\text{э}}) \quad (8)$$

Результаты и их обсуждение. На рис. 1 показана возрастная и стажевая динамика риска гипертонической болезни (ГБ). Данные приведены для одинаковых 18-летних диапазонов стажа и возраста: стаж до 18 лет, возраст от 35–37 лет до 53–55 лет. Указанный возрастной период выбран таким образом, чтобы он максимально соответствовал возрастному диапазону, наблюдаемому в стажевых группах (2-я строка в табл. 1), при этом средний стаж работы в возрастных группах оказался практически одинаковым (6-я строка в табл. 1). Последнее наблюдается вследствие низкой корреляция между стажем и возрастом водителей $r = 0,32$, в целом для обеих групп $r = 0,28$. Различие возрастного и стажевого градиентов нарастания риска какого-либо хронического заболевания внутренних органов (1–4 группы болезней) иллюстрирует рис. 2.

В табл. 2 представлены данные о частоте хронических заболеваний и ее годовом тренде по годам стажа и возраста у водителей 1-й возрастной группы. Стажевый тренд риска всех анализируемых заболеваний водителей 1-й группы больше их возрастного тренда $P'_{\text{ст}} > P'_{\text{вз}}$. Регрессии 1 и 2 для болезней 1–4 групп получены из данных анализа случаев заболеваний, выяв-

Таблица 1

Средние значения возраста и стажа водителей в их стажевых и возрастных группах

Стажевая группа, лет	< 1	1–3	4–6	6–9	10–12	12–14	16–18
Количество водителей	157	93	108	70	20	79	67
Средний возраст в стажевой группе, лет	40,63	42,34	46,68	47,86	49,47	47,73	51,25
Возрастная группа, лет	38–40	41–43	44–46	47–49	50–52	53–55	56–58
Количество водителей	41	48	49	76	81	92	73
Средний стаж в возрастной группе	6,22	6,45	6,38	9,52	7,85	8,93	7,61

Таблица 2

Частота хронических заболеваний и ее годовой тренд у водителей грузовых автомобилей (возраст до 45 лет)

Группа заболеваний	Частота заболеваний, Р, %	ГПР _{стаж}	ГПР _{воз}	ГПР _{фон} , %	(ГПР _{стаж} – ГПР _{воз}) / ГПР _{фон}
1. Сердечно-сосудистая система (гипертензия)	18,0±1,7	2,9±0,4	1,4±0,2	0,3	5,0
2. Органы дыхания	3,6±0,9	0,4±0,2	0,2±0,1	0,2	3,1
3. Органы пищеварения	11,0±1,4	1,4±0,4	0,6±0,2	0,2	4,0
4. Мочеполовая система	8,0±1,0	0,5±0,3	0,2±0,2	0,2	1,5
5. Итого: группы 1–4	36,4±2,2	3,9±0,5	1,7±0,3	0,7	3,1
6. Остеохондроз позвоночника	13,0±1,5	1,9±0,4	0,9±0,2	0,6	1,7
7. Костно-мышечная система и соединительная ткань	2,0±0,8	0,2±0,2	0,0±0,1	0,3	0,7

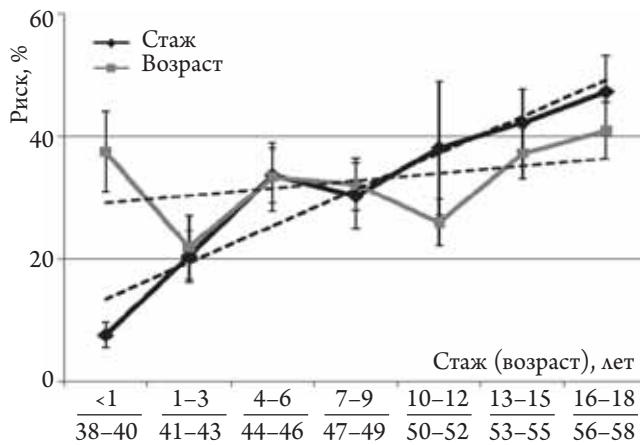


Рис. 1. Возрастная и стажевая динамика риска гипертонии у водителей грузовых автомобилей

Примечания к рис. 1-2: пунктирные линии — линейные тренды, вертикальные линии — статистические ошибки риска P (частоты) — m_p

ленных у разных работников: у 63,6% водителей 1-й группы не выявлено этих заболеваний, у 30,5% выявлено по 1 заболеванию, 4,5% и 0,8% численности группы имели соответственно 2 и 3 заболевания.

В отличие от водителей 1-й возрастной группы у водителей 2-й группы превышение стажевого тренда над возрастным выявлено только для риска ГБ: $GPR_{\text{стаж}} = 1,2\%$; $GPR_{\text{воз}} = -0,5\%$. Прирост по годам стажа риска других заболеваний не превышает контрольного уровня — $GPR_{\text{стаж}} \leq GPR_{\text{фон}}$.

Контрольные значения GPR различных хронических заболеваний ($GPR_{\text{фон}}$), приведенные в табл. 2, можно рассматривать как эндогенные характеристики «популяционного стандарта темпа старения» [3,18]. С этой позиции у водителей в возрасте до 45 лет темп нарастания риска заболевания сердечно-сосудистой системы повышен в 5 раз (формула 4: $P'_{\text{проф}} = (2,9 - 1,4)/0,3$), что соответствует $CB=3$ или 2-й степени вредности условий труда по [7]. Темп прироста риска хронических заболеваний органов дыхания и пищеварения выше контрольного уровня соответственно в 3,1 и 4,0 раза и характеризует условия труда как вредные, 1-й степени (по формуле 5: $1,0 > CB \leq 2,0$). $P'_{\text{проф}}$ мочеполовой системы и остеохондроза позвоночника составили 1,5 и 1,7 и характеризуют условия труда как допустимые. В стажевой динамике риска болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани не выявлено повышения градиента $P'_{\text{проф}}$. Во второй возрастной группе водителей, как и в первой, значение для гипертонической болезни $P'_{\text{проф}} = 5,7$ характеризует условия труда как вредные 2-й степени.

Повышенный темп развития ГБ у водителей обеих возрастных групп связан с хроническим нервно-эмоциональным напряжением, обусловленным работой в ночное время [16], повышением продолжительности рабочей смены до 12 часов в отдельные недели и месяцы; колебаниями физиологической интенсивности труда по ходу рабочих дней; нахождением значитель-

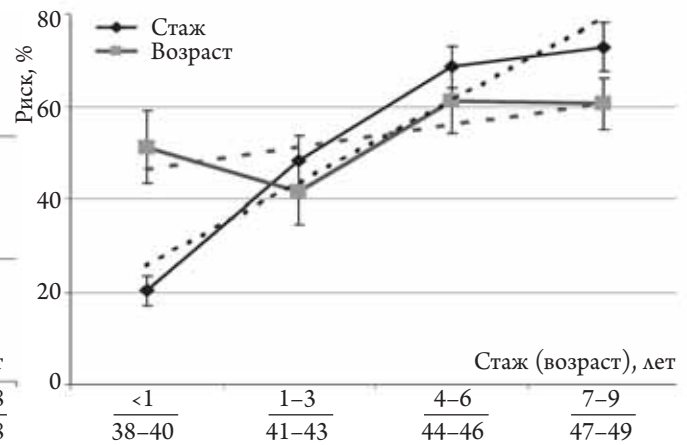


Рис. 2. Возрастная и стажевая динамика риска хронических заболеваний внутренних органов (1-4 группы заболеваний)

ную часть рабочего времени в состоянии высокого сенсорного внимания, сочетающегося с гипокинезией и в условиях шумовой и вибрационной нагрузки. Повышенный градиент нарастания риска хронических заболеваний органов дыхания обусловлен загрязнением воздуха рабочей зоны водителями выбросами автотранспорта. Рабочие зоны водителей находятся на транспортных магистралях города, где большая загрязненность воздуха и почвы множеством веществ (канцерогенов, аэрозолей) представляет, как показано в исследовании [10], высокий риск для здоровья человека. У населения Петербурга, проживающего в непосредственной близости от автомагистрали с интенсивным транспортным потоком (4 тыс. автомобилей в час; 52 тыс. в сутки) темп нарастания синдрома хронической усталости повышается в 5-9 раз относительно его $GPR_{\text{фон}}$ [8].

Повышение $P'_{\text{проф}}$ хронических заболеваний органов пищеварения у водителей обусловлено нарушением обмена веществ вследствие десинхроноза — постоянного и длительного расстройства циркадного ритма жизнедеятельности из-за ночных смен [15,16] и частыми нервно-эмоциональными перегрузками, когда время управления транспортом превышает 50% рабочего времени смены. По нашим данным общую гигиеническую оценку условий труда при графиках сменной работы, аналогичных таковым у обследованных водителей, следует характеризовать как вредную 1-й степени [16].

Увеличение $P'_{\text{проф}}$ остеохондроза позвоночника у водителей водоканала связано с воздействием общей вибрации. Относительно небольшая величина $P'_{\text{проф}}$ обусловлена тем, что средняя продолжительность действия вибрации при ПРД=8 час составляет меньшую часть смены — $V_{\text{воз}} = 3,6$ часа, при этом среднесменный уровень общей вибрации не превышает допустимых значений. Стажевой тренд риска хронического заболевания внутренних органов (ССС, органов дыхания и пищеварения, мочеполовой системы — группа 5 в принятой статистической обработке), превы-

шает контрольный уровень в 3,1 раза. Если в качестве обобщенной оценки стажевых трендов различных заболеваний использовать эту величину $P'_{\text{проф}}$ то общая гигиеническая оценка условий труда водителей грузовых автомобилей водоканала, определенная по формуле 5, составит 3.1.

У водителей 1-й возрастной группы доли общей заболеваемости, обусловленные действием профессиональных факторов, составили: гипертензия $\Phi_{\text{проф}} = (2,9-1,4) \times 4,3/18,0 = 0,36$ (формула 6); органы дыхания — 0,72; органы пищеварения — 0,31; мочеполовая система — 0,16; костно-мышечная система и соединительная ткань — 0,33; остеохондроз позвоночника — 0,43.

Выводы. 1. У водителей грузовых автомобилей предприятий водоканала, подверженных воздействию сложной комбинации вредных факторов условий труда, установлены ускоренные темпы нарастания по годам стажа работы риска хронических заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и мочеполовой систем, остеохондроза позвоночника и на этой основе дана общая гигиеническая оценка их условий труда. 2. На основании различий стажевой и возрастной динамики показателей общей заболеваемости произведено количественное сравнение профессиональных и непрофессиональных факторов риска и определены профессионально обусловленные фракции хронических заболеваний сердечно-сосудистой (0,36), дыхательной (0,72), пищеварительной (0,31) и мочеполовой (0,16) систем, остеохондроза позвоночника (0,43).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов Э.И., Чесалин П.В. // Мед труда и пром. экология. — 2006. — № 11. — С. 6–13.
2. Измеров Н.Ф. Проблемы оценки и управления профессиональными рисками. Доклад на всеросс. совещании по охр. труда. 28 апреля 2010. Available at: <http://www.myshared.ru/theme/prezentatsiya-po-ohrane-truda/6/>
3. Критерии оценки профессиональных рисков работников ОАО «РЖД», непосредственно связанных с движением поездов // Распоряжение ОАО «Российские железные дороги» № 2631р от 21.12.2009 г.
4. Крутько В.Н., Славин М.Б., Смирнова Т.М. Математические основания геронтологии. Серия «Проблемы геронтологии». Вып. 4. — М.: Едиториал УРСС. — 2002.
5. Мещаклова Н.М., Дьякович М.П., Шаяхметов С.Ф. // Мед. науки. — 2014. — № 12. — С. 93–97.
6. Радионова Г., Жаворонок Л. Социально-гигиенические показатели профессионального риска. // Профессиональный риск. Справочник. 2001. — С. 249–261.
7. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006–05.
8. Сорокин Г.А. // Гиг. и санитар. — 1999. — № 1. — С. 21–25.
9. Сорокин Г.А. // Мед труда и пром. экология. — 2001. — № 10. — С. 28–32.

10. Сорокин Г.А. // Берг коллегия: промышленная безопасность, энергетика, экология. — 2005. — № 3. — С. 14–16.
11. Сорокин Г.А. // Гиг. и санитар. — 2007. — № 4. — С. 43–46.
12. Сорокин Г.А. // Физиология человека. — 2008. — № 6. — С. 70–77.
13. Сорокин Г.А. Утомление и профессиональный риск. — СПб: Изд-во Политехнического университета. 2009. — 372 с.
14. Сорокин Г.А., Суслов В.А. // Профилактич. и клинич. мед. — 2011. — № 4. — С. 39–45.
15. Сорокин Г.А., Фролова Н.М. // Мед. труда и пром. экология. — 2014. — № 9. — С. 32–37.
16. Сорокин Г.А., Фролова Н.М., Гребеньков С.В. // М-алы научно-практич. конф. с междунар. участием «Медико-экологические проблемы здоровья работающих Сев.-Зап. региона и пути их решения». СПб 3–4 декабря 2014. СПб. 2014. — С. 109–111.
17. Трахтенберг И., Поляков А. Очерки физиологии и гигиены труда пожилого человека. — Киев: Изд. дом «Авиценна», 2007. — 272 с.
18. Шпагина Л.Н., Филимонов С.Н. // Фундамент. иссл. — 2013. — № 7(3). — С. 6–13.

REFERENCES

1. Denisov E.I., Chesalin P.V. // Industr. med. — 2006. — 11. — P. 6–13 (in Russian).
2. Izmerov N.F. Problems of evaluation and management of occupational risks. // Report in Russian Congress on work safety. 28 April 2010. Available at: <http://www.myshared.ru/theme/prezentatsiya-po-ohrane-truda/6/> (in Russian).
3. Criteria of evaluating occupational risks in workers of ОАО «RZhD», directly connected with railway traffic. // Instruction of ОАО «Rossiyskie zheleznnye dorogi» N 2631r on 21/12/2009 (in Russian).
4. Krut'ko V.N., Slavin M.B., Smirnova T.M. Mathematic basis for gerontology. Series «Problemy gerontologii», issue 4. — Moscow: Editorial URSS, 2002 (in Russian).
5. Meshchakova N.M., D'yakovich M.P., Shayakhmetov S.F. // Med. nauki. — 2014. — 12. — P. 93–97 (in Russian).
6. Radionova G., Zhavoronok L. Social hygienic parameters of occupational risk // Occupational risk. Manual. — 2001. — P. 249–261 (in Russian).
7. Manual on hygienic evaluation of factors of working environment and working process. Criteria and classification of work conditions. Manual R 2.2.2006–05 (in Russian).
8. Sorokin G.A. // Gig. i sanit. — 1999. — 1. — p. 21–25 (in Russian).
9. Sorokin G.A. // Industr. med. — 2001. — 10. — P. 28–32 (in Russian).
10. Sorokin G.A. Berg kollegiya: promyshlennaya bezopasnost', energetika, ekologiya. — 2005. — 3. — P. 14–16 (in Russian).
11. Sorokin G.A. // Gig. i sanit. — 2007. — 4. — P. 43–46 (in Russian).
12. Sorokin G.A. // Fiziologiya cheloveka. — 2008. — 6. — P. 70–77 (in Russian).
13. Sorokin G.A. Fatigue and occupational risk. — SPb: Izd-vo Politekhnikeskogo universiteta, 2009. — 372 p (in Russian).

14. Sorokin G.A., Suslov V.L. // Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina. — 2011. — 4. — P. 39–45 (in Russian).
15. Sorokin G.A., Frolova N.M. // Industr. med. — 2014. — 9. — P. 32–37 (in Russian).
16. Sorokin G.A., Frolova N.M., Greben'kov S.V. / Materials of scientific and practical conference with international participation «Mecial and ecologic problems of workers' health in North-West region and ways of their solution». Saint-Petersburg 3–4 December 2014. — SPb, 2014. — P. 109–111 (in Russian).
17. Trakhtenberg I., Polyakov A. Essays of occupational physiology and hygiene of aged people. — Kiev: Izdatel'skiy dom «Avitsenna». 2007. — 272 p (in Russian).
18. Shpagina L.N., Filimonov S.N. // Fundamental'nye issledovaniya. — 2013. — 7 (3). — P. 6–13 (in Russian).

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Сорокин Геннадий Александрович (Sorokin G.A.),
ст. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», канд. биол. наук. E-mail: sorgen50@mail.ru.
- Шилов Виктор Васильевич (Shilov V.V.),
гл. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р. мед. наук, проф. E-mail: vshilov@inbox.ru.
- Гребеньков Сергей Васильевич (Greben'kov S.V.),
зав. каф. мед. труда ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова», д-р. мед. наук, проф. E-mail: sergey.grebenkov@gmail.ru.
- Сухова Яна Михайловна (Suhova Ja.M.),
асп. каф. мед. труда ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» E-mail: medtrud@mail.ru.

УДК 616-001:656:622:331.43

С.А. Сюрин, В.В. Шилов

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТА ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

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

Изучены особенности условий труда, профессиональные риски и состояние здоровья 574 работников автомобильного и железнодорожного транспорта, занятых транспортировкой рудной массы в условиях Кольского Заполярья. Установлен более высокий риск развития производственно обусловленных (онихомикоз, ожирение, артериальная гипертензия и язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки/желудка) и профессиональных заболеваний (нейросенсорная тугоухость, радикулопатия, вибрационная болезнь) у водителей карьерных самосвалов. Сделан вывод о необходимости совершенствования методов профилактики и лечения нарушений здоровья у данного контингента работников.

Ключевые слова: работники транспорта, горно-химическая промышленность, Кольское Заполярье.

S.A. Syurin, V.V. Shilov. **Occupational health risks in transport workers of mining chemical enterprise in Kolsk Transpolar area**

«North-West Public Health Research Center», 4, 2-nd Soviet str., St-Peterburg, Russia, 191036

The study covered features of work conditions, occupational risks and health state in 574 workers of automobile and railway transport, engaged into transportation of lobe rock in Kolsk Transpolar area. Findings are higher risk of occupationally conditioned (onychomycosis, obesity, arterial hypertension and peptic ulcer of duodenum/stomach) and occupational diseases (neurosensory deafness, radiculopathy, vibration disease) in rock handler drivers. Conclusion was made on necessity to improve prophylaxis and treatment of health disorders in these workers.

Key words: transport workers, mining chemical industry, Kolsk Transpolar area.

Технологические процессы добычи полезных ископаемых включают такой важный этап, как транспортировка больших объемов рудной массы от рудников и карьеров до мест ее складирования и обогащения. На предприятиях горно-химического комплекса Кольского Заполярья, осуществляющих добычу и переработку апатит-нефелиновых руд, внутрихозяйственные пере-

возки рудной массы производятся автомобильным и железнодорожным транспортом. Водители карьерных самосвалов и машинисты электровозов и тепловозов — высококвалифицированные специалисты, профессиональная подготовка которых требует немало времени и финансовых затрат. Условия их труда и выявляемая у них патология существенно отличаются от

таковых у горняков основных профессий, занятых эксплуатацией и техническим обслуживанием горнодобывающей техники [1,3,4]. В этой связи углубление представлений о профессиональных рисках здоровью работников транспорта горно-химической промышленности севера должно способствовать повышению эффективности профилактики производственно обусловленных и профессиональных заболеваний и, в конечном итоге, продлению периода их трудовой деятельности.

Цель исследования заключалась в изучении условий труда, факторов риска развития нарушений здоровья и характера патологии у водителей карьерных самосвалов и работников локомотивных бригад железнодорожной службы горно-химического комплекса Кольского Заполярья.

Материалы и методы. Оценка условий труда проведена с учетом показателей тяжести и напряженности трудового процесса, характера воздействия комплекса физических и химических вредных производственных факторов, параметров микроклимата рабочих мест [2]. В рамках периодического медицинского осмотра проведено клинико-функциональное обследование 373 водителей карьерных самосвалов и 201 работника локомотивных бригад железнодорожной службы ОАО «Апатит». Данные о профессиональной патологии изученного контингента работников за последние 20 лет (1994–2013 гг.) получены из архивных материалов Научно-исследовательской лаборатории ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (г. Кировск, Мурманская обл.). Статистическая обработка материала проведена с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2007 и программы Epi Info, v. 6.04d с определением t-критерия Стьюдента, критерия согласия χ^2 , относительного риска (ОР) и его 95%-ного доверительного интервала (95% ДИ). Числовые данные представлены в виде среднего математического и стандартной ошибки ($M \pm m$). Различия показателей считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Для перевозок рудной массы в Кольском Заполярье используются различные модификации самосвалов фирм БелАЗ и Caterpillar. Основным вредным производственным фактором у водителей карьерных самосвалов является высокая напряженность труда (класс 3.3). Она сочетается с повышенной тяжестью труда (класс 3.1), воздействием общей вибрации по оси Y, шума, инфразвука и запыленностью, превышающими ПДУ (класс 3.1). Уровень химических вредных производственных факторов и параметры микроклимата рабочих мест соответствуют допустимым значениям. Несмотря на то, что водители в значительной степени ограждены кабиной от воздействия вредных факторов, им предоставляются специальная защитная одежда и обувь, а также очки и респираторы. Продолжительность рабочей смены составляет 12 часов, рабочей недели — 40 час. В течение рабочей смены выделяется 30

мин. для приема пищи. В качестве лечебно-профилактического питания предоставляется 0,5 литра молока за смену. К работе водителем карьерного самосвала допускаются только мужчины в возрасте не моложе 21 года. В целом у данной группы работников условия труда отвечают критериям класса 3.3, прежде всего за счет его высокой напряженности.

В число работников локомотивных бригад входят машинисты электропоездов и их помощники, а также машинисты тепловозов и их помощники. Для транспортировки рудной массы применяются отечественные электропоезда (ВЛ15А, ВЛ10, ВЛ22м) и тепловозы (ТЭМ2, ТЭМ18). Основным вредным производственным фактором у работников локомотивных бригад является высокая напряженность труда, но ниже, чем у водителей карьерных самосвалов (класс 3.2). Тяжесть труда, фактические уровни локальной и общей вибрации по всем осям воздействия не превышает допустимых значений, а уровень инфразвука находится выше ПДУ в кабине электропоезда на 3 дБ, а в кабине тепловоза — на 7–16 дБ (класс 3.1). Уровень шума также соответствует классу 3.1. Значения всех химических вредных факторов и параметры микроклимата рабочих мест отвечают санитарным нормативам. Продолжительность рабочей смены составляет 12 часов, рабочей недели — 40 час. В течение рабочей смены выделяется 30 мин. на прием пищи. Лечебно-профилактическое питание не предусматривается. Работниками локомотивных бригад могут быть только мужчины в возрасте не моложе 21 года. Общая оценка условий труда у данной группы работников соответствует классу 3.2, преимущественно вследствие его высокой напряженности (табл. 1).

Клинико-функциональные исследования были выполнены у 574 человек, которые по профессиональному признаку были разделены на две группы: водители карьерных самосвалов (373 человека) и работники локомотивных бригад (201 человек). Все обследованные были мужчинами. Существенных различий между двумя группами по возрасту ($41,6 \pm 0,5$ и $39,7 \pm 0,9$ лет, $p > 0,05$) и стажу работы на предприятии ($13,8 \pm 0,5$ и $14,2 \pm 0,8$ лет, $p > 0,5$) не отмечалось. По сравнению с работниками локомотивных бригад, среди водителей самосвалов было меньше практически здоровых лиц (24,7% и 12,3%, $p < 0,001$) и больше случаев выявленных заболеваний у одного обследованного: $1,62 \pm 0,13$ и $2,39 \pm 0,10$ случаев ($p < 0,001$).

В обеих группах наиболее распространенными были болезни костно-мышечной системы, причем в структуре заболеваемости локомотивных бригад они имели большее значение, чем у водителей самосвалов (35,9% и 25,8%, $p < 0,001$). Среди водителей самосвалов распространенность на 100 работников болезней органов пищеварения была в 2 раза, кожи и подкожной клетчатки, а также глаз и придаточного аппарата — в 1,9 раза, органов дыхания — в 1,7 раза, кровообращения и эндокринной систем — в 1,6 раза выше, чем у работников локомотивных бригад. С учетом всех

нозологических групп заболеваний это соотношение составило 1,44 раза (табл. 2). Известно, что к состоянию функции зрения водителей большегрузных самосвалов и машинистов локомотивов предъявляются повышенные требования (приказы Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н от 12.04.2011 г. и № 796 от 19.12.2005 г. соответственно). В числе болезней глаз, при которых характер нарушения функции зрения не препятствовал вождению транспортных средств, чаще всего диагностировались миопия, гиперметропия и астигматизм. В структуре патологии глаз в сравниваемых группах работников отмечались существенные различия: у водителей была более распространенная миопия, а у машинистов — гиперметропия (табл. 3).

Для изучения динамики формирования нарушений здоровья у работников транспорта проведен анализ распространенности заболеваний в зависимости от продолжительности трудового стажа (табл. 4). В начале трудовой деятельности (стаж не более 5 лет) две сравниваемые группы отличались между собой только по числу глазных заболеваний, которое было значительно ниже у работников локомотивных бригад ($p < 0,01$). Число заболеваний у одного водителя было больше, чем у работника локомотивных бригад. Однако без учета глазных заболеваний существенных различий между сравниваемыми группами не определялось ($0,82 \pm 0,13$ и $0,66 \pm 0,10$ случаев, $p > 0,1$). При стаже работы 6–15 лет число заболеваний глаз также было ниже у членов локомотивных бригад ($p < 0,01$), что определяло меньшее число всех заболеваний у каждого работника по сравнению с водителями. При исключении глазных заболеваний различия между двумя группами исчезали ($1,80 \pm 0,16$ и $1,52 \pm 0,17$ случаев, $p > 0,1$). В стажевых группах 16–25 лет и более 25 лет отмечалось более значительное нарастание числа заболеваний у водителей. Вследствие чего различия при расчете их числа на одного работника было достоверным как с учетом, так и без учета заболеваний органа зрения: $3,07 \pm 0,17$ и $2,37 \pm 0,22$ случая при стаже 16–25 лет ($p < 0,02$) и $4,10 \pm 0,35$ и $2,31 \pm 0,40$ случаев ($p < 0,001$) при стаже более 25 лет. Различия по числу заболеваний у одного работника были достоверными между всеми стажевыми группами, за исключением групп при стаже 16–25 лет и более 25 лет у членов локомотивных бригад.

По сравнению с работниками локомотивных бригад, у водителей самосвалов отмечался повышенный риск развития болезней органов пищеварения ($OR=1,78$; ДИ $1,21-2,62$; $\chi^2=9,32$; $p=0,0022667$), кожи и подкожной клетчатки ($OR=1,81$; ДИ $1,12-2,93$; $\chi^2=6,19$; $p=0,0128488$), системы кровообращения ($OR=1,45$; ДИ $1,06-2,42$; $\chi^2=5,59$; $p=0,0180294$), эндокринной системы ($OR=1,54$; ДИ $1,02-2,33$; $\chi^2=4,42$; $p=0,0355160$).

В число десяти наиболее распространенных заболеваний у водителей самосвалов вошли артериальная

гипертензия (79 случаев или 8,9% всех выявленных болезней), миопия (72 случая или 8,1%), ожирение (66 случаев или 7,4%), язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки и желудка (60 случаев или 6,7%), остеохондроз различных отделов позвоночника (50 случаев или 5,6%), люмбагия (37 случаев или 4,2%), искривление перегородки носа с нарушением функции дыхания (36 случаев или 4,0%), онхомироз (32 случая и 3,6%), деформирующий остеоартроз суставов верхних и нижних конечностей и гиперметропия (по 31 случаю или 3,5%). У работников локомотивных бригад также самым распространенным заболеванием была артериальная гипертензия (24 случая или 7,4% всех выявленных болезней). Следующие места занимали ожирение и язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки/желудка (по 18 случаев или 5,5%), остеохондроз различных отделов позвоночника (16 случаев или 4,9%), люмбагия и гиперметропия (по 15 случаев или 4,6%), искривление перегородки носа с нарушением функции дыхания (14 случаев или 4,3%), контрактура Дюпюитрена и плоскостопие (по 12 случаев или 3,7%), деформирующий остеоартроз суставов верхних и нижних конечностей и гиперметропия (11 случаев или 3,4%). Риск развития некоторых заболеваний у водителей самосвалов был выше, чем у работников локомотивных бригад. В их числе были онхомироз ($OR=4,05$; ДИ $1,45-11,29$; $\chi^2=8,66$; $p=0,0032481$), ожирение ($OR=1,83$; ДИ $1,11-3,00$; $\chi^2=6,08$; $p=0,0136385$), артериальная гипертензия ($OR=1,64$; ДИ $1,07-2,51$; $\chi^2=5,39$; $p=0,0201980$) и язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки/желудка ($OR=1,69$; ДИ $1,02-2,78$; $\chi^2=5,17$; $p=0,0363143$).

В 1994–2013 гг. профессиональные заболевания (114 случаев) были выявлены у 71 работника транспорта ОАО «Апатит», среди которых было 67 водителей самосвалов и только 4 работника локомотивных бригад. На момент установления заболевания средний возраст составил $53,2 \pm 0,9$ лет, а стаж работы на предприятии — $26,4 \pm 1,0$ лет. Как и среди общих заболеваний, наиболее распространенными были болезни костно-мышечной системы (45 случаев). Из числа отдельных нозологических единиц чаще все диагностировались нейросенсорная тугоухость и радикулопатия пояснично-крестцового уровня (по 24 случая), вибрационная болезнь (21 случай), рефлекторный синдром шейного уровня (15 случаев). В целом риск формирования нарушений здоровья профессиональной этиологии у водителей самосвалов был существенно выше, чем у работников локомотивных бригад: $OR=6,20$; ДИ $2,29-16,81$; $\chi^2=18,1$; $p=0,0000213$.

Результаты выполненного исследования показывают, что в отличие от горняков других профессий, условия труда работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья характеризуются высокой психоэмоциональной нагрузкой при относительно небольшой экспозиции к вредным физическим и химическим факторам [5,6]. Водители карьерных самосвалов и работники локомотивных бригад, за-

Таблица 1

Характеристика условий труда работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья

Производственный фактор	ПДК и ПДУ, допустимый уровень	Водитель карьерного самосвала	Работники локомотивных бригад
Тяжесть труда	2 класс	3.1 класс	2 класс
Напряженность труда	2 класс	3.3 класс	3.2 класс
Температура воздуха, °С	20–24	21–25	22,5–25
Скорость движения воздуха, м/с	0,2–0,4	менее 0,2	менее 0,1
Относительная влажность, %	30–70	20–45	45–58
Освещенность рабочей поверхности, лк	В кабине 25–30 На трассе 1,0–2,0	20–42 1,1–2,5	28–38 1,2–2,5
Шум, дБА (эквивалентный уровень)	80	93 (3.1)	91 (3.1)
Инфразвук, дБ	100	104 (3.1)	107–116 (3.1)
Вибрация (общая), дБ	X — 0,4/112 Y — 0,4/112 Z — 0,56/115	X–0,35/111 Y–0,56/115 (3.1) Z–0,52/114	X — 0,15/104 Y — 0,18/105 Z — 0,39/112
Вибрация (локальная), дБ	X — 2,0/126 Y — 2,0/126 Z — 2,0/126	X–2,0/126 Y–1,95/125 Z–2,0/126	X — 0,99/120 Y — 0,72/117 Z — 1,06/121
Пыль, мг/м ³	6,0	1,5–9,0 (3.1)	1,87–3,0
Оксид углерода, мг/м ³	20,0	6,8–7,2	4,5
Диоксид азота, мг/м ³	2,0	0,5–2,1	0,3
Сернистый натрий, мг/м ³	1,0	0,23	0,21
Тринитротолуол, мг/м ³	0,5	0,21	0,09
Оксиды азота, мг/м ³	5,0	4,0	5,0
Минеральные масла, мг/м ³	5,0	0,50	0,50
Углеводороды нефти, мг/м ³	300	55,0	20,0

Таблица 2

Показатели заболеваемости работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья

Нозологическая группа заболеваний	Водители карьерных самосвалов (n=373)			Работники локомотивных бригад (n=201)		
	случаи	на 100 работников	%	случаи	на 100 работников	%
Болезни костно-мышечной системы	230	61,3	25,8	117	58,6	35,9
Болезни глаз	133	34,5	14,9	37	18,5	11,4
Болезни системы кровообращения	122	32,5	13,7	41	20,4	12,6
Болезни органов пищеварения	104	27,7	11,7	28	13,9	8,6
Болезни органов дыхания	90	24,0	10,1	29	14,4	8,9
Болезни эндокринной системы, питания и обмена веществ	80	21,3	9,0	26	13,0	8,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	69	18,4	7,8	19	9,5	5,8
Болезни нервной системы	15	4,0	1,7	7	3,5	2,1
Болезни уха и сосцевидного отростка	14	3,7	1,6	7	3,5	2,1
Болезни мочеполовой системы	11	2,9	1,2	6	3,0	1,8
Инфекционные болезни	8	2,1	0,9	6	3,0	1,8
Новообразования	2	0,5	0,2	-	-	-
Болезни крови, кроветворных органов	2	0,5	0,2	1	0,5	0,3
Симптомы и отклонения от нормы, не классифицированные в других рубриках	10	2,7	1,1	2	2,3	0,6
Всего:	890	236,1	100,0	326	164,1	100,0

нятые транспортировкой рудной массы, подвергаются воздействию схожих вредных производственных факторов. Однако степень их воздействия у первых значительно более выражена, что объясняется более высоким абсолютным числом случаев заболеваний у

водителей самосвалов. Единственное различие в состоянии здоровья работников сравниваемых групп, выявляемое при трудовом стаже 1–5 лет и 6–15 лет, — распространенность заболеваний глаз — определяется более жесткими требованиями для работников

Таблица 3

Болезни глаз работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья

Болезнь	Водители карьерных самосвалов	Работники локомотивных бригад	p
Миопия	72 (54,1%)	13 (35,1%)	<0,05
Гиперметропия	36 (27,1%)	17 (45,9%)	<0,05
Астигматизм	18 (13,5%)	5 (13,5%)	–
Другие болезни	9 (6,8%)	2 (5,4%)	>0,5

Таблица 4

Заболеваемость (число случаев и % в общей структуре) работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья при различном стаже

Показатель	Стаж работы на предприятии, лет			
	1–5	6–15	16–25	Более 25
Болезни костно-мышечной системы	12 (14,5%) 8 (19,0%)	82 (28,0%) 31 (38,8%)	79 (25,2%) 39 (36,1%)	57 (28,5%) 39 (40,6%)
Болезни глаз	23 (27,7%) 4 (9,5%)	44 (15,0%) 7 (8,8%)	38 (12,1%) 11 (10,2%)	28 (14,0%) 15 (15,6%)
Болезни системы кровообращения	5 (6,0%) 4 (9,5%)	32 (10,9%) 8 (10,0%)	49 (15,6%) 15 (13,9%)	36 (18,0%) 14 (14,6%)
Болезни органов пищеварения	9 (10,8%) 6 (14,3%)	35 (11,9%) 6 (7,5%)	39 (12,4%) 10 (9,3%)	21 (10,5%) 6 (6,3%)
Болезни органов дыхания	10 (12,0%) 6 (14,3%)	34 (11,6%) 8 (10,0%)	30 (9,9%) 9 (8,3%)	16 (8,0%) 6 (6,3%)
Болезни эндокринной системы, питания и обмена веществ	5 (6,0%) 3 (7,1%)	24 (8,2%) 6 (7,5%)	38 (12,1%) 12 (11,1%)	13 (6,5%) 5 (5,2%)
Болезни кожи и подкожной клетчатки	7 (8,4%) 4 (9,5%)	25 (8,5%) 6 (7,5%)	23 (7,3%) 5 (4,6%)	14 (7,0%) 4 (4,2%)
Болезни нервной системы	1 (1,2%) 1 (2,4%)	3 (1,0%) 2 (2,5%)	4 (1,3%) 2 (1,9%)	7 (3,5%) 2 (2,1%)
Болезни уха и сосцевидного отростка	3 (3,7%) 1 (2,4%)	2 (0,7%) 1 (1,3%)	5 (1,6%) 2 (1,9%)	4 (2,0%) 3 (3,1%)
Болезни мочеполовой системы	2 (2,4%) –	5 (1,7%) 3 (1,3%)	2 (0,6%) 2 (1,9%)	2 (1,0%) 1 (1,0%)
Инфекционные болезни	4 (4,8%) 4 (9,5%)	1 (0,3%) 1 (1,3%)	2 (0,6%) 1 (0,9%)	1 (0,5%) –
Новообразования	– –	1 (0,3%) –	1 (0,3%) –	– –
Болезни крови, кроветворных органов	– –	1 (0,3%) 1 (1,3%)	1 (0,3%) –	– –
Симптомы и отклонения от нормы, не классифицированные в других рубриках	2 (2,4%) 1 (2,4)	4 (1,4%) –	3 (1,0%) –	1 (0,5%) 1 (1,0%)
Общее число случаев заболеваний	83 (100,0%) 42 (100,0%)	293 (100,0%) 80 (100,0%)	314 (100,0%) 108 (100,0%)	200 (100,0%) 96 (100,0%)
Число случаев заболеваний у одного работника	1,14±0,13 0,72±0,12	2,12±0,14 1,67±0,18	3,49±0,20 2,63±0,27	4,76±0,36 2,74±0,41

Примечание. Верхняя строка — водители самосвалов; нижняя строка — работники локомотивных бригад.

локомотивных бригад при прохождении первичного медицинского осмотра.

Повышенный риск развития у водителей самосвалов онихомикоза, ожирения, артериальной гипертензии и язвенной болезни двенадцатиперстной кишки/желудка позволяет говорить об их производственно обусловленном характере. Более вредные условия труда объясняют явное преобладание водителей карьерных самосвалов среди работников транспорта

горно-химического комплекса Кольского Заполярья, у которых выявлено формирование нарушений здоровья профессиональной этиологии.

Профилактические мероприятия могут быть обеспечены за счет снижения уровней общей вибрации, шума и тяжести труда, а также улучшения эргометрических характеристик рабочих мест водителей самосвалов и машинистов локомотивов. Для снижения риска формирования производственно обусловленной

патологии у водителей самосвалов (прежде всего гипертонической болезни, ожирения и язвенной болезни двенадцатиперстной кишки/желудка) необходимо соблюдение рациональных режимов труда и отдыха, поддержание физиологических уровней физической активности и питания.

Выводы. 1. Водители карьерных самосвалов, по сравнению с работниками локомотивных бригад, подвергаются более значительному воздействию вредных производственных факторов, в число которых входят напряженность и тяжесть труда, общая вибрация и запыленность. 2. Водители карьерных самосвалов, по сравнению с работниками локомотивных бригад, имеют повышенный риск развития ряда профессиональных и производственно обусловленных заболеваний костно-мышечной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, органов пищеварения и кожи. 3. Профилактика профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у данной категории работников может быть достигнута за счет комплексных мер, направленных на снижение уровней напряженности и тяжести труда, общей вибрации и шума, улучшения эргометрических характеристик рабочих мест, соблюдения режимов труда и отдыха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Профилактика заболеваний, связанных с условиями труда, у работников горно-химической промышленности Крайнего Севера: Информационно-методическое письмо. — Апатиты, 2012. — 22 с.
2. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: (Руководство 2.2.2006–05). — М., 2005. — 105 с.
3. Скрипаль Б.А. // Экология человека. — 2008. — № 10. — С. 26–30.

4. Сюрин С.А., Гуцин И.В., Михалева В.С. // Безопасн. и охр. труда. — 2012. — № 2. — С. 50–51.
5. Сюрин С.А. // Академич. ж-л Западной Сибири. — 2013. — № 3 (46). — С. 92.
6. Сюрин С.А., Буракова О.А. // Мед. труда и пром. экология. — 2012. — № 3. — С. 15–19.

REFERENCES

1. Prophylaxis of diseases connected with work conditions in mining chemical industry workers of Far North: Information methodic letter. — Apatity, 2012; 22 p (in Russian).
2. Manual on hygienic evaluation of factors of working environment and working process. Criteria and classification of work conditions. Manual R 2.2.2006–05. — Moscow, 2005; 105 p (in Russian).
3. Skripal' B.A. // Ekologiya cheloveka. — 2008. — 10. — P. 26–30 (in Russian).
4. Syurin S.A., Gushchin I.V., Mikhaleva V.S. // Bezopasnost' i okhrana truda. — 2012. — 2. — P. 50–51 (in Russian).
5. Syurin S.A. // Akademicheskii zhurnal Zapadnoy Sibiri. — 2013. — 3 (46). — P. 92 (in Russian).
6. Syurin S.A., Burakova O.A. // Industr. med. — 2012. — 3. — P. 15–19 (in Russian).

Поступила 14.07.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сюрин Сергей Алексеевич (Syurin S.A.),
гл. науч. сотр. ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: kola.reslab@mail.ru.
Шилов Виктор Васильевич (Shilov V.V.),
дир. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, проф. E-mail: vshilov@inbox.ru.

УДК 504.05:504.06:504.75:613.2. 613.6.01:613.63:615.9

А.А. Дударев¹, Е.В. Душкина¹, Ю.Н. Сладкова¹, В.С. Чупахин¹, Л.А. Лукичева²

УРОВНИ ЭКСПОЗИЦИИ К МЕТАЛЛАМ НАСЕЛЕНИЯ ПЕЧЕНГСКОГО РАЙОНА МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», ул. 2-я Советская ул., д. 4, С.-Петербург, Россия, 19103

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области, ул. Коммуны, д. 7, г. Мурманск, Россия, 183038

Содержание в крови свинца, цинка, никеля и ртути убывает в ряду мужчины-женщины-беременные; средние уровни марганца, кобальта, меди и мышьяка более высоки среди женщин; среди беременных уровни в крови большинства металлов самые низкие. Сопоставление с референтными уровнями (РУ) ВОЗ металлов в цельной крови показало отсутствие лиц с превышением РУ по кобальту и кадмию, практическое отсутствие — по мышьяку, вы-

раженный процент превышения РУ (но незначительный по величине) — по меди и цинку, крайне высокий процент (и значительный по величине) по марганцу и никелю. Максимальные концентрации марганца достигают 300 мкг/л, никеля — 100 мкг/л крови. Средние концентрации ртути в крови обследованных групп не достигают самого жесткого «уровня беспокойства» для всех возрастов (5 мкг/л), при этом доля мужчин и женщин, в крови которых концентрация ртути превышает данный предел, относительно невелика. Средние концентрации свинца в крови обследованных групп не достигают нижнего рекомендуемого уровня (50 мкг/л).

Ключевые слова: металлы, уровни экспозиции, цельная кровь, беременные, референтные уровни, уровень беспокойства, уровень действий, никель, марганец, ртуть, свинец, мышьяк, кадмий, Мурманская область, Российская Арктика.

A.A. Dudarev¹, E.V. Dushkina¹, Yu.N. Sladkova¹, V.S. Chupakhin¹, L.A. Lukicheva². **Levels of exposure to metals in population of Pechenga district of Murmansk region**

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

²Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in Murmansk oblast, 7, ul Kommuny, Murmansk of Murmansk oblast, Russia, 183038

Serum levels of zincum, lead, nickel and mercury decrease in a row «males — females — pregnant»; average levels of manganese, cobalt, copper and arsenic are higher among females; in pregnant women serum levels of most metals are the lowest. If compared to the WHO reference, levels of metals in whole blood demonstrated no excess in cobalt and cadmium, nearly absent — in arsenic, increased percentage of excess (but insignificant values) in copper and zincum, extremely high percentage of excess (and significant values) in manganese and nickel. Maximal manganese concentrations in blood reach 300 micrograms/l, those of nickel — 100 micrograms/l. Average blood concentrations of mercury in the examinees do not reach the most severe «level of concern for all ages» (5 micrograms/l), and shares of men and women with blood concentrations of mercury over this limit are relatively small. Average blood concentrations of lead in the examinees do not reach lower allowable level (50 micrograms/l).

Key words: metals, exposure levels, whole blood, pregnant women, reference levels, concern level, actions level, nickel, manganese, mercury, lead, arsenic, cadmium, Murmansk region, Russian Arctic.

Исследования в рамках международного проекта КолАрктик «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах России, Финляндии и Норвегии», стартовавшего осенью 2013 г. в Печенгском районе Мурманской области, подверженном влиянию промышленных выбросов комбината «Печенганикель» ОАО «Кольской горно-металлургической компании», позволили изучить загрязненность металлами местных продуктов питания и питьевой воды [2,4], оценить неканцерогенные и канцерогенные риски здоровью населения, ассоциированные с поступлением в организм токсичных металлов, содержащихся в местной пище и воде [1].

Актуальность данных исследований определяется тем, что экспозиция к металлам населения Печенгского района, проживающего в зоне промышленного загрязнения и потребляющего местные пищевые продукты и воду местных водоемчиков, прежде никогда не оценивалась.

Целью исследования являлась оценка содержания в крови обследуемого населения металлов и сопоставление выявленных концентраций с международными референтными и рекомендуемыми уровнями.

Материалы и методы. Протокол исследований был одобрен решением локального Этического комитета при ФБУН СЗНЦ гигиены и общественного здоровья (IRB0006281; Протокол № 31 от 22.07.2013).

Отбор проб крови проводился в два этапа: 1) во время экспедиционного выезда в сентябре 2013 г. — среди общего населения п. Никель, где из 200 проан-

кетированных лиц каждый четвертый сдавал кровь; в итоге сформировалась случайная выборка численностью 50 человек, 2) в период с ноября 2013 до марта 2014 г. — среди беременных женщин, проживающих в Печенгском районе и поступивших в родильное отделение п. Никель (куда заблаговременно были доставлены необходимые расходные материалы и проведен инструктаж акушеров и среднего медперсонала); обследовались все беременные (в третьем триместре), и к марту 2014 г. набралась выборка в 50 человек. Всего было отобрано 100 персональных проб крови.

Характеристика обследованных групп населения. Все обследованные — этнические русские. Среди общего населения п. Никель обследовано 18 мужчин (средний возраст 39,9 лет, диапазон 27–54 лет) и 32 женщины (средний возраст 45,2 лет, диапазон 26–65 лет). Все 50 обследованных имели стаж проживания в п. Никель не менее 20 лет (изначальное условие для участия в исследовании), что предполагает многолетнее формирование у резидентов баланса экспозиции к металлам, прежде всего за счет потребления местной пищи и воды. Все обследованные мужчины работают на руднике Каула-Котсельваара (основные профессии: горный инженер, горный мастер, горнорабочий, проходчик, машинист электровоза, электрослесарь); 75% обследованных женщин — работники местных детских садов и школ (основные профессии: воспитатель, педагог, повар, медсестра, бухгалтер). Таким образом, имеется возможность сравнения уровней экспозиции группы мужчин, как «производственников» и груп-

пы женщин, как работников, не связанных с производством. Стаж работы на различных предприятиях п. Никель в обеих группах существенно варьируется от 3 до 40 с лишним лет.

Среди обследованных в родильном отделении 50 беременных женщин (средний возраст 29,2 лет, диапазон 21–42 лет) 54% проживают в п. Никель и 46% — в г. Заполярный. 30% всей численности беременных — безработные, основные профессии остальных 70%: воспитатель, продавец, врач, медсестра, кладовщик.

Отбор и подготовка проб крови. Отбор проб крови производился (после получения от обследуемых добровольного письменного согласия) из локтевой вены с помощью вакутайнеров Becton Dickinson (США), обработка крови — с использованием пипеток Sarstedt (Германия) и виал Supelco (США). Транспортировка замороженных (при -20°C) образцов производилась в специальных термokonтейнерах.

Спектр анализируемых металлов. Образцы были доставлены в лабораторию Северо-Западного филиала НПО «Тайфун» (имеющую международный сертификат аккредитации на исследование металлов в биосредах человека), где был проведен химический анализ содержания в пробах крови девяти металлов (Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Hg, Pb).

Оценка полученных данных о концентрациях металлов в пробах крови базировалась на сопоставлении с международными референтными уровнями содержания металлов в цельной крови (разработаны ВОЗ (WHO) [12]) — для всех оцениваемых нами металлов, а для свинца и ртути дополнительно — с зарубежными рекомендуемыми уровнями этих металлов в цельной крови (разработаны Министерством здравоохранения Канады (Health Canada) [8], Агентством по защите окружающей среды США (US EPA) [10], Центром

контроля и предотвращения заболеваний США (US CDC) [5], Комиссией по биомониторингу человека Германии (HBM Commission) [7]). По свинцу и ртути регламенты определяют рекомендуемые «уровни беспокойства» и «уровни действий» для всех возрастов и полов, и для беременных и женщин репродуктивного возраста.

Результаты. В табл. 1 представлены уровни металлов в крови обследуемых групп населения. Прежде всего, следует отметить, что закономерность поступательного снижения средних уровней экспозиции в ряду мужчины-женщины-беременные в нашем исследовании выдерживается лишь для свинца, цинка, никеля и ртути, в то время как для марганца, кобальта, меди и мышьяка наблюдаются более высокие средние уровни среди женщин. Среди беременных уровни в крови большинства металлов самые низкие (в 2–7 раз ниже таковых среди мужчин и женщин), что объясняется отличным от старших поколений рационом питания у молодых женщин в силу постепенной утраты традиций и навыков сбора грибов, ягод, возделывания огородов, охоты, рыбалки. Молодое поколение мало потребляет местные продукты питания (которые, как было нами показано ранее, существенно загрязнены металлами [2]); пищевой рацион беременных (особенно в родильных отделениях) в основном состоит из привозных продуктов; также надо учитывать меньший возраст беременных, и соответственно меньший «стаж» потребления местной пищи.

Интересен факт регистрации среди женщин максимальных концентраций марганца, кобальта, никеля, меди, цинка, мышьяка и свинца (см. табл. 1), что может быть вызвано более активным потреблением в некоторых семьях женщинами, ведущими домашнее хозяйство, местных продуктов питания. Этот факт, по

Таблица 1

Концентрации металлов в крови (мкг/л цельной крови) населения Печенгского района

	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
Мужчины (n=18)									
среднее	64,2	0,87	15,17	1244	8161	5,99	1,08	4,60	26,64
макс.	177,0	2,10	85,60	1660	9970	19,2	2,40	25,2	91,00
мин.	7,9	0,31	1,02	912	6590	0,74	0,44	0,75	12,10
ст. откл.	46,8	0,44	23,53	216	995	4,80	0,53	5,66	18,32
Женщины (n=32)									
среднее	85,4	1,08	12,74	1475	7767	7,23	0,77	3,12	20,86
макс.	305,0	2,50	95,90	2800	10600	28,7	2,21	12,5	108,0
мин.	9,7	0,36	1,71	1040	5580	0,86	0,16	0,45	4,42
ст. откл.	77,0	0,66	18,73	379	1317	6,93	0,58	2,97	24,63
Беременные (n=50)									
среднее	12,8	0,35	6,57	1432	5425	2,80	0,90	1,28	10,06
макс.	27,2	0,79	20,40	1950	6940	19,0	2,00	3,99	54,0
мин.	7,3	0,20	4,49	931	3830	0,41	0,24	0,30	3,53
ст. откл.	4,1	0,09	2,16	215	757	4,20	0,39	0,85	8,92

сути, исключает значимость «производственных» источников экспозиции населения к металлам, т. к. обследованные женщины не заняты в местной индустрии.

Параллельный анализ табл. 1 и табл. 2 позволяет охарактеризовать экспозицию обследованных групп населения к каждому из металлов. При сопоставлении выявленных уровней металлов в крови обследуемых групп населения с референтными уровнями ВОЗ [12] обращает на себя внимание отсутствие лиц с превышением этих уровней по кобальту и кадмию, практическое отсутствие — по мышьяку, выраженный процент превышения — по меди и цинку, крайне высокий процент — по марганцу и никелю. **Марганец.** 94% мужчин, 97% женщин и 50% беременных демонстрируют превышение референтного уровня (РУ) марганца в крови (12 мкг/л). Средние концентрации превышают РУ у мужчин — в 5 раз, у женщин — в 7 раз; максимальные концентрации превышают РУ в 15 раз у мужчин, в 25 раз у женщин и в 2,3 раза у беременных (достигая 177; 305 и 27 мкг/л соответственно). **Кобальт.** Концентрации кобальта в крови трех групп населения низкие и не превышают 2,5 мкг/л, что в 4 раза ниже РУ (10 мкг/л). **Никель.** Половина обследованных мужчин и женщин и все обследованные беременные имеют превышение в крови РУ по никелю (5 мкг/л). Средние уровни никеля превышают РУ в 3 раза у мужчин, в 2,5 раза у женщин и на 30% у беременных, достигая превышения на уровне максимальных концентраций у мужчин — в 17 раз (85 мкг/л), у женщин — в 19 раз (96 мкг/л) и у беременных — в 4 раза (20 мкг/л). **Медь.** Экспозиция к меди пятой ча-

сти обследованных мужчин, половины женщин и половины беременных характеризуется превышением РУ в крови (1400 мкг/л). При этом средние уровни меди в крови всех трех групп населения находятся на границе РУ, а максимальные выявленные уровни превышают его на 20% у мужчин, в 2 раза — у женщин (2800 мкг/л) и на 40% у беременных. **Цинк.** Большинство обследованных мужчин (83%) и женщин (78%) демонстрируют превышение РУ цинка в крови (7000 мкг/л), однако эти превышения незначительны: на 16% и на 42% (средняя и максимальная концентрации) среди мужчин, на 10% и на 51% — среди женщин соответственно. Среди беременных ни средняя, ни максимальная концентрации цинка не достигают РУ. **Мышьяк.** Превышение РУ мышьяка в крови (20 мкг/л) зарегистрировано лишь у трех женщин. Средние концентрации мышьяка в крови всех обследованных групп населения не превышают 7,2 мкг/л, что в 2,7 раза ниже РУ. Максимальная выявленная концентрация мышьяка (28,7 мкг/л) превышает РУ на 43%. **Кадмий.** Превышений РУ кадмия в крови (4 мкг/л) не наблюдается ни в одной из обследованных групп. Средние уровни кадмия не превышают 1 мкг/л, а максимальный уровень (2,4 мкг/л) составляет 60% от РУ.

Ртуть и свинец — два металла, для которых различными зарубежными агентствами разработаны рекомендуемые уровни «беспокойства» и «действий». **Ртуть.** Средние концентрации ртути в крови всех трех обследованных групп не достигают даже самого жесткого предела (5 мкг/л). Среди беременных максимальный выявленный уровень составил 4 мкг/л. Мак-

Таблица 2

Превышение международных референтных и рекомендуемых уровней содержания металлов в крови (мкг/л цельной крови) обследованных жителей Печенгского района (% лиц с выявленным превышением)

Металл	мкг/л крови	Рекомендуемый уровень*	Источник	мужчины, %	женщины, %	беременные, %
Mn	12	РУ	WHO, 1996 [12]	94	97	50
Co	10	РУ	WHO, 1996 [12]	—	—	—
Ni	5	РУ	WHO, 1996 [12]	50	50	100
Cu	1400	РУ	WHO, 1996 [12]	22	53	56
Zn	7000	РУ	WHO, 1996 [12]	83	78	—
As	20	РУ	WHO, 1996 [12]	—	9	—
Cd	4	РУ	WHO, 1996 [12]	—	—	—
Hg	5	УБВВ	HBM Germany, 1999 [7]	17	22	—
Hg	5,8	УББЖРВ	US EPA, 2003 [10]	17	13	—
Hg	8	УДБЖРВ	Health Canada, 2010 [9]	11	6	—
Hg	15	УДВВ	HBM Germany, 1999 [7]	6	—	—
Hg	20	РУ + УДВВ	WHO, 1996 [12]; Health Canada, 2010 [9]	6	—	—
Pb	50	УДБЖРВ	US CDC, 2010 [5]	6	9	2
Pb	100	УДВВ	Health Canada, 1994 [8]	—	3	—
Pb	150	РУ	WHO, 1996 [12]	—	—	—

* РУ — референтный уровень; УБВВ — «уровень беспокойства» для всех возрастов; УББЖРВ — «уровень беспокойства» для беременных и женщин репродуктивного возраста; УДВВ — «уровень действий» для всех возрастов; УДБЖРВ — «уровень действий» для беременных и женщин репродуктивного возраста.

симальный уровень среди мужчин (25 мкг/л) превышает уровень «беспокойства» 5 мкг/л в 5 раз, среди женщин (12,5 мкг/л) — в 2,5 раза. При этом число мужчин и женщин, в крови которых концентрация ртути превышает другие более высокие рекомендуемые пределы, поступательно снижается в ряду от 5 мкг/л (17% мужчин и 22% женщин) к 8 мкг/л (11% мужчин и 6% женщин). Концентрация ртути в крови, превышающая 8 мкг/л выявлена лишь у двух мужчин и двух женщин; РУ ртути 20 мкг/л превышен лишь у одного мужчины. **Свинец.** Средние концентрации свинца в крови всех трех обследованных групп не достигают нижнего рекомендуемого уровня (50 мкг/л), к которому близок максимальный выявленный уровень среди беременных (54 мкг/л). Максимальные концентрации среди мужчин (91 мкг/л) и женщин (108 мкг/л) примерно соответствуют рекомендуемому уровню «действий» для всех возрастов. При этом превышения обоих рекомендуемых уровней выявлены в ничтожно малом проценте случаев; превышения РУ 150 мкг/л не выявлено ни у кого из обследованных.

Географические различия экспозиции населения Арктики к металлам. Печенгский р-н Мурманской области граничит с Норвегией, п. Никель расположен вблизи государственной границы. Сравнительные данные по уровням некоторых металлов в крови беременных женщин Северной Норвегии (регион, объединяющий округа Нордланд, Тромс и Финнмарк) [6] и Печенгского р-на представлены в табл. 3.

Концентрации марганца, меди, цинка, ртути и свинца в крови беременных норвежек (см. табл. 3) слабо отличаются от таковых в крови россиянок, при этом в крови россиянок средние уровни кобальта превышают соответствующие уровни у норвежек четырехкратно, а мышьяка — почти двукратно.

Для оценки географических различий уровней экспозиции к свинцу, ртути и кадмию населения различных регионов Российской Арктики (в сравнении с результатами нынешней работы) использованы данные, полученные в рамках GEF/АМАР проекта 2001–2004 гг. [3,11] по коренному населению Ловозерского р-на Мурманской области, Ненецкого, Таймырского, Чукотского округов, Камчатки и Командорских островов; в г. Норильске были обследованы этнические русские беременные женщины. Сравнимые свинец, ртуть и кадмий, как высокотоксичные персистентные металлы, являются в циркумполярном мире предметом изучения и мониторинга в качестве ключевых факторов глобальных процессов переноса поллютантов и экспозиции населения; другие металлы в рамках данного проекта не изучались. Правомочность сопоставления нынешних результатов анализа металлов в крови населения (пробы отобраны в Печенгском р-не в 2013 г.) с результатами 10-летней давности (пробы отобраны в других регионах в 2001–2003 гг.) определяется тем, что их присутствие в организме постоянных резидентов конкретной местности, с устоявшимся образом жизни и рационом питания, как уже было сказано вы-

ше, подвержено слабым флуктуациям в условиях относительного постоянства параметров среды обитания.

Таблица 3

Концентрации некоторых металлов в крови беременных женщин Северной Норвегии и Печенгского р-на Мурманской области, мкг/л цельной крови.

	Mn	Co	Cu	Zn	As	Hg	Pb
Северная Норвегия (пробы отобраны в 2006–2008) [6]							
среднее	10,6	0,1	1600	5200	1,5	1,2	7,4
макс.	37,8	0,6	2900	9800	12,8	н.д.*	н.д.
мин.	3,8	0,02	1000	2700	0,1	н.д.	н.д.
Печенгский р-н (пробы отобраны в 2013–2014)							
среднее	12,8	0,4	1432	5425	2,8	1,3	10,0
макс.	27,2	0,8	1950	6940	19,0	4,0	54,0
мин.	7,3	0,2	931	3830	0,4	0,3	3,5

* н.д. — нет данных.

Сравнительный анализ содержания свинца, ртути и кадмия в крови мужчин, женщин и беременных, проживающих в разных Арктических регионах РФ, показывает, что все три группы населения Печенгского р-на Мурманской области демонстрируют самые низкие уровни экспозиции к свинцу, и срединные уровни экспозиции к ртути и кадмию. Самые высокие уровни экспозиции ко всем трем металлам характерны для всех групп населения прибрежной Чукотки. Минимальные уровни экспозиции к кадмию присущи всем группам населения с. Ловозеро (Ловозерский р-н Мурманской области).

Выводы. 1. Оценка экспозиции к металлам населения Печенгского района Мурманской области выявила следующие закономерности:

- для свинца, цинка, никеля и ртути наблюдается поступательное снижение средних уровней экспозиции в ряду мужчины-женщины-беременные.
 - для марганца, кобальта, меди и мышьяка наблюдаются более высокие средние уровни среди женщин. Максимальные индивидуальные концентрации марганца, кобальта, никеля, меди, цинка, мышьяка и свинца наблюдаются также в крови женщин. Эти факты исключают значимость «производственных» источников экспозиции населения к металлам, т. к. обследованные женщины не заняты в местной индустрии.
 - среди беременных уровни в крови большинства металлов самые низкие (в 2–7 раз ниже таковых среди мужчин и женщин), что может объясняться их меньшим потреблением местной пищи.
2. Сопоставление концентраций металлов в крови обследуемых групп населения с референтными уровнями (РУ) ВОЗ показало:
- отсутствие лиц с превышением РУ по кобальту и кадмию, практическое отсутствие — по мышьяку, выраженный процент превышения — по меди и цинку, крайне высокий процент — по марганцу и никелю.

- наблюдаемые у многих обследованных лиц превышения РУ по меди и цинку незначительны по величине.
 - почти все обследованные мужчины и женщины и половина беременных демонстрируют превышение РУ марганца в крови (12 мкг/л). Средние концентрации превышают РУ у мужчин — в 5 раз, у женщин — в 7 раз; максимальные концентрации достигают 300 мкг/л.
 - половина обследованных мужчин и женщин и все обследованные беременные демонстрируют превышение в крови РУ никеля (5 мкг/л). Средние концентрации никеля превышают РУ в 3 раза у мужчин, в 2,5 раза у женщин; максимальные концентрации достигают 100 мкг/л.
3. Сопоставление концентраций ртути и свинца в крови обследуемых групп населения с международными рекомендуемыми уровнями (РеУ) показало:
- средние концентрации ртути в крови всех трех обследованных групп не достигают даже самого жесткого «уровня беспокойства для всех возрастов» (5 мкг/л). При этом доля мужчин и женщин, в крови которых концентрация ртути превышает данный предел, относительно невелика (17–22%) и значительно падает по мере роста величин РеУ (от 5 до 20 мкг/л); среди беременных превышения РеУ отсутствуют.
 - средние концентрации свинца в крови всех трех обследованных групп не достигают нижнего рекомендуемого уровня (50 мкг/л). Максимальные концентрации, выявленные в ничтожно малом проценте случаев (среди мужчин до 91 мкг/л и среди женщин до 108 мкг/л) примерно соответствуют РеУ «действий» для всех возрастов.
4. Географическое сравнение уровней экспозиции населения Арктики к металлам показало:
- концентрации марганца, меди, цинка, ртути и свинца в крови беременных женщин Северной Норвегии слабо отличаются от таковых в крови беременных Печенгского р-на, при этом среди россиянок средние уровни кобальта превышают соответствующие уровни у норвежек четырехкратно, а мышьяка — почти двукратно.
 - сравнение содержания свинца, ртути и кадмия в крови мужчин, женщин и беременных, проживающих в разных Арктических регионах РФ (от Мурманской области до Чукотки), показало, что все три группы населения Печенгского р-на демонстрируют самые низкие уровни экспозиции к свинцу, и срединные уровни экспозиции к ртути и кадмию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp. 5–12)

1. Дударев А.А., Душкина Е.В., Сладкова Ю.Н. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №11. — С. 25–33.
2. Дударев А.А., Душкина Е.В., Чупахин В.С. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №2. — С. 35–40.
3. Дударев А.А., Чупахин В.С., Мизернюк В.Н. и др. // Гиг. и санит. — 2010. — № 4. — С. 31–34.
4. Душкина Е.В., Дударев А.А., Сладкова Ю.Н. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №2. — С. 29–34.

REFERENCES

1. Dudarev A.A., Dushkina E.V., Sladkova Yu.N., et al. // Industr. med. — 2015. — 11. — P. 25–33 (in Russian).
2. Dudarev A.A., Dushkina E.V., Chupakhin V.S., et al. // Industr. med. — 2015. — 2. — P. 35–40 (in Russian).
3. Dudarev A.A., Chupakhin V.S., Mizernyuk V.N., et al. // Gig. i sanit. — 2010. — 4. — P. 31–34 (in Russian).
4. Dudarev A.A., Dushkina E.V., Sladkova Yu.N., et al. // Industr. med. — 2015. — 2. — P. 29–34 (in Russian).
5. CDC, Centers for Disease Control and Prevention. 2010. Guidelines for the identification and management of lead exposure in pregnant and lactating women. November 2010. U.S. Department of Health and Human Services Atlanta, GA.
6. Gibson G.C., Adlard B., Olafsdottir K., Sandanger T.M. Levels and trends of contaminants in humans // Chapter 3 in the AMAP Assessment 2015: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). — Oslo, Norway, 2015. — P. 21–76.
7. HBM, Human Biomonitoring Commission (Kommission «Human Biomonitoring des Umweltbundesamtes»). 1999. Stoffmonographie Quecksilber referenz und human biomonitoring werte (HBM), Empfehlung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission «Human-Biomonitoring» des Umweltbundesamtes. Bundesgesundheits. — Gesundheitsforsch. — Gesundheitsschutz, 42. — P. 511–21.
8. Health Canada, 1994. Update of evidence for low-level effects of lead and blood-lead intervention levels and strategies — final report of the working group. Federal — Provincial Committee on Environmental and Occupational Health. — Ottawa, Ont.: Health Canada, Environmental Health Directorate.
9. Legrand M., Feeley M., Tikhonov C. et al // Can J Public Health. — 2010. — №101. — P. 28–31.
10. Rice D.C., Schoeny R., Mahaffey K.R. // Risk Anal. — 2003. — №23. — P. 107–115.
11. Van Oostdam J., Donaldson S.G. Human Tissue Levels of Environmental Contaminants // Chapter 5 in the AMAP Assessment 2009: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). — Oslo, Norway, 2009. — P. 61–110.
12. WHO, World Health Organization. 1996. Trace Elements in Human Nutrition and Health. WHO. — Geneva, Switzerland, 1996.

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Дударев Алексей Анатольевич (Dudarev A.A.),
рук. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: alexey.d@inbox.ru.
- Душкина Евгения Валерьевна (Dushkina E.V.),
асп. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: dushka9005@mail.ru.
- Сладкова Юлия Николаевна (Sladkova Yu.N.),
науч. сотр. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: sladkova.julia@mail.ru.
- Чупахин Валерий Сергеевич (Chupakhin V.S.),
мл. науч. сотр. отд. гиг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: valeriy.chupakhin@gmail.com.
- Лукичева Лена Александровна (Lukicheva L.A.),
рук. Упр. Федер. сл. по надзору в сфере защиты прав потребит. и благополучия человека по Мурманской обл., канд. мед. наук. E-mail: adm@murmanpotrebnadzor.ru.

УДК 614.7

Е.В. Зарицкая, В.В. Шилов, Е.В. Полозова

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

Проведен обзор используемых в России токсикологических альтернативных методов исследования, применяемых для оценки состояния производственной и окружающей среды.

Ключевые слова: биотестирование, вредные факторы, токсичность, биологический тест-объект, тест-реакция.

E.V. Zaritskaya, V.V. Shilov, E.V. Polozova. **Alternative investigation methods in toxicologic hygienic evaluation of industrial and environmental objects**

North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya str., S.-Petersburg, Russia, 191036

The authors reviewed toxicologic alternative investigation methods used in Russia for evaluation of occupational and natural environment.

Key words: biotesting, hazards, toxicity, biologic test-object, test-reaction.

Одной из отрицательных сторон научно-технического прогресса является постоянно нарастающее антропогенное загрязнение окружающей среды. Поэтому одной из важнейших задач является контроль условий окружающей среды, которые влияют на человеческий организм и могут повлечь за собой различные нарушения здоровья. В связи с этим разрабатываются законодательные, нормативные и методические документы, связанные с нормированием качества природных сред.

Для комплексной оценки состояния окружающей и производственной среды необходимо выполнение токсикологических исследований как *in vivo*, так и *in vitro*. Недостатками методов *in vivo* являются большие материальные затраты и длительность эксперимента. В связи с чем, в последние десятилетия, интенсивно ведутся поиски новых биологических тест-объектов, которые были бы способны достоверно отражать воздействие различных токсикантов на организм человека.

Большую актуальность в связи с этим приобретает разработка методологических и теоретических вопросов применения при токсикологических исследованиях биологических тест-объектов (культур клеток, микроорганизмов, простейших и т. д.), которые позволяют, как правило, в короткие сроки получить ценную информацию о биологическом действии веществ [1].

Таким образом, наряду с традиционными методами контроля, в России для оценки и нормирования состояния окружающей природной и производственной среды широко применяются различные альтернативные токсикологические методы исследования с использованием биологических тест-объектов, так называемые методы биологического тестирования или методы *in vitro*: бактерии (рода *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Echerichia*, стафилококки, люминисцирующие бактерии), клеточный тест-объект (гранулированная сперма быка), грибы (актиномицеты, плесневелые, дрож-

жевые), водоросли (сценедесмус, хлорелла), беспозвоночные (черви, нематоды, пиявки, коловратки), инфузории (парамеции, тетрахимена периформис), амфибии (лягушка *Rana ridibundo*), ракообразные (ветвистые рачки, дафнии), рыбы (гуппи, данио), высшие растения

Альтернативные токсикологические методы исследования основаны на оценке степени опасности исследуемого объекта по реакции живых организмов (тест-объектов) на воздействие вредного фактора, а информация, получаемая при использовании методов биотестирования, отражает комплексное токсическое воздействие всех содержащихся в данной среде токсикантов, их совместного присутствия. Полученные результаты анализируются и обобщаются с помощью таблиц, графиков, формул, на основе которых можно делать заключение о степени токсичности исследуемых сред.

По длительности воздействия вредных веществ на организмы различают: тесты на выявление токсичности острой (длительность менее 96 часов) и хронической (более 96 часов). В последних тестах учитывается эффект адаптации живых организмов к вредным факторам.

Для оценки состояния окружающей и производственной среды методы биотестирования широко применяются для определения острой и хронической токсичности питьевых, поверхностных, сточных вод, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления, растворов отдельных химических веществ, атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны [2–4, 7–9]. При отнесении отходов производства и потребления к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, согласно Приказу Минприроды России от 4 декабря 2014 г. № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воз-

действия на окружающую среду», одним из критериев является кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует. При определении данного критерия применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп, например дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли. За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу. В случаях, когда на основании применения Критерия степени опасности отхода для окружающей среды (на основании показателей степени опасности отдельных компонентов отхода для окружающей среды) получен V класс опасности отхода, для его подтверждения проводится проверка с применением Критерия кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует. При несовпадении значения класса опасности отхода, он устанавливается на основании значений кратности разведения водной вытяжки из отхода [5].

Таким образом, для оценки состояния окружающей человека среды, объектами исследований с использованием альтернативных биологических моделей являются: вода питьевая, природная, сточная, осадки сточных вод, отходы производства и потребления, почвы, грунты, донные отложения, воздух (атмосферный, закрытых помещений, рабочей зоны). Для данных целей применяются аттестованные методики выполнения измерений с использованием в качестве тест-объектов спермы крупного рогатого скота, бактерий, культуры водоросли, одноклеточных организмов — инфузорий, высших растений, низших ракообразных (рачков, дафний, цериодафний), микроскопических червей-коловраток (кл. Rotatoria) [2–4, 7–9].

Сперма быка в гранулах — стандартный, доступный и дешевый биологический материал, который используется в токсикологических исследованиях для определения индекса токсичности проб воздуха различного происхождения, отходов производства и потребления, почв, вод. Клетки спермы в гранулах хранятся в жидком азоте в сосудах Дьюара при температуре -196°C , что обеспечивает неограниченный срок хранения. Критерием токсического действия является изменение двигательной активности сперматозоидов под воздействием токсиканта. Принцип работы анализатора основан на автоматическом компьютерном анализе микроскопических видеоизображений суспензии сперматозоидов [7]. Как правило, индекс токсичности менее 70 и более 120 % свидетельствует о цитотоксичности вытяжки.

Методы люминесцентного бактериального теста широко распространены во многих странах в качестве первичного быстрого и количественного лабораторного теста на токсичность и безопасность проб воды и водных вытяжек из различных объектов окружающей среды. В РФ в качестве тест-объекта используются препараты лиофилизированных люминесцентных

бактерий или ферментные системы из этих бактерий серии «Эколюм». Токсическое действие исследуемой пробы на тест-объект определяется по уменьшению интенсивности биолюминесценции (интенсивного свечения в видимой области спектра, отражающего специфическую ферментативную функцию и общую метаболическую активность организмов) за определенный период экспозиции. Уменьшение интенсивности биолюминесценции пропорционально токсическому эффекту [4]. Время одного анализа — не более 30 мин., а при экспрессном варианте — 5 мин. Данный метод можно использовать для быстрого определения общих токсикологических характеристик образца, мониторинга в режиме реального времени, а также проводить исследования в полевых условиях.

При использовании в качестве тест-объекта культуры водорослей, наиболее часто применяется зеленая одноклеточная водоросль Хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer), распространенная практически повсеместно, что делает ее доступным биологическим объектом. Быстрый и обильный рост, простота культивирования, высокая чувствительность хлореллы к широкому спектру различных токсикантов делает ее незаменимым тест-объектом при биотестировании. При этом, штамм водоросли Хлорелла способен в течение долгого времени без поддержания стерильности оставаться альгологически чистой культурой, что создает идеальные условия для выращивания культуры водоросли в лабораториях в качестве тест-объекта. Критерием токсичности являются подавление или стимуляция роста культуры водоросли при воздействии на нее исследуемого объекта [2].

При использовании в качестве тест-объектов простейших приоритет принадлежит представителям типа инфузорий (Ciliophora): *Tetrachymena pyriformis* — роду преимущественно свободноживущих пресноводных ресничных инфузорий. В целях биотестирования используется *Paramecium Caudatum* (инфузория-туфелька). Инфузория-туфелька относится к одноклеточным организмам, к классу *Ciliata* (ресничные) и является наиболее распространенным обитателем пресных водоемов. Характерной особенностью туфельки являются таксисы — двигательные реакции в ответ на односторонне действующий стимул, которые могут быть как положительными, так и отрицательными. Поэтому наиболее часто для количественного определения степени токсичности при биотестировании на инфузориях применяется хемотаксический метод, в основу которого положена реакция хемотаксиса тест-объекта против градиента концентрации загрязняющих веществ [8]. О токсичности исследуемой пробы также можно судить по выживаемости, интенсивности размножения, изменению двигательной активности инфузорий, но хемотаксическая реакция является наиболее перспективной из быстрых тест-реакций.

Низшие ракообразные — дафнии (*Daphnia*) — род планктонных ракообразных из надотряда ветвистоусых (*Cladocera*), семейства *Daphnidae*. Для лаборатор-

ных исследований наиболее часто используют *Daphnia magna* (дафния магна), *Ceriodaphnia affinis* (цериодафния аффинис). Данный тест-организм является одним из основных при исследованиях окружающей среды. При биотестировании на дафниях можно регистрировать различные тест-реакции: смертность, изменение плодовитости, двигательной активности, поведенческих реакций, морфометрии и окраски тела, скорости поедания корма, а в хроническом эксперименте появление физиологических, морфологических и генетических изменений, возникших под влиянием токсиканта, но традиционными остаются выживаемость и плодовитость [3].

Коловратки (лат. Rotifera=Rotatoria) — класс мелких многоклеточных беспозвоночных организмов, которые в систематическом отношении близки круглым червям и насчитывающих более 1500 видов и разнообразных форм. В качестве тест-объектов используют *Brachionus calyciflorus*, *B. rubens*, *B. plicatilis*, *Philodina roseola*, *P. Acuticornis*. В качестве тест-объекта коловратки *Brachionus calyciflorus* обладают рядом преимуществ по сравнению с дафниями *Daphnia magna*: они более экспрессны (определение острой токсичности возможно за 2–24 ч, хронической токсичности — за 5–7 суток; а с использованием дафний — за 96 ч и 24 суток соответственно), компактны, для проведения исследований достаточно микрообъемов воды, имеется возможность проведения непрерывных анализов.

Оценка токсического загрязнения проб воды и донных отложений с использованием коловраток осуществляется по показателям пищевой активности, выклева коловраток из покоящихся яиц, выживаемости и плодовитости [6].

Для определения фитотоксических свойств почв, грунтов и вод в качестве тест-объекта используют семена культурных растений — овса, кресс-салата и др. [9]. В этом случае показателями токсичности служат энергия прорастания семян, морфометрические характеристики листа, всхожесть семян, длина корней, средний сухой вес проростков.

Выводы. 1. Токсикологические исследования необходимы для возможности комплексной оценки состояния окружающей и производственной среды. Альтернативой исследованиям на животных являются методы биотестирования или методы *in vitro*. 2. Методы *in vitro* более экспрессны (некоторые из них могут использоваться даже в полевых условиях), относительно дешевы и просты в исполнении, проводятся с использованием различных тест-объектов, методики выполнения исследований позволяют анализировать разнообразные объекты окружающей и производственной среды. 3. Информация, получаемая при использовании методов биотестирования, отражает комплексное токсическое воздействие всех содержащихся в данной среде токсикантов, их совместного присутствия. Альтернативные методы исследования широко распространены и используются в практической деятельности для оценки состояния окружающей и производственной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богачева А.С., Шилов В.В., Полозова Е.В., Салова А.С. Исследование токсичности химических веществ с использованием биологических тестов (альтернативных методов) // Вестн. Росс. Военно-мед. академии. — 2008. — № 1 (21). — С. 23–27.
2. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10–04, ПНД Ф Т 16.1:2:2:3:3.7–04 (изд. 2014 г.) Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления.
3. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12–06, ПНД Ф Т 16.1:2:2:3:3.9–06 (изд. 2014 г.) Методика измерений количества *Daphnia magna* Straus для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления методом прямого счета.
4. ПНД Ф Т 16.2:2:2.1–96 ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.1–96 Методика определения токсичности вод, почв и донных отложений по ферментативной активности бактерий (колориметрическая реакция).
5. Приказ Минприроды России от 4 декабря 2014 г. № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».
6. Р 52.24.662–2004 Рекомендации. Оценка токсического загрязнения вод и донных отложений пресноводных экосистем методами биотестирования с использованием коловраток.
7. ФР. 1.31.2009.06301. ПНД Ф 14.1:2:4:15–09; 16.1:2:2:3:3.13–09. Методика выполнения измерений индекса токсичности почв, почвогрунтов вод и отходов по изменению подвижности половых клеток млекопитающих *in vitro*.
8. ФР. 1.39.2006.02506. ПНД Ф Т 14.1:2:3:13–06 (ПНД Ф Т 16.1:2:3:10–06). Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg.
9. ФР. 1.39.2006.02264. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно-загрязненных почв.

REFERENCES

1. Bogacheva A.S., Shilov V.V., Polozova E.V., Salova L.S. Studies of chemical toxicity via biologic tests (alternative methods). // Vestnik Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy akademii. — 2008. — 1 (21). — P. 23–27 (in Russian).
2. PND F T 14.1:2:3:4.10–04 PND F T 16.1:2:2:3:3.7–04 (edition 2014). Method measuring optic density of alga chlorella (*Chlorella vulgaris* Beijer) to assess toxicity of drinkable, fresh natural and waste waters, water extracts from grounds, soils, waste water sediments, industrial and consumers waste. (in Russian).
3. PND F T 14.1:2:3:4.12–06 PND F T 16.1:2:2:3:3.9–06 (edition 2014). Method measuring quantity of *Daphnia magna* Straus to assess toxicity of drinkable, fresh natural and waste waters, water extracts from grounds, soils, waste water sediments, industrial and consumers waste via direct count method. (in Russian).

4. PND F T 16.2:2.2.1–96 PND F T 14.1:2.3:4.1–96 Method measuring toxicity of waters, soils and bed silt according to enzymatic activity of bacteria (colorimetric reaction). (in Russian).

5. Order of Nature Ministry of Russia on 4 December 2014 N 536 «On approval of Criteria of assigning waste to I–V jeopardy classes according to degree of negative influence on environment» (in Russian).

6. R 52.24.662–2004 Recommendations. Evaluation of toxic pollution of waters and bed silt of fresh water ecosystems via biotesting methods using rotifers (in Russian).

7. FR. 1.31.2009.06301. PND F 14.1:2.4:15–09; 16.1:2.2:3.13–09. Method measuring toxicity index of soils, grounds of waters and waste via changes in mobility of mammal reproductive cells in vitro (in Russian).

8. FR. 1.39.2006.02506. PND F T 14.1:2.3:13–06 (PND F T 16.1:2.3:10–06). Method measuring toxicity of waste, soils, sediments of waste, superficial and subsoil waters via biotesting method using holotrichs *Paramecium caudatum* Ehrenberg (in Russian).

9. FR. 1.39.2006.02264. Method measuring germinating capacity and root length of high plant germinants to assess toxicity of technogenously polluted soils (in Russian).

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зарицкая Екатерина Викторовна (Zaritskaya E.V.),
зав. сан.-гиг. лаб. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: zev-79@mail.ru.

Шилов Виктор Васильевич (Shilov V.V.),
гл. науч. сотр. лаб. токсикологии ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, проф. E-mail: vshilov@inbox.ru.

Полозова Елена Валентиновна (Polozova E.V.),
вед. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», д-р мед. наук, доц. E-mail: doctorpolozova@yandex.ru.

УДК 616.833–002–031.14(035)

И.В. Бойко^{1,2}, Н.Н. Логинова¹

ОБОСНОВАНИЕ СТАНДАРТА ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОЛИНЕВРОПАТИЕЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК

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

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

Рассмотрен алгоритм обследования в центрах профессиональной патологии больных с подозрением на профессиональную полиневропатию от воздействия физических перегрузок.

Предложена процедура обследования больных рассматриваемого профиля, включающая консультации врачей-специалистов, набор лабораторных и инструментальных методов исследований с разделением на выполняемые в обязательном порядке и по конкретным показаниям.

Ключевые слова: профессиональная полиневропатия, физические перегрузки, стандарт обследования, дифференциальная диагностика.

I.V. Boiko^{1,2}, N.N. Loginova¹. **Justifying standards of workup in patients with occupational polyneuropathy caused by physical overload**

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

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

The authors examined algorithm of investigations in occupational pathology centers for suspected occupational polyneuropathy due to physical overload. Suggestions included a procedure to investigate the patients, including medical specialists consultations, set of laboratory and instrumental studies divided into obligatory and by special indications.

Key words: occupational polyneuropathy, physical overload, workup standard, differential diagnosis.

По состоянию на 2014 г. удельный вес профессиональных полиневропатий (ПП) и мононевропатий, вызванных физическими перегрузками, в целом по РФ в структуре профессиональной заболеваемости группы

работников, занятых в условиях воздействия физических перегрузок класса 3.2, составлял 56,7% [12]. Диагностика столь распространенных профессиональных заболеваний до сих пор связана с рядом сложностей, так

как ПП не имеют каких-либо уникальных клинических, лабораторных и иных признаков. Указанное обстоятельство требует обоснования и соблюдения специальной схемы обследования больных, которая позволила бы свести к минимуму риск диагностических ошибок при проведении экспертизы связи заболевания с профессией. Монографии с подробными рекомендациями по диагностике ПП изданы более чем 30 лет назад [2,3,8]. В относительно недавно вышедших национальных руководствах по профессиональной патологии [11] и неврологии [10] вся информация о ПП от воздействия физических перегрузок занимает не более страницы. Ни в одном из действующих нормативных актов нет конкретных указаний по специфике экспертизы связи заболевания с профессией у больных с ПП.

В связи с этим предлагается схема обследования больного с подозрением на ПП верхних конечностей, вызванную воздействием физических перегрузок. Она включает в себя следующие этапы экспертно-диагностической работы:

1. Клиническое и инструментальное обоснование наличия у больного полиневритического синдрома, который следует отличать от других неврологических расстройств, сопровождающимися болями и онемениями в руках.

2. После достоверного определения наличия у больного полиневропатии верхних конечностей проводится установление причины данного заболевания, в ходе которого: а) исключаются не связанные с работой факторы, которые могли бы вызвать развитие полиневритических расстройств; б) оцениваются, достаточны ли степень физических перегрузок, их характер и стаж работы в условиях их воздействия для развития ПП.

В ходе первого этапа дифференциальная диагностика полиневропатий проводится с другими заболеваниями, которые могут вызывать боли и онемение, расстройство чувствительности в руках, в первую очередь, с корешковыми поражениями при шейно-плечевой радикулопатии и компрессионными мононевропатиями срединного, лучевого и локтевого нервов. Корешковые расстройства отличаются от полиневритических иным типом нарушений чувствительности (по корешковому типу, а не по полиневритическому), наличием анизорефлексии в зонах пораженных корешков. При компрессионных мононевропатиях расстройства чувствительности определяются только в зоне пораженного нерва. Характер поражения (полиневритический или мононевропатия) может быть верифицирован и с помощью стимуляционной электронейромиографии (ЭНМГ). Диагностика радикулопатии шейного уровня проводится, в основном, по клинической симптоматике, но и в отношении ее верификации ЭНМГ-исследование может дать дополнительные аргументы в виде изменения амплитуды F-волн в зоне плечевого сплетения.

Следует учитывать возможность случаев, когда у больного с полиневропатией отмечается преимущественное поражение какого-то одного нерва.

После верификации синдрома полиневропатии следует исключить другие (по отношению к условиям труда заболевшего) причины, которые могли бы привести к развитию полиневритического синдрома. Наиболее часто выделяют следующие виды непрофессиональных полиневропатий [4,5,7,9,10]: 1) идиопатические воспалительные; 2) метаболические: уремическая, печеночная, амилоидная; 3) эндокринные: диабетическая, гипотиреоидная, гипертиреоидная; 4) токсические: алкогольная, лекарственная; 5) инфекционно-аллергические: дифтерийная, при лепре, СПИДе и т. д., а также полиневропатии, развившиеся как осложнение после вакцинации; 6) системные: при системной красной волчанке, узелковом периартериите, склеродермии; 7) паранеопластические; 8) не исключено формирование полиневропатий после выраженных отморожений рук.

У соматически ослабленных больных следует учитывать возможность развития *метаболических полиневропатий*, которые возникают на фоне хронической почечной недостаточности; в ряде случаев у больных с декомпенсированной хронической обструктивной болезнью легких; при ряде заболеваний желудочно-кишечного тракта (неспецифический язвенный колит, хронический панкреатит) из-за нарушения всасывания витаминов. Для верификации метаболических полиневропатий кроме анализа анамнеза показано проведение ряда биохимических исследований: определение билирубина, активности трансаминаз, мочевины и креатинина в сыворотке крови.

Наиболее часто встречающимся случаем непрофессиональной полиневропатии, вызванной эндокринными расстройствами, является *диабетическая полиневропатия* [5,10]. При этой патологии двигательные и чувствительные нарушения формируются как на руках, так и на ногах, причем, на руках они всегда выражены слабее. Полиневропатии при гипотиреозе и тиреотоксикозе также отмечаются на верхних и нижних конечностях, выражены обычно умеренно, отчетливо регрессируют при коррекции расстройств гормональной регуляции.

Наиболее типичные виды *токсических полиневропатий*, не связанных с трудовой деятельностью заболевших, — это алкогольная и ятрогенная¹. Из общих признаков токсических полиневропатий могут быть выделены следующие: при этой патологии вегетативная симптоматика не выражена, отмечается относительно раннее развитие нарушений двигательных функций и снижения тактильной чувствительности, всегда поражаются и верхние, и нижние конечности. При прекращении больным приема спиртных напитков или нейротоксических медикаментов и регулярном лечении отмечается отчетливая положительная динамика в течении заболевания.

Полиневропатии при коллагенозах и васкулитах по-прежнему, как правило, уже на фоне отчетливой сим-

¹ Известно более 20 групп лекарственных препаратов, среди побочных эффектов которых описано развитие полиневропатии.

птоматики коллагеноза. Они проявляются не только сенсорными, но и сенсомоторными нарушениями, расстройствами поверхностной и глубокой чувствительности, что позволяет отличить их от ПП.

Наконец, *паранеопластические полиневропатии* развиваются на фоне основного онкологического заболевания, обычно имеют подострое течение с развитием выраженных неврологических нарушений, после успешного лечения по поводу новообразования такого рода полиневропатии нередко регрессируют.

Таким образом, обследование больных с предположительным диагнозом ПП для исключения диагностических ошибок должно быть комплексным и включать кроме осмотра невролога, обязательно также консультации хирурга и терапевта. По показаниям могут быть необходимы консультации ревматолога для исключения коллагенозов, эндокринолога для исключения сахарного диабета и заболеваний щитовидной железы, нарколога для исключения алкоголизма и наркомании, сосудистого хирурга при подозрении на облитерирующие поражения магистральных сосудов.

При первичном обследовании всем больным для исключения общих заболеваний, которые могли стать причиной развития полиневритических расстройств, целесообразно выполнять следующие лабораторные и инструментальные исследования: — клинический анализ крови, общий анализ мочи; — биохимические исследования с определением в крови уровня глюкозы, билирубина, активности трансаминаз, а также С-реактивного белка (СРБ).

В ходе обследования больного для верификации полиневритического синдрома и определения степени его выраженности проводятся:

- Стимуляционная ЭНМГ с оценкой состояния моторных и сенсорных волокон срединного и локтевого нервов рук.
- Тепловизионное исследование рук.
- Динамометрия, определение вибрационной чувствительности (для больных, работавших в периодическом контакте с вибрацией).

По показаниям выполняются такие исследования, как:

— Определение в крови уровня гормонов щитовидной железы, ревматоидного фактора.

— Ультразвуковое сканирование сосудов конечностей с цветным картированием зон исследования.

— Рентгенография позвоночника для подтверждения вертеброгенных радикулопатий шейного уровня.

Этиологическая связь вегетативно-сенсорных полиневропатий с профессиональной деятельностью устанавливается у пациентов, имеющих длительный стаж работы в условиях физических перегрузок рук и при отсутствии других, не связанных с работой факторов, которые могли бы вызвать полиневритический синдром. Для развития ПП наиболее значимы такие моменты, как длительный (от 5–7 лет) стаж работы в условиях превышения гигиенических нормативов по числу стереотипных рабочих движений рук и ста-

тической нагрузке. Негативное влияние физических перегрузок отягощается периодическим воздействием охлаждающего микроклимата, локальной вибрации, микротравматизацией кистей.

Следует иметь в виду возможность развития ПП не только от воздействия физических перегрузок, но также и от других вредных производственных факторов. Некоторые *профессиональные интоксикации* (ртутная, марганцевая, органическими растворителями, свинцом, фосфорорганическими соединениями) сопровождаются развитием полиневропатий. При этом полиневритические расстройства не являются главными симптомами заболевания. Вегетативно-сенсорная полиневропатия верхних конечностей в клинике профессиональных заболеваний весьма часто встречается как синдром *вибрационной болезни*. Как обособленный вид ПП может трактоваться *полиневропатия от длительного переохлаждения рук*. Во всех этих случаях решающую роль в установлении вредного производственного фактора, вызвавшего развитие полиневритического синдрома, играют сведения санитарно-гигиенической характеристики условий труда больного.

При обследовании больных с подозрением на ПП следует учитывать также и следующее: 1. По нашим данным, не менее чем у 50% больных с ПП наряду с ними выявляются и другие проявления профпатологии, в том числе, других систем и органов (дыхательной, опорно-двигательного аппарата, органа слуха). 2. Подавляющее большинство больных с впервые установленным диагнозом ПП подлежат направлению на освидетельствование в бюро МСЭ.

По нашему мнению, сразу же после установления связи заболевания с профессией больных с ПП должен быть решен и вопрос об их дальнейшей профессиональной пригодности, так как в случае продолжения ими работы в прежних условиях вся дальнейшая медицинская реабилитация оказывается малоэффективной [6]. К сожалению, произошедшие в 2012 г. в нормативной базе профессиональной патологии изменения привели к ситуации, когда больного с умеренно выраженной ПП можно годами признавать годным по состоянию здоровья для работы в условиях физических перегрузок [1]. Такая логическая неувязка должна быть устранена как можно скорее.

Выводы. 1. *Схема обследования больного с подозрением на ПП от преимущественного воздействия физических перегрузок должна включать в себя комплексное обследование больного, направленное на проведение дифференциальной диагностики полиневропатии с другими неврологическими заболеваниями со сходной симптоматикой, исключение других, не связанных с трудовой деятельностью.* 2. *Необходимо исключить другие причины развития полиневропатии, оценить «достаточность» для развития ПП по стажу работы в условиях воздействия физических перегрузок и других вредных производственных факторов, также и их интенсивности.* 3. *При обследовании больного с ПП в отделениях профессиональной*

патологии следует решать не только вопросы о связи заболевания с профессией, но и о дальнейшей профессиональной пригодности больного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойко И.В., Логинова Н.Н., Владимиров О.Н. // Гл. врач: хозяйство и право. — 2012. — № 6. — С. 31–38.
2. Грацианская Л.Н., Фролова М.А., Юркевич А.Я. Социально-трудовая и медицинская реабилитация больных профессиональными заболеваниями. — Л.: Медицина, 1978. — 127 с.
3. Дрогичина Э.А. Профессиональные болезни нервной системы — Л. «Медицина», 1968. — 272 с.
4. Курушина О.В., Барулин А.Е. // Русс. мед. ж-л. — 2013. — № 36. — С. 1843.
5. Левин О.С. Полиневропатии. Клиническое руководство. — М.: «Медицинское информационное агентство», 2005. — 496 с.
6. Логинова Н.Н., Бойко И.В. и др. // Профилактическая и клиническая медицина. — 2011. — № 3. — С. 288–291
7. Лукьянчиков В.С. // Русс. мед. ж-л. — 2015. — № 10. Т. 23. — С. 542.
8. Мазунина Г.Н. Профессиональные заболевания периферических нервов и мышц рук. — Л. Медицина. 1969. — 124 с.
9. Морозова О.Г. // Внутр. мед. — 2007. — № 4 (4). — С. 37–39.
10. Неврология. Национальное руководство/ под. ред. Е.И. Гусева. — М.: Гэтар-Медиа, 2009. — 1000 с.
11. Профессиональная патология. Национальное руководство/ Под ред. Н.Ф. Измерова, — М.: Гэтар-Медиа, 2011. — 777 с.
12. Профессиональные заболевания и их распределение по классам условий труда в РФ в 2014 г.: Инф. сб. статистич. м-алов. — М.: ФБУЗ ФЦГ и Э Роспотребнадзора, 2015.

REFERENCES

1. Boyko I.V., Loginova N.N., Vladimirova O.N. // Glavnyy vrach: khozyaystvo i pravo. — 2012. — 6. — P. 31–38 (in Russian).

2. Gratsianskaya L.N., Frolova M.A., Yurkevich A.Ya. Social labor and medical rehabilitation of occupational disease patients. — Leningrad: Meditsina, 1978: 127 p. (in Russian).
3. Drochigina E.A. Occupational diseases of nervous system. — Leningrad: Meditsina, 1968. — 272 p. (in Russian).
4. Kurushina O.V., Barulin A.E. // Russkiy meditsinskiy zhurnal. — 2013. — 36. — P. 1843 (in Russian).
5. Levin O.S. Polyneuropathies. Clinical manual. — Moscow: «Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo», 2005. — 496 p. (in Russian).
6. Loginova N.N., Boyko I.V., et al. // Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina. — 2011. — 3. — P. 288–291 (in Russian).
7. Luk'yanchikov V.S. // Russkiy meditsinskiy zhurnal. — 2015. — 10; Vol. 23: 542 (in Russian).
8. Mazunina G.N. Occupational diseases of peripheral nerves and muscles of arms. — Leningrad: Meditsina, 1969. — 124 p. (in Russian).
9. Morozova O.G. // Vnutrennyaya meditsina. — 2007. — 4 (4). — P. 37–39 (in Russian).
10. Gusev E.I., ed. Neurology. National manual. — Moscow: Geotar-Media, 2009; 1000 p. (in Russian).
11. N.F. Izmerov, ed. Occupational diseases. National manual. — Moscow: Geotar-Media, 2011. — 777 p. (in Russian).
12. Occupational diseases and their distribution in work condition classes in Russian Federation in 2014: Informational digest of statistic materials. — Moscow: FBUZ FTsGiE Rospotrebnadzora, 2015 (in Russian).

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бойко Иван Васильевич (Boiko I.V.),

д-р мед. наук, проф. каф. ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова. E-mail: medtrud@mail.ru.

Логинова Наталья Николаевна (Loginova N.N.),

врач-невролог, зав. отд. проф. патологии ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора. E-mail: klinika5@mail.ru.

УДК 613.6.02.

Б.А. Скрипаль

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАБОЧИХ ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКОВ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«НИЛ ФБУН СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», пр-т Ленина, д. 34, г. Кировск, Мурманская обл., Россия, 184250

Изучено состояние здоровья работников рудников АО «Апатит» по данным ПМО за 2014 г. Обследовано 1360 горнорабочих основных и вспомогательных профессий. Использованы стандартизованные интенсивные показатели заболеваемости. Проведенный анализ позволил констатировать наиболее неблагоприятное состояние здоровья у рабочих основных профессий. Ведущей патологией у рабочих были заболевания костно-мышечной системы, а также

болезни нервной системы (полиневриты) и болезни уха. Указанная патология может быть обусловлена спецификой условий труда, характеризующихся воздействием вибрации, шума, тяжелым физическим напряжением, охлаждением.

Ключевые слова: анализ заболеваемости, горнорабочие, Арктическая зона РФ, стандартизованные показатели, нормированный интенсивный показатель (НИП), оздоровительные программы.

B.A. Skripal'. Health state and morbidity of underground mines in mining chemical enterprise in Arctic area of Russian Federation

«SRL FSBI NWRC of hygiene and public health», 34, Lenin pr., Kirovsk, Murmansk region, Russia, 184250

The study covered health state of mine workers of «Apatit» enterprise according to periodic medical examination data in 2014. Medical workup covered 1360 miners of main, auxiliary occupations, with assessment of standardized intensive morbidity parameters. The analysis defined the most unfavorable health state of main occupations workers, with leading pathology of locomotory diseases, nervous system (polyneuritis) and ear disorders. These diseases could be caused by specific work conditions characterized by exposure to vibration, noise, intense physical exertion, cooling.

Key words: morbidity analysis, miners, Arctic area of Russian Federation, standardized parameters, normalized intensive parameter, health-improving programs.

Негативные тенденции в состоянии здоровья населения Крайнего Севера и, особенно, рабочих горнохимического комплекса Кольского полуострова, делают проблему мониторинга здоровья чрезвычайно актуальной. Срезовые факторы Арктической зоны РФ, особенно климато-географические условия, способствуют наибольшему напряжению адаптационных систем организма и приводят к формированию «синдрома полярного напряжения». Результатом является возрастание общей заболеваемости, которая в северных регионах России на 11,8% выше, чем в целом по РФ [1,3].

Динамические наблюдения, а также периодические медицинские осмотры горнорабочих с неблагоприятными и вредными условиями труда позволили проанализировать и оценить степень нарушения здоровья и показатели заболеваемости.

Цель исследования. Изучение состояния здоровья и заболеваемости горнорабочих подземных рудников АО «Апатит» для разработки лечебно-профилактических мероприятий, направленных на оздоровление данных контингентов рабочих.

Материал и методики. Изучено состояние здоровья рудников АО «Апатит» по данным периодических медицинских осмотров (ПМО) за 2014 г. Анализ заболеваемости выполнен в рамках Международной классификации болезней X пересмотра [2]. Обследовано 1360 человек. Все рабочие были разбиты на возрастные (до 30 лет, 30–39 лет, 40–49 лет, 50 лет и старше), и стажевые (до 5 лет, 5–14 лет, 15 лет и более) группы. В выделенных возрастно-стажевых градациях контингент обследованных рабочих представлен преимущественно мужчинами подземных профессий (72,9%) и распределен неравномерно, поэтому при сопоставительном анализе использованы стандартизованные интенсивные показатели заболеваемости (число случаев заболеваний — установленных диагнозов на 100 рабочих). Для их расчета применен косвенный метод стандартизации. Комплексная оценка состояния здоровья горнорабочих проведена с использованием нормированного интенсивного показателя (НИП).

НИП рассчитан по отношению к среднему значению по рудникам в целом с использованием стандартизованных показателей.

Рабочие подземных профессий обследованных рудников подвергаются воздействию вредных факторов (шума, вибрации, пыли, неблагоприятного микроклимата, тяжелого физического напряжения, токсических газов). Однако комплекс и интенсивность их воздействия для разных профессий различны. В связи с этим трудовая деятельность рабочих отдельных профессий осуществляется в условиях разной степени вредности и опасности для здоровья. По особенностям характера труда все рабочие разбиты на 5 групп. При этом 1-, 2- и 3-я группы явились обобщенными, включающими рабочих нескольких профессий, объединенных некоторыми общими чертами трудового процесса. 1-я — рабочие основных профессий — проходчики, горнорабочие, машинисты погрузочно-доставочных машин (ПДМ, ПСМ), машинисты буровых установок, бурильщики шпуров, машинисты электровоза, машинисты вибропогрузочных установок, крепильщики, машинисты скреперной лебедки. Рабочие этих профессий, как правило, подвергаются наиболее выраженному воздействию комплекса вредных факторов, характерных для подземных рудников. Данная группа составила 652 человека. 2-я группа вспомогательных профессий — электрослесари (слесари), опрокидчики, дробильщики, обборщики, подвергающиеся не столь значительному по интенсивности и времени воздействию вредных производственных факторов в сравнении с 1-й группой рабочих. В нее вошли 349 человек. 3-я группа — прочие профессии. В данной группе объединены рабочие, кратковременно контактирующие с вредными факторами в подземных условиях — горный мастер, машинист подъема, диспетчер горный, дорожно-путевой рабочий. Всего — 180 человек. 4-я группа — взрывники (вместе с люковыми и раздатчиками взрывчатых материалов) — 139 человек. 5-я группа — электрогазосварщики — 116 человек. Для рабочих 4-й группы характерно наиболее выраженное

действие химического фактора — взрывных газов, содержащих тринитротолуол, а для электрогазосварщиков — сварочного аэрозоля.

Результаты исследования и их обсуждение. Настоящие исследования показали, что индекс здоровья (доля здоровых лиц) в профессиональных группах по данным ПМО был невысок — около 10%. Самое низкое значение данного показателя было у рабочих прочих профессий (6,1%). Относительно благополучной была группа электрогазосварщиков (12,1%). Удельный вес лиц с диагнозом только одного заболевания у взрывников и рабочих основных профессий был менее 20% (15,9% и 19,5% соответственно), а во вспомогательных, прочих профессиях и у электрогазосварщиков соответственно — 26,7%, 26,6% и 29,4%. Наиболее часто у рабочих встречалась сочетанная патология. При этом у взрывников и рабочих основных профессий превалировала сочетанная патология из двух, пяти и более случаев заболеваний. В других группах рабочих сочетанная патология была представлена преимущественно двумя и тремя случаями заболеваний.

Во всех профессиональных группах с увеличением возраста показатель больных возрастал. Среди рабочих основных и вспомогательных профессий, а также электрогазосварщиков в возрасте 50 лет и старше не было ни одного здорового рабочего. У взрывников и рабочих прочих профессий в данной возрастной градации этот показатель был близок к 100%.

С увеличением стажа отмечается та же тенденция для всех групп рабочих, кроме взрывников. У взрывников высокий показатель больных лиц не только среди высокостажированных (15 лет и более), но и среди малостажированных (до 5 лет) рабочих.

С увеличением возраста и стажа отмечается также возрастание числа случаев заболеваний. Наиболее выражена эта закономерность у рабочих основных профессий. У них каждая последующая возрастная и стажевая градации отличались от предыдущей с высокой степенью вероятности. Величина критерия Стьюдента (t) составила от 2,83 до 7,12. В других профессиональных группах статистически значимое различие определялось лишь между отдельными близлежащими градациями. Для всех профессиональных групп рабочих характерна высокая заболеваемость высокостажированных рабочих в сравнении не только с малостажированными, но и с лицами со стажем 5–14 лет.

По величине обобщенного показателя числа случаев заболеваний статистически значимое различие выявлено лишь между группами основных и прочих профессий ($294,6 \pm 6,72$ сл. против $233,0 \pm 11,38$ сл., $t = 4,66$).

Структура заболеваемости во всех профессиональных группах была сходной. Основными классами болезней, формирующими заболеваемость, были: XIII класс (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани); IX класс (болезни системы кровообращения); VII класс (болезни глаз); X класс (болезни органов дыхания) и XI класс (болезни органов пищева-

рения). На их долю приходилось в отдельных группах от 75,8 до 81,1% всех случаев заболеваний.

Первое ранговое место во всех группах занимал XIII класс болезней. Наиболее весомо он был представлен в группе основных профессий (37,1%) и у взрывников (33,9%). В других группах доля его составляла около 25%. На 2- и 3-м ранговых местах в изучаемых группах были IX и VII классы болезней, что согласуется с данными [4]. 4-е и 5-е ранговые места во всех группах, кроме прочих профессий, занимали соответственно X и XI классы болезней. В группе прочих болезней, наоборот, более весомо был представлен XI класс болезней, нежели X. Следует обратить внимание на V класс болезней, представленный преимущественно вегето-сосудистой дистонией. Он во всех группах, кроме основных профессий, занимал 6-е ранговое место, в ведущих — 7-е, тогда как на 6-е место у рабочих основных профессий вышли болезни уха (VIII класс).

Несмотря на сходную структуру заболеваемости при более детальном изучении выявлены некоторые особенности в ее формировании у рабочих выделенных профессий, как по классам, так и по отдельным формам и группам болезней.

По XIII классу болезней, занимающему ведущее место во всех группах наблюдений, наиболее высокий показатель установлен для рабочих основных профессий ($108,2 \pm 4,07$ сл.) и несколько ниже — у взрывников ($9,7 \pm 8,03$ сл.). В других группах этот показатель был статистически значимо ниже, чем у основных профессий при высоком значении критерия Стьюдента ($t = 5,39-7,18$). Статистически достоверное различие было установлено также между группой взрывников и прочих профессий ($t = 3,12$). Различия между группами были выявлены и по отдельным формам и группам болезней, образующих этот класс и, прежде всего, по болезням мышц, другим болезням мягких тканей, артрозам, а также по дорсопатиям и приобретенным деформациям конечностей.

Болезни глаз (VII класс), наиболее весомо представленные у взрывников, статистически достоверно чаще у них и выявлялись. На 54,5% они были представлены у них катарактой.

Установлено, что болезни нервной системы (VI класс), несмотря на их низкий удельный вес в структуре заболеваемости, статистически достоверно чаще выявлялись у рабочих основных профессий в сравнении со всеми другими профессиональными группами ($t = 3,59-6,57$). Представлен этот класс был в основном полиневритами конечностей.

Необходимо обратить внимание и на VIII класс болезней (болезни уха) у рабочих основных профессий. Уровень заболеваемости по указанному классу был статистически значимо выше в сравнении с группой вспомогательных профессий. Но по отдельным нозологическим формам, составляющим этот класс болезней (болезни среднего уха, потеря слуха) статистически достоверных различий не установлено.

По IX–XI классам болезней, занимающим большой удельный вес в структуре заболеваемости, а также по отдельным формам болезней, входящим в эти классы, и вегето-сосудистой дистонии, статистически значимых различий между профессиональными группами не выявлено.

По 13 формам и группам болезней рассчитан НИП. В группу болезней риска по данному показателю у рабочих основных профессий вошли: артрозы (НИП = 1,23), дорсопатии (НИП = 1,31), болезни мышц и другие болезни мягких тканей (НИП = 1,63), болезни нервной системы (НИП = 1,79), болезни уха (НИП = 1,30); у рабочих вспомогательных профессий — приобретенные деформации конечностей (НИП = 1,28); у рабочих прочих профессий — гипертоническая (НИП = 1,30) и язвенная (НИП = 1,28) болезни; у взрывников — болезни глаз (НИП = 1,60) и артрозы (НИП = 1,23); у электрогазосварщиков — язвенная болезнь (НИП = 1,21) и приобретенные деформации конечностей (НИП = 1,20).

По величине обобщенного показателя, рассчитанного по формуле:

$$\frac{\sum \text{НИП}}{K}$$

$K = \sqrt{n}$, где n число наблюдений.

Профессиональные группы расположились в следующем порядке: основные профессии ($K = 4,09$), — взрывники ($K = 3,31$), — электрогазосварщики ($K = 3,30$), — прочие болезни ($K = 3,20$), — вспомогательные профессии ($K = 3,01$).

Выводы. 1. Наиболее неблагоприятное состояние здоровья установлено у рабочих основных профессий. Оно характеризовалось более высокими уровнями заболеваемости как по обобщенным показателям, так и по отдельным нозологическим формам. 2. «Ведущей» патологией у рабочих основных профессий являются заболевания костно-мышечной системы, болезни нервной системы (полиневриты) и болезни уха. Указанная патология может быть обусловлена спецификой условий труда, характеризующейся воздействием вибрации, шума, тяжелым физическим напряжением, охлаждением. 3. Неблагополучие в состоянии здоровья взрывников определяется болезнями глаз, в основном катарактой, на развитие которой может оказать существенное влияние воздействие взрывных газов, содержащих тринитротолуол. Для взрывников определен повышенный риск и болезней суставов (артрозов). 4. Электрогазосварщики, занимая 3-е место по величине комплексного показателя оценки состояния здоровья, не выделяются резко по болезням риска. 5. Результаты выполненных исследований позволили усовершенствовать систему профилактиче-

ских мероприятий, направленных на выявление ранних признаков формирования профессиональной патологии, снижение общей и профессиональной заболеваемости. Реализация оздоровительных программ обеспечила существенное снижение показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности (число случаев) в 1,24 раза, в том числе случаев, связанных с производством, снизилось в 3,7 раза, а показатели частоты и тяжести производственного травматизма снизились в 2,61 и 1,83 раза, соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещагин А.И., Скрипаль Б.А., Рочева И.И. и др. / М-алы Всеросс. науч.-практ. конференции. Кировск, 30–31 марта 2006 г. — Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2007. — С. 58–60.
2. Международная статическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр. — Женева: ВОЗ, 1995. — Том 1.
3. Сааркоппель Л.М. // Научн. труды ФНЦ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана. Вып. 14./ Под ред. акад. РАМН А. И. Потапова. — Н. Новгород, 2004. — С. 275–277.
4. Скрипаль Б.А., Столбун Б.М., Устюшин Б.В. Ранняя диагностика и профилактика сердечно-сосудистой патологии у работающих на Крайнем Севере. — Апатиты: Тип. «Кировский рабочий», 1992.

REFERENCES

1. Vereshchagin A.I., Skripal' B.A., Rocheva I.I., et al. / Materials of Russian scientific and practical conference. Kirovsk, 30–31 March 2006. — Apatity: Izd. Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN, 2007. — P. 58–60 (in Russian).
2. International statistic classification of diseases and health problems. X revision. — Geneva: WHO, 1995. — Vol. 1 (in Russian).
3. A.I. Potapov, RAMSc Academician, ed. Saarkoppel' L.M. Nauchn. trudy FNTs gigieny im. F. F. Erismana, issue 14. — N. Novgorod, 2004. — P. 275–277 (in Russian).
4. Skripal' B.A., Stolbun B.M., Ustyushin B.V. Early diagnosis and prophylaxis of cardiovascular diseases in workers of Far North. — Apatity: Tip. «Kirovskiy rabochiy», 1992 (in Russian).

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Скрипаль Борис Анатольевич (Skripal' B.A.),
зав. отд. функц. и лучевой диагн., канд. мед. наук. E-mail:
krl_s-znc@mail.ru.

Е.В. Улановская¹, В.В. Шилов^{1,2}, Э.Ю. Орницан¹**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОЙ МИОГРАФИИ И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МИОФИБРОЗА**¹ «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» 2-я Советская ул., д. 4, С.-Петербург, Россия, 191036² «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», д. 41, ул. Кирочная, С.-Петербург, Россия, 191015

В работе представлены результаты, свидетельствующие о существенном преимуществе метода ультразвукового исследования по сравнению с методом рентгеноконтрастной миографии при диагностике профессионального миофиброза на ранних стадиях. Рекомендовано внедрение метода ультразвукового исследования в практику обследования пациентов для повышения выявляемости профессионального миофиброза с целью объективизации принятия экспертного решения по установлению связи этого заболевания с профессией.

Ключевые слова: ручной труд, физические перегрузки, профессиональный миофиброз, рентгеноконтрастная миография, ультразвуковое исследование.

E.V. Ulanovskaya¹, V.V. Shilov^{1,2}, E.Yu. Ornitsan¹. **Comparative evaluation of X-ray contrast myography and ultrasound study in diagnosis of occupational myofibrosis**

¹North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya str., St-Petersburg, Russia, 191036²North-Western State Medical University named after I. Mechnikov, 41, Kirochnaya str., St-Petersburg, Russia, 191015

The article presents results proving significant advantage of ultrasound examination vs. X-ray contrast myography in diagnosis of occupational myofibrosis early stages. The authors recommend implementation of this method into medical examination practice for better diagnosis of occupational myofibrosis to objectify decision on linking the disease with occupation.

Key words: manual work, physical overload, occupational myofibrosis, X-ray contrast myography, ultrasound examination.

Профессиональный миофиброз отличается большой стойкостью и, если достигает выраженных проявлений, значительно снижает трудоспособность больных [2,4,6,7,10]. Однако его ранней диагностике и своевременным лечебно-профилактическим мероприятиям уделяется недостаточно внимания [2,8,9]. Только у 40–60% больных, направленных в клинику профессиональной патологии Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья, подтвердился диагноз профессионального миофиброза. В настоящее время каждый пятый случай профессионального миофиброза устанавливается при наличии явных признаков инвалидности, когда работник не может продолжать работу в прежней профессии [3,5]. Причиной такой ситуации является недостаточное знакомство врачей-хирургов, ортопедов и неврологов с этиологической диагностикой этого заболевания, клиникой, течением, современными методами диагностики, прогнозом и вопросами экспертизы трудоспособности [5,12,13]. Тенденция к снижению выявляемости профессиональных заболеваний скелетно-мышечной системы на фоне роста количества рабочих мест с тяжелыми условиями труда показывает необходимость разработки и внедрения критериев диагностики данной патологии, что повысит качество работы профпатологов как на первичном этапе меди-

цинского обследования, так и при проведении экспертизы связи заболевания с профессией [1].

В настоящее время основным недостатком диагностических методов исследования профессионального миофиброза является их субъективность вследствие отсутствия количественной оценки результатов. С этим связаны трудности при проведении экспертизы связи данного заболевания с профессией.

В последние годы в диагностике мышечной патологии все большее распространение получает ультразвуковое исследование [11]. Однако в клинике профессиональной патологии этот метод еще не получил широкого распространения.

Целью настоящей работы является сравнительная оценка методов ультразвукового исследования и рентгеноконтрастной миографии при диагностике профессионального миофиброза.

Материалы и методики. Рентгеноконтрастная миография и ультразвуковое исследование были проведены 35 пациентам с диагнозом «профессиональный миофиброз» под вопросом. Средний возраст в группе составил 46,2 года, из них 19 мужчин и 16 женщин. С подозрением на I стадию миофиброза обследовано 21 человек, на II стадию — 13 человек, на III стадию — 1 больной. Обследованию подвергались плече-лучевые мышцы обоих предплечий.

Рентгеноконтрастная миография проводилась на аппарате рентгенографическом «Унискан» («Пульмоскан-760У») в передне-задней проекции, размер поля 22×22 см², фокусное расстояние 138 см, напряжение на трубке 70 кВ, с экспозицией 40/4,7 мА/сек и эффективной дозой облучения пациента 0,0017 мЗв. В качестве контрастного препарата использовался триомбраст. Ультразвуковое сканирование проводилось на аппарате General Electrics Logiq C5 Premium линейным датчиком на рабочей частоте 5–15 МГц, на глубине до 3,5–4,0 см по стандартной методике.

Результаты исследования и их обсуждение. При оценке рентгенограммы оценивались следующие параметры, свидетельствующие о наличии миофиброза: толщина эпимизия, перимизия, уменьшения толщины мышечных пучков, наличие «дефектов наполнения» как признак фиброзных элементов. При оценке ультразвукового изображения мышц оценивались следующие параметры: толщина эпимизия и перимизия, мышечного пучка, общая эхогенность мышцы. Структурные изменения в мышцах в зависимости от стадии патологического процесса при рентгеноконтрастной миографии и ультразвуковом исследовании представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ методов рентгеноконтрастной миографии и ультразвукового исследования

	Стадия миофиброза					
	1-я		2-я		3-я	
Метод исследования	УЗИ (n=21)	РГМ (n=21)	УЗИ (n=13)	РГМ (n=13)	УЗИ (n=1)	РГМ (n=1)
Утолщение перимизия	100%	85,7%	100%	100%	100%	100%
Утолщение эпимизия	95%	81%	100%	100%	100%	100%
Уменьшение толщины мышечных пучков	90%	71%	100%	100%	100%	100%

Из представленных в таблице данных следует, что в результате рентгеноконтрастной миографии при II и III стадии миофиброза во всех случаях отчетливо выявлялись признаки патологии в виде утолщения наружной мышечной оболочки (эпимизия) и наружной оболочки мышечных пучков (перимизия), равномерного уменьшения толщины мышечных пучков, наличия дефектов «наполнения» за счет фиброзных «узелков». Однако при I стадии данные патологические изменения в виде утолщения перимизия были выявлены лишь в 81% случаев, утолщение перимизия в 86%, уменьшение толщины

мышечных пучков в 71% и наличие «дефектов наполнения» в 81% случаев.

Из приведенных в таблице данных видно, что в результате ультразвукового исследования уже при I стадии миофиброза повышение эхогенности мышцы и утолщение перимизия определялось в 100% случаев, утолщение эпимизия и уменьшение толщины мышечных волокон в 95 % и 90% соответственно. При II стадии миофиброза повышение эхогенности мышцы, утолщение перимизия и эпимизия регистрируется в 100%, уменьшение толщины мышечных пучков в 100%. При III стадии миофиброза все ультразвуковые изменения так же, как и при рентгеноконтрастной миографии, отмечались в 100% случаев.

При более выраженных стадиях миофиброза отличия в результатах исследования различными методами не фиксировались.

Таким образом, по таким характерным признакам миофиброза, как увеличение толщины эпимизия, перимизия, уменьшение толщины мышечных пучков, чувствительность метода УЗИ по сравнению с рентгеноконтрастной миографией на I стадии заболевания была существенно выше (максимально на 19%). Именно на такую величину результату УЗИ позволили повысить выявляемость профессионального миофиброза при стационарном обследовании работников.

Вывод. Метод ультразвукового исследования является более чувствительным по сравнению с рентгеноконтрастной миографией и позволяет с большей вероятностью выявить изменения на ранних этапах развития миофиброза, что в свою очередь существенно повышает объективность экспертных решений по установлению связи этого заболевания с профессией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 8–13)

1. Башкетова Н.С. Профессиональные заболевания в Санкт-Петербурге / Н.С. Башкетова, Т.Н. Наумова, О.В. Волчкова, Л.Б. Герасимова // М-алы научно-практич. конф. с междунар. участием «Медико-экологические проблемы здоровья работающих Северо-Западного региона и пути их решения». — СПб., 2014. — С. 10–14.
2. Бойко И.В. Профессиональные миофиброзы: эпидемиология, причины развития, профилактика / И.В. Бойко, Э.Ю. Орницан, К.Я. Абламунец и др. / Методич. рекоменд. — СПб., 2000. — С. 14–25.
3. Измеров Н.Ф. Вопросы профессиональной заболеваемости: ретроспектива и современность / Н.Ф. Измеров, И.В. Бухтияров, Л.В. Прокопенко // М-алы XI Всеросс. конгр. «Профессия и здоровье». — М., 2012. — С. 29–36.
4. Котельников Г.П. Профессиональные заболевания опорно-двигательной системы от функционального перенапряжения / Г.П. Котельников, В.С. Косарев, В.В. Аршин. — Самара, 1997. — С. 27–54.
5. Кузнецов В.В. Современные методы диагностики, лечения, экспертизы трудоспособности и реабилитации больных с профессиональными заболеваниями опорно-двигательного

аппарата и периферической нервной системы: пособ. для врачей — СПб., 2003. — 48 с.

6. Мазунина Г.Н. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения / Г.Н. Мазунина. — Л., 1969. — 257 с.

7. Элькин М.А. Миозит. Справочник по профессиональной патологии / М.А. Элькин; под ред. Л.Н. Грацианской, В.Е. Ковшило. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Л.: Медицина, 1981. — С. 146–150.

REFERENCES

1. *Bashketova N.S.* Occupational diseases in Saint-Petersburg. In: N.S. Bashketova, T.N. Naumova, O.V. Volchkova, L.B. Gerasimova. // Materials of scientific and practical conference with international participation «Mecial and ecologic problems of workers' health in North-West region and ways of their solution» — SPb, 2014 — P. 10–14 (in Russian).

2. *Boiko I.V.* Occupational myofibrosis: epidemiology, causes, prophylaxis. In: I.V. Boyko, E.Yu. Ornitsan, K.Ya. Ablamunets, et al. Methodic recommendations — SPb, 2000 — P. 14–25 (in Russian).

3. *Izmerov N.F.* Problems of occupational morbidity: retrospective and the present. In: N.F. Izmerov, I.V. Bukhtiyarov, L.V. Prokopenko. Materials of XI Russian congress «Occupation and health» — Moscow, 2012 — P. 29–36 (in Russian).

4. *Kotel'nikov G.P.* Occupational locomotory diseases due to functional overstrain. In: G.P. Kotel'nikov, V.S. Kosarev, V.V. Arshin — Samara, 1997 — P. 27–54 (in Russian).

5. *Kuznetsov V.V.* Contemporary methods of diagnosis, treatment, disability examination and rehabilitation of patients with occupational locomotory and peripheral nervous diseases. Manual for doctors — SPb, 2003 — P. 48 p (in Russian).

6. *Mazunina G.N.* Occupational diseases of limbs due to functional overstrain — Leningrad, 1969 — P. 257 p (in Russian).

7. *El'kin M.A.* Myositis. Reference book on occupational diseases. In: Gratsianskaya L.N., Kovshilo V.E., eds — Leningrad: Meditsina, 1981 — P. 146–150 (in Russian).

8. *Bennett R.* Fibromyalgia, chronic fatigue syndrome, and myofascial pain / R. Bennett // Curr. Opin. Rheumatol. — 1998. — Vol. 10 — N 2. — P. 95–103.

9. *Dalakas M.C.* Current treatment of the inflammatory myopathies / M.C. Dalakas // Curr. Opin. Rheumatol. — 1994. — V. 6. — P. 595–601.

10. *Deshaies L.D.* Occupational therapy management of a patient with severe polymyositis/L.D. Deshaies, Y.L. Yasuda, T. Beardmore // Arthritis Care and Research. — 1994. — V. 7 — N 2. — P. 104–107.

11. Guidelines and Gamuts in Musculoskeletal Ultrasound / Ed. by R.K. Chhem, E. Cardinal. — NY.: Wiley-Liss, 1999. — 390 p.

12. *Janda V.* Muskelfunktions diagnostik: Muskeltest, Untersuchung verkiirzter Muskeln, Untersuchung der Hypermobilitat / V. Janda. — Leuven: VerlagAcco, 1979.

13. *Luttmann A.* Preventing musculoskeletal disorders in the workplace/ A. Luttmann, M. Jäger, B. Griefahn // Protecting workers' health series. — 2003. — N5. — P. 38.

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Улановская Екатерина Владимировна (*Ulanovskaya E.V.*), зав. рентгенкабинетом, вр.-рентген., врач УЗИ, асп. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». E-mail: rentgen_s-znc@mail.ru.

Шилов Виктор Васильевич (*Shilov V.V.*), гл. научн. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», зав. каф. токсикол., экстрем. и водолазной мед. ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» МЗ РФ, д-р мед. наук, проф. E-mail: vshilov@inbox.ru.

Орницан Эдуард Юлианович (*Ornitsan E.Yu.*), врач-рентген. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественно-го здоровья», канд. мед. наук., засл. врач РФ. E-mail: rentgen_s-znc@mail.ru.

УДК 613.6.027

С.А. Горбанев¹, И.Г. Элиович², Е.Н. Панкина³

РЕГИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ ТРУДА В СИСТЕМУ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

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

²Территориальный комитет профсоюза работников здравоохранения С.-Петербурга и Ленинградской области, пл. Труда, д. 4, С.-Петербург, Россия, 190098

³Управление Роспотребнадзора по Ленинградской области, ул. Ольминского, д. 27, С.-Петербург, Россия, 192029

Существующая практика применения данных, получаемых в ходе производственного контроля и специальной оценки условий труда, не позволяет оценить вредное влияние на состояние здоровья работников более широкого спектра факторов риска, таких как социальные, экологические, климатические и т. д. Расширение возможности для

более глубокого анализа риска для здоровья может обеспечить интеграция лабораторно-инструментальных данных по оценке вредных и опасных производственных факторов в существующие системы социально-гигиенического мониторинга. По итогам совместного проекта, выполненного в рамках отраслевой программы, была разработана и внедрена региональная модель интегрированной базы данных в информационные фонды социально-гигиенического мониторинга (РИФ и ФИФ СГМ) региональным отделением Федеральной службы санитарно-эпидемиологического надзора в Ленинградской области. В результате были значительно улучшены качество и обоснованность управленческих решений, принимаемых в области контроля факторов риска для здоровья.

Ключевые слова: производственный контроль, условия труда, социально-гигиенический мониторинг.

S.A. Gorbanev¹, I.G. Elievich², E.N. Pankina³ **Regional model of integrating occupational control over work conditions into social hygienic monitoring system**

¹Northwest Public Health Center, 4, 2-ya Sovetskaya str., St-Petersburg, Russia, 191036

²Regional committee of health workers' trade union in St.-Petersburg and Leningrad region, 4, pl. Truda, St-Petersburg, Russia, 190098

³Regional office of Federal Service for Sanitary and Epidemiological Surveillance in Leningrad oblast, 27, Olminskogo str., St-Petersburg, Russia, 192029

Existing practice implementing data obtained by occupational control and special evaluation of work conditions fails to evaluate hazardous effects caused in workers' health state by wide spectrum of risk factors such as social, ecologic, climate, etc. Widening possibilities for deeper health risk analysis can be provided by integration of laboratory and instrumental data on evaluation of hazardous and dangerous occupational factors into present systems of social hygienic monitoring. According to results of joint project within disciplinary program, Leningrad regional division of Federal Agency on sanitary epidemiologic supervision specified and implemented a regional model of integrated data base in informational funds of social hygienic monitoring. Consequently, quality and validity of management decisions in health risk factors control have significantly improved.

Key words: occupational control, work conditions, social hygienic monitoring.

Развитие и совершенствование нормативного, правового и методического обеспечения деятельности по сохранению и укреплению здоровья работающего населения Российской Федерации на основе новых результатов научных исследований является одним из приоритетных направлений в сфере профилактической медицины [1–3,7].

Важнейшими условиями в разработке и внедрении правовых, экономических и организационных механизмов управления санитарно-эпидемиологическим благополучием населения являются интеграция и широкое вовлечение инженерно-технических, научно-исследовательских, образовательных и общественных организаций, самих работников в процесс управления факторами профессионального риска. Корректное, своевременное и многоуровневое использование результатов обязательных лабораторно-инструментальных исследований условий труда, осуществляемых в ходе производственного контроля (ПК) и при специальной оценке условий труда (СОУТ), а также результатов, полученных в ходе научных исследований в области гигиены и охраны труда, в значительной мере определяет эффективность системы сохранения здоровья работающего населения в целом.

Методология производственного контроля в отличие от других форм лабораторно-инструментальной оценки условий труда, в гораздо большей степени соответствует положениям двух основополагающих конвенций МОТ — №155 «О безопасности, гигиене

труда и производственной среде» (ратифицирована РФ в 1998 г.) и №187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда» (ратифицирована РФ в 2010 г.), а также планируемой к ратификации Конвенции № 161 «О службах гигиены труда» [4].

Существующая практика применения результатов ПК на основе оценок, ограничивающихся отнесением рабочего места по условиям труда к одному из классов вредности и опасности, не в полной мере отвечает современным представлениям об эффективном управлении рисками нарушений здоровья. Известно, что вероятность возникновения, тяжесть клинического течения и исходы заболеваний у работников определяется не только производственными, но и многими другими гигиенически значимыми факторами (социальными, экономическими, экологическими, климатическими и др.) [5,8]. В равной мере воздействие на организм вредных производственных факторов может оказывать существенное влияние на восприимчивость организма к возникновению нарушений здоровья, этиологически не связанных с этими факторами, например, к опасным инфекциям [6]. Интегрированный критический анализ показателей здоровья работников с учетом других гигиенически значимых и управляемых факторов риска является важнейшим инструментом повышения качества и эффективности принимаемых управленческих решений.

В сфере обеспечения охраны здоровья работающего населения, внедрения риск-ориентированного под-

хода к осуществлению контрольно-надзорной деятельности и повышения обоснованности принимаемых управленческих решений, эффективное достижение поставленных целей требует более тесной интеграции результатов ПК в государственную систему социально-гигиенического мониторинга (СГМ), которая позволяет существенно расширить перечень оцениваемых факторов риска.

В соответствии с отраслевой научно-исследовательской программой Роспотребнадзора на 2016–2020 гг. «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России» в разделе научное обоснование комплексных мер по оценке и управлению риском для здоровья работающего населения в ведущих отраслях экономики на основе совершенствования персонифицированной системы мониторинга вредных производственных факторов и состояния здоровья «Северо-Западным научным центром гигиены и общественного здоровья» во взаимодействии с Северо-западным государственным медицинским университетом им. И.И. Мечникова и Управлением Роспотребнадзора по Ленинградской области проведены исследования по обоснованию принципов формирования баз данных ПК для предприятий отдельных отраслей промышленности (на примере Ленинградской области).

В Управлении Роспотребнадзора по Ленинградской области на 01.01.2016 на надзоре состояло 12165 субъектов (21895 объектов), из них 6388 имеют программы производственного контроля (ППК), 2069 предоставляют информацию о результатах ПК в территориальные отделы Управления Роспотребнадзора по Ленинградской области.

Однако, при наличии ППК у 52% субъектов надзора, только 36% из них имеют программы, в достаточной мере отвечающие требованиям санитарных правил.

При организации и проведении производственного контроля на промышленных предприятиях ситуация аналогичная. ППК разработаны у 57% предприятий, и только 28% из них признаны отвечающими требованиям санитарных правил.

Проведенный анализ формирования РИФ СГМ по Ленинградской области за 2009–2014 гг. показал, что в региональной системе СГМ для формирования информационных фондов используется информация только 2% субъектов надзора, в т.ч. только 4% промышленных предприятий.

Таким образом, для увеличения объема и повышения качества РИФ СГМ имеется возможность использования информации о результатах ПК 98% субъектов надзора и 96% промышленных предприятий.

Однако качество составления программ производственного контроля в большинстве случаев не соответствует требованиям действующего законодательства.

Наиболее часто встречаются замечания: 1. В программах указывается устаревшая нормативная документация (санитарные правила, федеральные законы

без соответствующих дополнений и изменений, приказы Минздравсоцразвития). 2. Неправильно определяется периодичность лабораторных и инструментальных исследований, кратность исследований без учета класса опасности химических веществ. 3. В программах учитываются не все вредные факторы трудового процесса, имеющие место при эксплуатации промышленных предприятий. 4. Программы составляются без учета результатов аттестации рабочих мест, контроля качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитных зон, контроля параметров предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух и других документов, характеризующих степень вредности производства. 5. В программах не учитываются факторы риска, которые приводят к возникновению профессиональной патологии у работников предприятий. 6. Результаты производственного контроля не используются при разработке мероприятий по улучшению условий труда и снижению негативного влияния предприятия на окружающую среду и др.

В результате выполненных в рамках Отраслевой Программы исследований на примере предприятий Ленинградской области разработана региональная модель интегрирования результатов производственного контроля условий труда в систему СГМ. Ее функциональные элементы представлены на схеме.

Эта модель потребовала решения следующих задач:

- Создание сводной региональной базы данных результатов ПК условий труда предприятий и организаций Ленинградской области, выполненного аккредитованными организациями (с учетом их области аккредитации) для Управления Роспотребнадзора по Ленинградской области и Комитета по труду и занятости населения Правительства Ленинградской области.

- Увеличение объема, качества и достоверности регионального информационного фонда СГМ по разделу «Условия труда» на базе результатов ПК условий труда предприятий Ленинградской области в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.02.2006 № 60.

- Создание экспертной системы по оценке обоснованности заключений при классификации условий труда в системе специальной оценки условий труда.

- Организация научно обоснованного анализа, оценки и прогноза состояния условий труда на предприятиях и в организациях Ленинградской области.

- Повышение качества и эффективности управленческого воздействия территориальных органов Роспотребнадзора и региональных органов исполнительной и законодательной власти по вопросам улучшения условий, охраны труда, профилактики профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работающих.

Оценка результативности реализации региональной модели свидетельствует о существенном расширении возможностей по управлению факторами риска нарушений здоровья среди работающего населения, снижении более чем в 2,5 раза принятия необоснован-

ных заключений по отнесению условий труда к более низким классам вредности, снижении на 32% некорректных решений по отнесению объектов надзора к группам санитарно-эпидемиологического благополучия, улучшении качества санитарно-гигиенических характеристик условий труда предъявляемых для проведения экспертизы связи заболевания с профессией.

Таким образом, опыт разработки и реализации региональной модели позволил осуществить:

— Создание модели сводной региональной базы данных результатов ПК условий труда предприятий (на примере Ленинградской области).

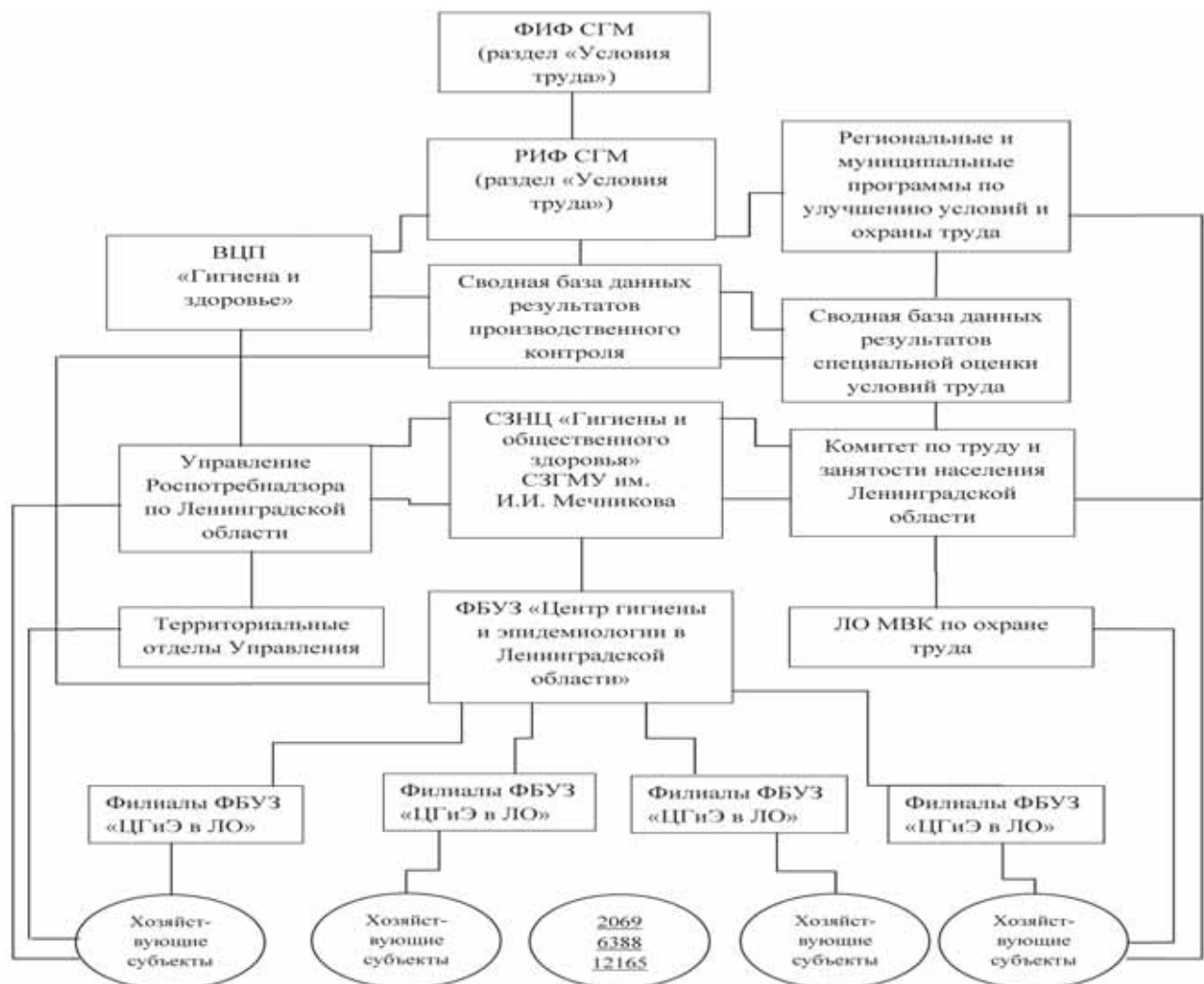
— Значительно увеличить объем, качество и достоверность баз данных РИФ СГМ о состоянии условий труда на предприятиях Ленинградской области.

— Ежеквартальную актуализацию сводной базы данных о состоянии условий труда в регионе, оперативный анализ динамики факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях Ленинградской области, получить научно обоснованные рекомендации, предложения и проекты управленческих решений по вопросам улучшения условий и охраны

труда, профилактики профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости в регионе.

— Повышение степени достоверности отнесения условий труда к классам вредности и опасности в системе СОУТ на основе экспертной оценки сопоставимости полученных результатов с динамикой результатов ежегодно осуществляемого ПК.

Выводы. 1. Повысить степень обоснованности и эффективности региональных, муниципальных и ведомственных целевых программ и управленческих решений по улучшению условий и охраны труда, профилактике профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости, принимаемых территориальными органами Роспотребнадзора и региональными органами исполнительной и законодательной власти. 2. Определить перечень неотложных и долгосрочных мероприятий по улучшению условий и охраны труда и профилактике заболеваемости работающих. 3. Рекомендовать внедрение предложенной региональной модели, что позволит снизить уровень профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости среди работающего населения.



Региональная модель интеграции результатов производственного контроля условий труда в систему СГМ (на примере Ленинградской области)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Измеров Н.Ф. // Вестн. РАМН. — 2006. — № 9–10. — С. 50–56.
2. Ракитский В.Н. // Гиг. и санит. — 2015. — Т. 94. — № 4 — С. 4–7.
3. Резолюция XI Всеросс. съезда гигиенистов и сан. врачей. — Москва, март 2012 г. (<http://hygienists.ru/dokumenty/85391/>).
4. Симонова Н.И., Игнатова Е., Низяева И.В. // Охр. тр. и соц. страхование. — 2014. — № 7. — С. 25–31.
5. Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. // Экология человека. — 2014. — № 1. — С. 3–12.
6. Чащин В.П., Фролова Н.М., Сологуб Т.В., Эсауленко Е.В. // Мед. труда и пром. экология. — 2010. — № 4. — С. 1–6.
7. Элиович И.Г., Горбанев С.А., Нехорошев А.С. // Профил. и клинич. медицина. — 2010. — № 1 (34). — С. 17–20.
8. Ярыгина М.В., Кикун П.Ф., Горборукова Т.В. // Общественное здоровье и здравоохранение. — 2014. — № 1. — С. 4–11.

REFERENCES

1. Izmerov N.F. // Vestnik RAMN. — 2006. — 9–10. — P. 50–56 (in Russian).
2. Rakitskiy V.N. // Gig. i sanit. — 2015; Vol. 94. — 4. — P. 4–7 (in Russian).
3. Resolution of XI Russian congress of hygienists and sanitary doctors. — Moscow, March 2012 (<http://hygienists.ru/dokumenty/85391/>) (in Russian).

4. Simonova N.I., Ignatova E., Nizyaeva I.V. // Okhrana truda i sotsial'noe strakhovanie. — 2014. — 7. — P. 25–31 (in Russian).
5. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland Yu.O., Kovshov A.A. // Ekologiya cheloveka. — 2014. — 1. — P. 3–12 (in Russian).
6. Chashchin V.P., Frolova N.M., Sologub T.V., Esaulenko E.V. // Industr. med. — 2010. — 4. — P. 1–6 (in Russian).
7. Eliovich I.G., Gorbanev S.A., Nekhoroshev A.S. // Profilaktich. i klinich. meditsina. — 2010. — 1 (34). — P. 17–20 (in Russian).
8. Yarygina M.V., Kiku P.F., Gorborkova T.V. // Obshchestvennoe zdorov'e i zdravookhranenie. — 2014. — 1. — P. 4–11 (in Russian).

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Горбанев Сергей Анатольевич (Gorbanev S.A.),
дир. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»,
а-р мед. наук. E-mail: gorbanev@s-znc.ru.

Элиович Иосиф Григорьевич (Eliovich I.G.),
зам. предс. Территор. комитета профсоюза работников
здравоохранения С.-Петербурга и Ленинградской обл.
E-mail: tk @przspb.ru.

Панкина Екатерина Николаевна (Pankina E.N.),
зам. нач. отд. сан. надзора Упр. Роспотребнадзора по Ле-
нинградской обл. E-mail: lenobl@47.rospotrebnadzor.ru.

УДК 614.78

Е.В. Зибарев, Е.А. Бадаева

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
ПРОЕКТОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН (ДИСКУССИЯ)

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

Определены основные нарушения требований законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы проектных материалов санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, а также при установлении их окончательных размеров.

Ключевые слова: санитарно-защитная зона, санитарно-эпидемиологические требования.

E.V. Zibarev, E.A. Badaeva. **Results of sanitary epidemiologic examination of sanitary protective zone projects (discussion)**

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

The authors defined main transgressions of law in sanitary epidemiologic well-being of population during sanitary epidemiologic examination of project materials for sanitary protective zones for enterprises, constructions and other objects, and during determination of their final dimensions.

Key words: sanitary protective zone, sanitary epidemiologic requirements.

По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона (СЗЗ) является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме [4].

Правовыми основами установления санитарно-защитных зон являются: ФЗ от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ст. 12), ФЗ от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ст. 16), ФЗ от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ст. 52), Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 (ст. 88), а также отдельные положения Градостроительного кодекса Российской Федерации.

По данным Роспотребнадзора в 2005 г. 76968 предприятий и организаций не имели санитарно-защитных зон. На этой площади проживало 2671421 человек, т. е. около 2% населения страны.

К 2005 г. наибольшее количество населения проживало в санитарно-защитных зонах предприятий Омской области — 359474 человека, Саратовской области — 317014 человек, г. Санкт-Петербурга — 295789 человек, Хабаровского края — 69691 человек, Приморского края — 64759 человек, Ставропольского края — 58739 человек.

Роспотребнадзором активно продолжается работа по надзору за организацией санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов [1], о чем свидетельствует положительная динамика изменения численности населения, проживающего в пределах санитарно-защитных зон, например в С.-Петербурге (табл.).

Таблица

Динамика изменения численности населения, проживающего в границах СЗЗ

Показатель	Год		
	2012	2013	2014
Число лиц, проживающих в СЗЗ, чел.	159544	153283	145411
Удельный вес населения, проживающего в пределах санитарно-защитных зон, %	3,3	3,1	2,8

Учитывая важность проблемы организации санитарно-защитных зон, проведен анализ основных нарушений требований санитарного законодательства при разработке проектов обоснования размеров СЗЗ по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы.

Требования к размеру СЗЗ в зависимости от санитарной классификации установлены СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». К нормативным документам, обосновывающим размер СЗЗ, относятся: СанПиН 2.1.6.1032–01, СН 2.2.4/2.1.8.562–96, СН 2.2.4/2.1.8.566–96, СанПиН 2971–84, ГН 2.1.6.1338–03, ГН 2.1.6.1339–03, ГН 2.1.8/2.2.4.2262–07.

За 2014–2015 гг. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» была проведена экспертиза 380 проектов организации санитарно-защитных зон, из них: для проектируемых и реконструируемых объек-

тов — 261 (68,7%); для действующих объектов — 119 (31,3%); в том числе для производств и объектов 1–2-го классов — 91 проект (24% случаев).

Уменьшение размеров СЗЗ было предусмотрено в 356 проектах (93,7%).

Рассматриваемые проекты территориально охватывали промплощадки, расположенные на территории: С.-Петербурга — 148 проектов; Ленинградской области — 112 проектов; других субъектов РФ — 120 проектов.

По результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы в 100% случаев были сделаны замечания, свидетельствующие о несоответствии проектов организации СЗЗ санитарным правилам и нормативам.

По нашему мнению, в первую очередь причиной несовершенства проектных материалов является отсутствие нормативного документа, содержащего единые требования к разработке проектов СЗЗ.

Начнем с области действия санитарных правил и нормативов, предусматривающих требования к организации СЗЗ.

Из буквального толкования п. 1.2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 следует, что требования документа распространяются только в отношении вновь строящихся и реконструируемых объектов. Однако ряд положений СанПиН устанавливает требования применительно к действующим объектам. Таким образом, для действующих объектов должны разрабатываться проектные материалы в соответствии требованиями СанПиН.

Предусмотренные СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 требования к установлению СЗЗ не увязаны с градостроительным и земельным законодательствами, а также с законодательством о кадастровой деятельности. Без отражения информации о нормативной или установленной СЗЗ на публичных кадастровых картах, установление окончательных размеров лишено всякого смысла, так как делает возможным строительство нормируемых объектов на территории СЗЗ. Органы местного самоуправления, выдающие разрешения на строительство, не в полном объеме используют информацию официальных источников (реестр выданных санитарно-эпидемиологических заключений) о наличии зон с особыми условиями использования территорий в границах предполагаемой застройки. Зачастую, разработав проект обоснования расчетной СЗЗ и выполнив натурные исследования и измерения, администрация предприятия на этапе установления окончательных размеров СЗЗ получает информацию об изменении окружающей градостроительной ситуации, в том числе изменившемся назначении территориальных зон, находящихся в пределах расчетной СЗЗ.

Таким образом, требуется разработать процедуру четкого уведомления градостроительных органов о расчетных и установленных (окончательных) размерах СЗЗ предприятий.

При разработке правил землепользования и застройки администрации населенных пунктов не всегда

учитывают размеры нормативной СЗЗ для действующих предприятий, что порождает значительные затраты субъектов предпринимательской деятельности на выполнение природоохранных мероприятий с целью сокращения размеров СЗЗ.

При анализе данных реестра Роспотребнадзора о выданных санитарно-эпидемиологических заключениях [3] установлено, что только 21 Управление Роспотребнадзора по субъектам РФ и подразделений санэпидслужбы министерств и ведомств оформляют окончательные санитарно-эпидемиологические заключения по установлению размеров СЗЗ. В остальных случаях принимаются решения Главного государственного санитарного врача субъекта РФ, отсутствующие в широком доступе, что усложняет работу как по проектированию, так и по экспертизе проектных материалов.

Несмотря на разъяснения от 18.06.2015 г. №01/6968–15–32 Роспотребнадзора «О рассмотрении проектных материалов по обоснованию окончательных санитарно-защитных зон» по-прежнему в среднем в 7% случаев разрабатываются проекты обоснования размеров СЗЗ для отдельных арендаторов, расположенных в пределах одной промплощадки, что является нарушением п. 3.3 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03.

В действующей редакции СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 отсутствуют требования к представляемым в составе проекта графическим материалам.

Настоящей проблемой при разработке проектных материалов является получение разработчиком у местных органов власти ситуационных планов с нанесенной существующей и перспективной застройкой. Если для крупных населенных пунктов картографические материалы выдаются в полном объеме с предоставлением адресной системы объектов, то для небольших населенных пунктов зачастую используются только графические материалы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, которые заверяются местными органами власти, что приводит к значительным искажениям при определении расстояний до нормируемых объектов.

Отсутствует информация (или ссылка на иной нормативный документ) о том, кем должен быть выдан (заверен) генплан земельного участка с нанесенными структурными подразделениями.

Многими территориальными управлениями Роспотребнадзора справедливо выставляются требования при разработке и экспертизе проектов организации СЗЗ к обозначению ее официальных границ с помощью поворотных точек и указанием их географических координат. При этом проектной организацией выставляются координаты в абсолютно разных системах, что затрудняет фиксацию границ СЗЗ в едином государственном реестре.

Несмотря на то, что главой V СанПиН регламентируется режим использования территории СЗЗ, возможность размещения общежитий, проживания в

исправительно-трудовых колониях и местах лишения свободы в границах СЗЗ не определены.

Остается не решенным вопрос реализации требований п. 5.2. СанПиН, допускающего возможность размещения на территории СЗЗ объектов по производству лекарственных веществ, объектов пищевых отраслей промышленности, складов пищевых и фармацевтических предприятий, если выбросы рассматриваемого промышленного предприятия или объекта не повлияют на качество выпускаемой продукции (согласно п. 1.2 СанПиН предприятие является источником, если приземные концентрации превышают 0,1 ПДК для атмосферного воздуха населенных мест).

Однако оценивать влияние атмосферного воздуха на качество продукции по этому показателю абсолютно не корректно. До настоящего времени отсутствуют законодательно утвержденные критерии оценки влияния атмосферного воздуха на качество продукции, что не дает возможности размещать в пределах санитарно-защитных зон промышленных объектов пищевые и фармацевтические предприятия.

В нормативной документации также не определена возможность размещения в границах СЗЗ сельскохозяйственных угодий, на которых выращивается продукция, используемая в питании населения. В настоящее время отсутствуют методики расчета воздействия выбросов предприятия на качество почвы.

СанПиН 2.1.7.1287–03 регламентирует уровень содержания химических веществ в почве в зависимости от вида выращиваемых растений, тем не менее, Управление Роспотребнадзора абсолютно неправомерно выставляют требования о недопущении размещения с/х полей и угодий в границах СЗЗ.

Отсутствие методики расчета влияния деятельности предприятия на почву и качество вод поверхностных водоемов в границах СЗЗ делает некорректным определение границ СЗЗ кладбищ только по уровням приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и уровням физического воздействия на атмосферный воздух, предоставляя возможность сокращения размеров СЗЗ по границам промплощадки без учета морально-этического момента эксплуатации объекта.

Новой редакцией СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 и разъяснениями Роспотребнадзора выдача санитарно-эпидемиологических заключений на проект санитарного разрыва от опасных коммуникаций (автомобильных, железнодорожных, авиационных, трубопроводных и т. п.) законодательством РФ не предусмотрена. В п. 2.6. определено, что величина санитарного разрыва устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетных данных с последующим проведением натурных исследований и измерений. Периодичность проведения исследований и измерений, а также процедура установления размера санитарного разрыва СанПиН не определена [2].

Пункт 2.12 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 не предусматривает контроль факторов среды обитания в

точках, кроме границы расчетной СЗЗ и ближайшей нормируемой застройки. Отсутствие в СанПиН требований об обязательном проведении натурных исследований и измерений в местах массового отдыха населения вызывает разногласия при определении мониторинговых точек в рамках установления границ СЗЗ.

Наибольшее количество вопросов возникает у проектных организаций, экспертов и специалистов Роспотребнадзора при определении перечня мониторируемых загрязняющих веществ и кратности лабораторных измерений физических факторов.

Письмом Роспотребнадзора от 18.06.2015 г. №01/6968–15–32 рекомендовано при составлении программы наблюдений обоснованно исключать из нее те загрязняющие вещества, по которым объект не является источником негативного воздействия.

Абсолютно не обоснованным является проведение мониторинга веществ, расчетные концентрации которых за пределами промышленной площадки не превышают 0,1 ПДК или меньше предела обнаружения методики измерения, а также излишняя периодичность измерения физических факторов (например, измерения уровней ЭМИ промышленной частоты 50 Гц от единственного источника — трансформаторной подстанции мощностью 2×630 кВт на обосновываемой 100-метровой СЗЗ или измерения уровней шума 6 раз в год днем и ночью на границе промплощадки подземных локальных очистных сооружений).

При наличии на промплощадке рассредоточенных источников, **включая высокие и средние нагрузки**, должно строго приниматься решение об установлении размеров СЗЗ от границы земельного участка.

Особое внимание следует уделить пересмотру санитарной классификации с определением классов опасности объектов, предусмотренной СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03, так как это вызывает трудность в определении нормативной СЗЗ.

Например, при составлении санитарной классификации по основным видам деятельности предприятий и объектов не были учтены размещаемые в их составе структурные подразделения, требующие большей СЗЗ, чем само производство: производство шпал и их пропитка требует 300-метровой нормативной СЗЗ (разд. 7.1.5., кл. III, п. 2.). При этом места хранения и перегрузки деревянных шпал, пропитанных антисептиками, классифицируются как объект II класса с нормативной СЗЗ 500 метров (разд. 7.1.14., кл. II, п. 6.); большое число производств агропромышленного комплекса с регламентируемым количеством голов скота относится к объектам III–V класса опасности, структурное подразделение предприятий — навозохранилище относится к I (разд. 7.1.11., п. 4 «Открытые хранилища навоза и помета») или ко II классу (разд. 7.1.11., п. 6 «Закрытые хранилища навоза и помета»).

Учитывая возможность уменьшения размеров санитарно-защитной зоны для предприятий и объектов вплоть до границ промплощадки, считаем целесообразным уйти от использования действующей санитарной классификации. В составе нормативных документов необходимо определить перечень объектов I и II класса опасности, для которых обязательна оценка риска для здоровья населения. Для остальных объектов размеры СЗЗ необходимо определять расчетным путем с дальнейшим подтверждением натурными исследованиями и измерениями факторов среды обитания.

Для поддержки действующих объектов малого бизнеса V класса опасности и при размещении микропредприятий малого бизнеса с количеством работающих не более 15 человек в качестве обоснования возможности их деятельности должны использоваться данные исследований атмосферного воздуха и измерений физических воздействий на атмосферный воздух, полученные в рамках проведения надзорных мероприятий.

Выводы. 1. В соответствии с действующим законодательством в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения должна быть усилена работа по надзору за организацией санитарно-защитных зон для предприятий и объектов различного назначения, чтобы не допустить проживания населения в ее границах. 2. В нормативной документации следует четко изложить регламент установления размеров СЗЗ, начиная с требований к составу проектов организации СЗЗ, процедуре наблюдения за факторами среды обитания, установлению размеров и извещению местных органов об окончательных границах СЗЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в С.-Петербурге в 2014 г.». — СПб, 2015.
2. Исаева А.М., Зибарев Е.В. Проблемные вопросы проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон аэропортов // Мед. труда и пром. эколог. — 2015. — № 2. — С. 41–43.
3. Реестр санитарно-эпидемиологических заключений Роспотребнадзора и санитарно-эпидемиологической службы России /fp. src.ru/.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (Новая редакция) (изм. №№ 1–4).

REFERENCES

1. Governmental report «On state of sanitary epidemiologic well-being of population in Saint-Petersburg in 2014». — SPb, 2015 (in Russian).
2. Isaeva A.M., Zibarev E.V. Problems of sanitary epidemiologic examination of projects concerning sanitary protective zone in airports // Industr. med. — 2015. — 2. — P. 41–43 (in Russian).

3. Register of sanitary epidemiologic conclusions of Rospotrebnadzor and sanitary epidemiologic service in Russia (fp. crc.ru) (in Russian).

4. SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Sanitary protective zones and sanitary classification of factories, buildings and other objects» (New edition) (changed N 1-4) (in Russian)

Поступила 20.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зибарев Евгений Владимирович (Zibarev E.V.),
рук. отд. научн. обеспечения санэпиднадзора и экспертиз,
канд. мед. наук. E-mail: zibarevevgeny@gmail.com.
Бадаева Елена Александровна (Badaeva E.A.),
лаб.-иссл. отд. научного обеспечения санэпиднадзора и экс-
пертиз. E-mail: badaichik@mail.ru.

УДК 613.644:613.62

О.П. Непершина, Г.Н. Лагутина, Л.П. Кузьмина, О.В. Скрыпник, С.Н. Рябинина, А.П. Лагутина

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СЕНСОРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ ВИБРАЦИОННОГО ГЕНЕЗА

ФГБНУ «НИИ МТ», пр-т Буденного, д. 31, Москва, Россия, 105275

В последнее время активно ведется изучение возможностей визуализации и объективизации сенсорных нарушений при полинейропатии вибрационного генеза. Особое внимание уделяют исследованию повреждения структур, отвечающих за проведение температурной и болевой чувствительности. Было обследовано 92 пациента с диагнозом вибрационной болезни в возрасте от 34 до 73 лет. Применялись методики паллестезиометрии, количественного сенсорного тестирования (КСТ); опросники и шкалы боли: визуальная аналоговая шкала (ВАШ) боли, Pain-Detect, МакГилла (MPQ), DN-4, шкала тревоги и депрессии (HADS). Установлена корреляционная зависимость между показателями температурных и болевых порогов с показателями ВАШ и паллестезиометрии. Анализ полученных результатов позволяет говорить о формировании при вибрационной болезни синдрома полинейропатии дистальных отделов верхних конечностей с сопутствующим болевым феноменом.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, болевой синдром, количественное сенсорное тестирование, полинейропатия.

O.P. Nepershina, G.N. Lagutina, L.P. Kuzmina, O.V. Skrypnik, S.N. Ryabinina, A.P. Lagutina. **Contemporary approach to evaluation of sensory disorders in polyneuropathy due to vibration**

FSBSI «RIOH», 31, Prosp. Budennogo, Moscow, Russia, 105275

Recently, the studies search possibilities to visualize and objectify sensory disorders in polyneuropathy caused by vibration. Special attention is paid on studies of injured structures responsible for temperature and pain sensitivity. Examination covered 92 patients with vibration disease, aged 34 to 73 years. Methods used are: pallesthesiometry, quantitative sensory tests, questionnaires and scales of pain (visual analog scale (VAS) of pain, Pain-Detect, MPQ, DN-4, HADS). Correlation was found between temperature, pain thresholds and VAS and pallesthesiometry parameters. The obtained results analysis indicates formation distal polyneuropathy syndrome of upper limbs with concomitant pain during vibration disease.

Key words: vibration disease, pain syndrome, quantitative sensory tests, polyneuropathy.

Среди профессиональной патологии от воздействия физических факторов на протяжении многих лет одно из лидирующих мест занимает вибрационная болезнь (ВБ), составляя 37,51% [6]. ВБ возникает при длительном воздействии производственной вибрации выше предельно-допустимого уровня, характеризуется комплексом синдромов с поражением периферической сосудистой нервной системы (НС), опорно-двигательного аппарата и отличается длительным хроническим доброкачественным течением с нарас-

танием клинической симптоматики при продолжении контакта с вибрацией [4].

В настоящее время активно изучаются вопросы проявления повреждения тех или иных структур при вибрационном воздействии в условиях современного характера производства при повсеместном применении и внедрении машин и механизмов высокой производительности. Ведут оценку микроциркуляторных нарушений с помощью функциональных методов периферической реовазографии, лазерной доплеровской

флоуметрии, инфракрасной термографии [4]. Анализ проведенных в последние годы в нашей стране нейрофизиологических исследований (стимуляционная и игольчатая электронейромиография) по оценке вибрационных невритических нарушений свидетельствует о выявлении противоречивых данных по характеру повреждений на невральном уровне [3,7,8].

В патогенезе ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, первоочередное значение имеет повреждение рецепторного аппарата в точке воздействия раздражителя, а в дальнейшем и самого нервного волокна периферических нервов, афферентного звена соматической и эфферентного звена симпатической НС [4]. По строению и скорости проведения различают нервные волокна миелинового (А-β-типа волокна вибрационной и тактильной чувствительности), слабомиелинизированного (А-δ-типа волокна температурной и быстрой болевой чувствительности) и немиелинизированного типа (С-типа волокна медленной болевой чувствительности и постганглионарные волокна симпатической НС) [1,2,13].

Наиболее чувствительными и реактивными на воздействие вибрационного фактора являются периферические отделы симпатической НС верхних конечностей, регулирующие тонус периферических сосудов. Воздействие вибрации средних и высоких частот приводит к вазоконстрикции и, как следствие, развитию ангиоспастического синдрома (синдром Рейно) [4]. Также известно, что длительное воздействие вибрации приводит к повреждению волокон А-β-типа, преимущественно вибрационной чувствительности (ВЧ), что выражается в повышении порогов ее восприятия, и в меньшей степени — тактильной чувствительности. Повреждение термо- и ноцицепторов приводит к повышению порогов восприятия температурной и болевой чувствительности [1–3,5].

В последние годы особое внимание уделяется изучению болевого синдрома (БС), который является наиболее частой причиной обращения к врачу и причиной временной утраты трудоспособности [5,7–9,14]. Возникновение БС при воздействии вибрации связано с повреждением ноцицептивного аппарата НС с последующим включением периферической и центральной сенситизации, что приводит к развитию нейропатической боли (НБ). В настоящее время установлено, что болевые ощущения начинаются с раздражения болевых рецепторов, которые представляют собой высокопороговые сенсоры различных (химических, термических или механических) повреждающих факторов, и, по большей части, являются полимодальными. В дальнейшем механизмы болевых ощущений теряют свою адаптивную функцию вследствие нарушений в функционировании НС, и боль приобретает патологическое значение [2,11].

По мере хронизации БС на первые позиции выходят психофизиологические составляющие, заключающиеся в поддержании болевого поведения и страда-

ний. Предрасполагающими факторами к хроническому течению БС являются личностные характеристики, социально-экономические и ситуационные составляющие (вторичная выгода при компенсации за утрату трудоспособности). В настоящее время обсуждается биопсихосоциальная модель боли, которая включает физические, психологические и социальные элементы — многомерная концепция [2,9,11].

Одной из трудно решаемых задач как в общей неврологической практике, так и в профпатологии, является сложность в объективизации БС. В клинике профессиональных заболеваний НС для объективизации болевого феномена и сенсорных неврологических нарушений использовались методы: альгезиметрия (метод Мочутковского — Вождовой); паллестезиометрия; электронейромиография интерференционная и стимуляционная; электроэнцефалография с картированием биоэлектрической активности головного мозга; термография [3,4,7,8,12,13]. Диагностическая ценность и чувствительность перечисленных методов не рассчитана.

Вопрос изучения нейрофизиологических механизмов боли, в том числе и при заболеваниях профессиональной этиологии, остается актуальным до настоящего момента. Имеются лишь отдельные работы, посвященные изучению характера боли и ее количественного измерения с использованием методики количественного сенсорного тестирования (КСТ) и различных модификаций опросников по оценке боли при профессиональных полиневропатиях, в том числе и вибрационной этиологии. Однако объективизация БС и оценка его характера до сих пор вызывает значительные трудности [1,3,5,7,8,13].

В последнее время находят широкое внедрение простые опросники (визуальная аналоговая шкала (ВАШ) боли, DN-4, PainDetect, госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), опросник Мак-Гилла, опросники качества жизни SF-12 и SF-36) и/или их сочетание с сенсорным обследованием [1,3,5,7,8,10]. Большинство методик в общемедицинской практике, используемых для изучения боли, основываются на субъективной оценке исследуемых, а именно самих пациентов. Они не могут заменить тщательного клинического тестирования и диагностических методов обследования.

Применяемые в клинической практике электрофизиологические методы (стимуляционная ЭНМГ) не позволяют четко дифференцировать поражение сенсорных волокон, отвечающих за болевую и температурную чувствительность различной модальности [3,7,8]. Идентификация сенсорных окончаний кожи, отвечающих на холод или на тепло, затруднительна.

В последние годы все более широкое применение находит метод количественного сенсорного тестирования (КСТ), позволяющий количественно оценить степень сенсорного дефицита различной модальности с определением порогов тепловой (ТЧ) и холодовой чувствительности (ХЧ), тепловой (ТБ) и холодовой

боли (ХБ), ВЧ, в том числе в дистальных отделах верхних конечностей [1,3,13].

Таким образом, до сих пор остается открытым вопрос разработки современных подходов к клинико-функциональным критериям ВБ для уточнения патогенетических механизмов развития патологии и ее биомаркеров, совершенствования экспертизы связи заболевания с профессией и экспертизы профпригодности, оценки качества жизни и эффективности реабилитационных мероприятий.

Исходя из вышесказанного, **целью данного исследования** являлась разработка комплекса методик, включающего психологическое тестирование, паллестезиометрию и КСТ для объективной диагностики и оценки выраженности различных сенсорных нарушений при полиневропатиях вибрационного генеза.

Материалы и методики. На базе клиники ФГБНУ «НИИ медицины труда» обследована основная группа (ОГ) пациентов в количестве 92 человек. Все лица мужского пола с установленным диагнозом ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, 1-й (40 пациента) и 2-й степени (52 пациента). Возраст пациентов ОГ составил от 34 до 73 (средний 53,8) лет при среднем стаже работы в условиях воздействия локальной вибрации 22,7 (от 4,5 до 45) года. Преобладающие профессии обследуемых: слесари механо-сборочных работ, полировщики, обрубщики, проходчики подземные, горнорабочие очистного забоя/горнорабочие подземные, медники и формовщики. Группу контроля (ГК) составили 15 мужчин, средний возраст 46,5 (от 35 до 65) лет, относительно здоровые, без патологии центральной и периферической нервной системы, с отсутствием БС любой локализации, не работавшие в течение жизни во вредных и опасных условиях труда.

Комплексное обследование включало: стандартное физикальное неврологическое, лабораторное и нейрофункциональное обследование: КСТ (модель TSA-II, Medoc, Израиль); паллестезиометрию (Вибротестер 02–01, МБН, Россия). Кроме этого применялся комплекс психофизиологического тестирования: ВАШ боли, опросники МакГилла (MPQ), DN–4, PainDetect (только пациентам ОГ), госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS).

Статистический анализ проводился с использованием программного пакета «Statistica 6.0». Использованы средние величины, стандартные ошибки среднего, медианы, верхний и нижний квартили. Для всех выборок проверялась гипотеза нормальности распределения по критерию Шапиро – Уилка. Для сравнения показателей нормальных выборок использовали t-критерий Стьюдента. При отсутствии правильного распределения для оценки различий между выборками применялся непараметрический метод сравнения U-критерий Манна-Уитни. Сравнение частот осуществляли с помощью углового преобразования критерия Фишера. Различия считали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Корреляционную

связь оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и их обсуждение. Ведущими жалобами пациентов с ВБ являлись боль (у 100% больных), онемение (90,2% больных), реже — судорожное сведение пальцев рук (62%), зябкость (58,7%), приступы побеления/посинения пальцев рук (57,6%), покалывание (54,4%) и жжение (34,8%) в области кистей и предплечий. Болевые ощущения в области кистей отмечены всеми пациентами, при этом боль распространялась до уровня локтевых суставов у 59,8% и иррадиировала в проксимальные отделы верхних конечностей у 48,9% лиц с ВБ. Клинические признаки гипалгезии были выявлены у всех пациентов ОГ и гипестезии верхних конечностей по полиневритическому типу — у большей части пациентов (71,7%).

Оценка БС с помощью ВАШ показала, что интенсивность боли пациентов ОГ составила в среднем 6 (4;7), что может описательно оцениваться как «умеренная боль». При этом существенных различий между пациентами с ВБ 1- и 2-й степени не отмечалось: 5,5 (4;7) и 6 (4;7) соответственно ($p > 0,05$).

Опросник DN–4 позволил установить наличие нейропатического компонента боли у 77,2% обследуемых с ВБ, у пациентов со 2-й степенью он наблюдался несколько чаще — 82,7%, чем у пациентов с 1-й степенью заболевания — 70% без достоверных отличий ($p > 0,05$).

Исходя из результатов опросника PainDetect, пациенты с высокой вероятностью наличия НБ составили 48,9%, с возможным наличием — 37% и с малой вероятностью — 14,1%. Средний балл по опроснику составил $17,8 \pm 0,56$ — пограничное значение между возможным и высоковероятным наличием нейропатической боли.

Согласно сенсорной субшкале опросника МакГилла, в описании боли преобладали характеристики, отражающие ноцицептивный компонент боли: ноющая (53,3%), сводящая (45,7%), схватывающая (38%), острая (32,6%), колющая (30,4%). Ряд дескрипторов характерен для НБ: показатели повреждения С-немиелинизированных волокон — зудящая боль (35,9%), а также для А-δ слабомиелинизированных волокон — ломящая (29,4%), выкручивающая (28,3%), тянущая (27,2%), пронизывающая (23,9%).

Из анализа аффективной подшкалы МакГилла следует, что болевые ощущения чаще вызывали чувство тревоги (45,7%), утомляли и обессиливали (по 39,1%), раздражали (34,8%). По данным эвалюативной субшкалы выявлено, что в большинстве случаев пациенты оценивали боль как «сильную» (53,3%), реже как «умеренную» (37%), что в целом согласуется с результатами ВАШ боли.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что при воздействии локальной вибрации в большей степени повреждаются периферическая нервная и сосудистая системы дистальных отделов верхних конечностей, что клинически проявляется

Таблица 1

Результаты тестирования пациентов с вибрационной болезнью с помощью опросника HADS, %

Выраженность	Тревожный синдром, %				Депрессивный синдром, %			
	ВБ 1-й ст., n=40	ВБ 2-й ст., n=52	ОГ, n=92	ГК, n=15	ВБ 1-й ст., n=40	ВБ 2-й ст., n=52	ОГ, n=92	ГК, n=15
Синдром отсутствует	65	50	56,5	93,3	60	61,5	60,9	86,7
Субклинически выраженный	12,5	34,6	25	6,7	22,5	25	23,9	13,3
Клинически выраженный	22,5	15,4	18,5	0	17,5	13,5	15,2	0

синдромом полинейропатии, для которого облигатным является БС с нейропатическим компонентом.

Тестирование по шкале HADS показало, что субклинические и клинически очерченные проявления тревоги и депрессии присутствуют практически у половины пациентов с обеими степенями ВБ с преобладанием субклинически выраженных тревожных проявлений у больных с ВБ 2-й степени ($p<0,01$) (табл. 1). При этом выявлены достоверно более высокие средние показатели у пациентов ОГ по сравнению с пациентами ГК, как по тревожному синдрому (соответственно $7,4\pm0,38$ и $4,6\pm0,65$) ($p<0,01$), так и по депрессивному (соответственно $6,6\pm0,37$ и $4,1\pm0,7$) ($p<0,05$). Наблюдались слабые и средние положительные корреляционные связи показателей опросника HADS с данными болевых опросников ВАШ, Мак-Гилла, DN-4 и PainDetect (табл. 2).

Данные опросников свидетельствуют о включении механизмов периферической и центральной сенситизации боли при формировании нарушений при ВБ, и как следствие, появлении нейропатического компонента боли. Результаты опроса по HADS позволяют предположить формирование тревожно-депрессивного расстройства у лиц с полинейропатией вибрационного генеза. По оценке корреляционных взаимосвязей установлено, что с нарастанием выраженности БС усиливаются компоненты тревоги и депрессии у пациентов с ВБ.

Методом КСТ было выявлено, что пороги ХЧ и ТЧ были повышены у всех пациентов ОГ с двух сторон (табл. 3). Показатели свидетельствуют об отсутствии разницы поражений на обеих руках. Пороги ХБ отличались большой вариабельностью как справа, так и слева не зависимо от степени ВБ, с несколько большей выраженностью на правой руке. В то же время для показателей ТБ была характерна большая стабильность, выявлено повышение порогов с обеих сторон без разницы по степени заболевания. Учитывая тот факт, что во избежание термического повреждения кожных покровов максимальная температура нагревания датчика составляла 50°C , значение теплового болевого порога может быть выше полученных данных, о чем свидетельствует отсутствие болевых ощущений при температуре 50°C на правой руке у 52,2%, на левой — у 55,4% больных. Отмечены высокие уровни различия всех показателей КСТ в ОГ и ГК. Выявлены отрицательные корреляционные взаимосвязи показателей

ВАШ боли с ХЧ (справа $R = -0,22$, $p<0,05$, слева $R = -0,23$, $p<0,05$) и ХБ (справа $R = -0,3$, $p<0,01$, слева $R = -0,27$, $p<0,05$) и положительные — с ТЧ (справа $R=0,39$, $p<0,001$) и ТБ (справа $R = 0,21$, $p<0,05$, слева $R = 0,21$, $p<0,05$).

Таблица 2

Показатели корреляционных взаимоотношений показателей шкалы HADS с данными болевых опросников

Болевой опросник	Тревога, n=92		Депрессия, n=92	
	R	p-уровень	R	p-уровень
ВАШ	0,2867	0,0056	0,4175	0,0000
DN-4	0,4081	0,0001	0,2619	0,0117
PD	0,3947	0,0001	0,2480	0,0172
Мак-Гилл	0,4545	0,0000	0,2950	0,0043

Исследование порогов ВЧ на пальцах обеих верхних конечностей методом КСТ на частоте 100 Гц показало повышение справа у 62%, слева у 60,9% пациентов без разницы сторон и более выраженными отклонениями у пациентов с ВБ 2-й степени (справа у 67,3%, слева у 71,2%), чем при ВБ 1-й степени (справа у 55%, слева у 47,5%) ($p<0,05$). В ГК не выявлено отклонений от нормативных значений. Выявлена достоверная прямая корреляционная зависимость порогов ВЧ с показателями ТЧ (справа $R = 0,51$, $p<0,001$, слева $R = 0,56$, $p<0,001$) и ТБ (справа $R = 0,32$, $p<0,01$, слева $R = 0,39$, $p<0,001$), и обратная — с показателями ХЧ (справа $R = -0,31$, $p<0,01$, слева $R = -0,37$, $p<0,001$) и ХБ (справа $R = -0,21$, $p<0,05$, слева $R = -0,25$, $p<0,05$).

Оценка показателей ВЧ при исследовании методом паллестезиометрии выявила изменения в сторону повышения порогов на различных фиксированных частотах на обеих руках у всех обследуемых пациентов ОГ. Отклонения от нормы отмечались в большей степени на частотах 63 и 125 Гц с преобладанием у лиц с ВБ 2-й степени (табл. 4), несколько чаще на правой кисти, что вероятно связано с большей заинтересованностью ведущей руки в работе и соответственно воздействием на нее вибрационного фактора. У всех лиц ГК показатели ВЧ соответствовали норме. Большинство показателей ВЧ на всех исследуемых частотах имели слабые и средние корреляционные зависимости с показателями температурной чувствительности и боли, аналогичные данным корреляционных связей ВЧ, исследуемой методом КСТ.

Таблица 3

Показатели КСТ у пациентов с вибрационной болезнью ($M \pm \sigma$)

Пациенты	Пороги температурной и болевой чувствительности*, °C ($Me (Q_{25}; Q_{75})$)							
	Холодовая чувствительность		Тепловая чувствительность		Холодовая боль		Тепловая боль	
	правая рука	левая рука	правая рука	левая рука	правая рука	левая рука	правая рука	левая рука
ВБ 1 ст., n=40	24,9 (20,7;27,8)	25,1 (21,1;27,1)	42,7 (39;46,6)	41,4 (39,2;44,8)	0,3 (0;13,1)	0,6 (0;17,5)	50 (48,1;50)	50 (48,5;50)
ВБ 2 ст., n=52	23,4 (18,2;26,2)	23,4 (19;26,1)	43,4 (38,9;47,4)	42,2 (39,5;46,3)	0,1 (0;10,4)	2,3 (0;14,2)	49,9 (48,9;50)	50 (47,4;50)
ОГ, n=92	24 (19,5;26,8)	23,9 (20;26,7)	43,1 (39;47)	41,5 (39,4;46)	0,2 (0;12,9)	0,8 (0;16,4)	50 (48,5;50)	50 (48,3;50)
ГК, n=15	30 (29,5;30,4)	30 (29,4;30,4)	35 (34,2;36,8)	34,8 (34,3;36,8)	11,2 (7,3;13,6)	12,8 (8;18,6)	45,7 (43,3;49,7)	45,4 (44;49,1)
Норма, °C	30,0–31,9		32,1–34,0		~10,0		~45,0	
p-уровень различия показателей ОГ и ГК	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0035	0,0111	0,0003	0,0000

Примечание: * температура адаптации пациента к поверхности термодатчика прибора соответствовала 32,0 °C

Таблица 4

Результаты паллестезиометрии у пациентов с вибрационной болезнью

Число пациентов, %	Частота вибрации, Гц					
	63	125	250	63	125	250
	Правая кисть			Левая кисть		
ВБ 1-й ст., n=40	82,5	70	45	77,5	70	42,5
ВБ 2-й ст., n=52	98,1	82,7	55,8	86,5	80,8	51,9
ОГ, n=92	91,3	77,2	51,1	82,6	76,1	47,8

Данные, полученные методами КСТ и паллестезиометрии, доказывают наличие многокомпонентных сенсорных нарушений в результате повреждения различных типов волокон А-β-, А-δ- и С- типов, что выражается в повышении порогов болевой, температурной и вибрационной чувствительности. Выявленные корреляционные связи температурных и болевых показателей с порогом ВЧ и данными ВАШ боли позволяют предположить, что процесс повреждения разнотипных волокон происходит в равной степени и приводит к усилению БС.

Выводы. 1. Полиневропатия вибрационного генеза сопряжена с нарушением восприятия чувствительности различных модальностей (вибрационной, болевой и температурной) за счет синхронно выраженного поражения рецепторного аппарата и волокон различных типов (А-β миелинизированных, А-δ низкой миелинизации и немиелинизированных С-типа), что подтверждается результатами КСТ и паллестезиометрии. 2. При ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, происходит формирование хронического БС с «умеренными» и «сильными» болевыми ощущениями и развитием нейропатического компонента боли, что подтверждается комплексом психофизиологического тестирования с помощью опросников. 3. Болевой феномен сопровождается развитием депрессивно-тревожного расстройства в субклинически и клинически выраженной форме и нарас-

танием проявлений тревоги и депрессии при усилении БС, что позволяет говорить о включении дисфункционального механизма развития боли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp. 12–14)

- Бобкова О.П., Рябина С.Н., Лагутина А.П. // Сан. врач. — 2013. — № 9. — С. 32–35.
- Данилов А.Б., Данилов Ал.Б. Управление болью. Биопсихосоциальный подход. — М.: «АММ Пресс», 2012. — 568 с.
- Кривцова И.П., Широков В.А. // М-алы XI Всеросс. конгр. «Профессия и здоровье». — М., 2012. — С. 261–263.
- Лагутина Г.Н., Любченко П.Н., Панкова В.Б. и др. // Профессиональная патология: национальное рук-во / под ред. Н. Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — С. 429–443.
- Лагутина Г.Н., Скрыпник О.В., Бобкова О.П. // М-алы X Всеросс. съезда неврологов. — Н. Новгород, 2012. — С. 661–662.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2014 г.: Гос. доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. — С. 80–85.
- Сорокина Е.В. Качество жизни и хронический болевой синдром при вибрационной болезни: автореф. дис. канд. мед. наук. — Москва, 2013. — 24 с.
- Трошин В.В., Морозова П.Н. // Мед. труда и пром. эколог. — 2013. — № 2. — С. 24–28.

9. Широков В.А. // Росс. ж-л боли. — 2013. — №1. — С. 86.
10. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Рук-во для врачей и научн. работников. // под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Шепетовой. — М.: Антидор, 2002. — 440 с.
11. Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л. // Росс. ж-л боли. — 2014. — №1. — С. 23–24.

REFERENCES

1. Bobkova O.P., Ryabinina S.N., Lagutina A.P. // Sanit. vrach. — 2013. — 9. — P. 32–35 (in Russian).
2. Danilov A.B., Danilov Al.B. // Pain management. Biopsychosocial approach. — Moscow: «AMM Press», 2012. — 568 p. (in Russian).
3. Krivtsova I.P., Shirokov V.A. // Materials of XI Russian congress «Occupation and health». — Moscow, 2012. — P. 261–263 (in Russian).
4. Lagutina G.N., Lyubchenko P.N., Pankova V.B., et al. In: N.F. Izmerov, ed. Occupational diseases. National manual. — Moscow: Geotar-Media, 2011. — P. 429–443 (in Russian).
5. Lagutina G.N., Skrypnik O.V., Bobkova O.P. Materials of X Russian congress of neurologists. — Nizhniy Novgorod, 2012. — P. 661–662 (in Russian).
6. Governmental report «On state of sanitary epidemiologic well-being of population in St-Petersburg in 2014». — Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2015. — P. 80–85 (in Russian).
7. Sorokina E.V. Life quality and chronic pain syndrome in vibration disease: diss. — Moscow, 2013. — 24 p. (in Russian).
8. Troshin V.V., Morozova P.N. // Industr. med. — 2013. — 2. — P. 24–28 (in Russian).
9. Shirokov V.A. // Rossiyskiy zhurnal boli. — 2013. — 1. — P. 86 (in Russian).
10. A.N. Belova, O.N. Shepetova, eds. Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitology. Manual for doctors and scientists. — Moscow: Antidor, 2002. — 440 p. (in Russian).
11. Yakhno N.N., Kukushkin M.L. // Rossiyskiy zhurnal boli. — 2014. — 1. — P. 23–24 (in Russian).

12. Adishes A., Poole K. Re: Thompson A., House R et al. // Occup. Med. [Lond]. — 2008. — Vol. 58. — № 3. — P. 223–224.

13. Gelber D., Pfeifer M., Broadstone V. // J. Diabetes Complications. — 1995. — P. 170–176.

14. Sauni R., Toivo P., Pääkkönen R. et al. Work disability after diagnosis of hand — arm vibration syndrome. // International Archives of Occupational and Environmental Health, 2015.

Поступила 03.08.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Непершина Ольга Павловна (Nepershina O.P.),
асп., мл. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: op_nepershina@mail.ru.

Лагутина Галина Николаевна (Lagutina G.N.),
ст. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда» труда» РАМН, канд. мед. наук. E-mail: gn_lagutina@mail.ru.

Кузьмина Людмила Павловна (Kuzmina L.P.),
зав. клин. отд. проф. и произв. обусловленных заболеваний ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед. наук, проф. E-mail: lpkuzmina@mail.ru.

Скрипник Ольга Викторовна (Skrypnik O.V.),
науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда», канд. мед. наук. E-mail: skrypnik.olga@rambler.ru.

Рябинина Светлана Николаевна (Ryabinina S.N.),
мл. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: nimven@gmail.com.

Лагутина Александра Петровна (Lagutina A.P.),
мл. науч. сотр. отд. заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: lagutina1@mail.ru.

Р.В. Кубасов¹, В.В. Лупачев^{1,2}, Е.Д. Кубасова¹**МЕДИКО-САНИТАРНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКИПАЖА НА БОРТУ
МОРСКОГО СУДА (обзор литературы)**¹ ГБОУ ВПО Северный государственный медицинский университет, пр-т Троицкий, 51, г. Архангельск, Россия, 163061² ФГАОУ ВПО Северный (арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163061

В работе охарактеризованы условия труда, в которых находятся моряки, выполняющие профессиональные обязанности во время рейса. Перечислены негативные для здоровья факторы, воздействующие на организм членов экипажа судна. В наибольшей степени влияют физические (шум, вибрация, механические удары, разноточные, ионизирующие излучения), химические, климатогеографические, социально-психологические факторы. Сделано заключение об экстремальности условий труда плавсостава, которые вызывают напряжение адаптационных систем, нарушение регуляторных функций и приводят к ухудшению состояния здоровья и снижению трудоспособности. В рамках системы медицинского обеспечения работников водного транспорта необходим комплексный учет неблагоприятных факторов профессиональной среды с целью создания качественных и безопасных условий труда.

Ключевые слова: морской труд, неблагоприятные профессиональные факторы, здоровье, адаптация.

R.V. Kubasov¹, V.V. Lupachev^{1,2}, E.D. Kubasova¹. **Medical and sanitary conditions of life activities of sea craft crew (review of literature)**

¹ Northern State Medical University, Troitsky av., 51, Archangelsk, Russia, 163000² Northern (Arctic) Federal University named M.V. Lomonosov, 17, Severnaya Dvina av., Archangelsk, Russia, 163000

The article characterizes sea work conditions under which crew members carry occupational activities during the sail. Negative factors influencing health of crew members are listed. Among these factors, the major influence is caused by physical (noise, vibration, mechanical impacts, ionizing radiation varying in frequency), chemical, climate and geographic, social and psychologic factors. Conclusion is that extreme work conditions of sailing staffers cause overstrain of adaptation systems, disorders of regulation functions, worsen health state and induce disablement. Within a system of medical care for water transport workers, necessity is to have complex accounting of occupational hazards for more qualitative and safe work conditions.

Key words: sea work, occupational hazards, health, adaptation.

Специфика морского труда обуславливает необходимость длительного пребывания на борту судна [36]. Комплекс факторов, объединенных интегральным понятием «судовая среда» действует на организм моряков в течение всего периода их пребывания на судне и вызывает функциональные изменения в организме, что может привести к развитию патологических состояний [14,30,35]. Как для транспортных, так и для промысловых судов в этот комплекс входят шум и вибрация, электромагнитные излучения широкого спектра частот, качка, гидродинамические удары, наличие вредных веществ в воздухе помещений, микроклимат служебных помещений и другие факторы [7]. При этом личный состав судна подвергается воздействию одних факторов постоянно (условия размещения, микроклимат помещений, шум и т. д.), а других — (электромагнитные излучения, вредные вещества в воздухе, морская качка и др.) периодически [26].

Число факторов судовой среды, к которым в организме нет хорошо развитых приспособительных механизмов, может достигать нескольких десятков [27]. Одним из них является воздействие шума, воз-

никающего в процессе работы многочисленных технических устройств [24]. Практически источниками шума являются все механизмы и машины, имеющие подвижные части, вызывающие вибрации или аэродинамические возмущения. Широкое внедрение высокооборотных судовых двигателей обеспечивает судам большие скорости, но одновременно приводит к ухудшению условий обитания. Генерируемый различными установками шум отличается высокой интенсивностью и содержанием высокочастотных составляющих, которые оказывают на организм человека особо неблагоприятное действие [17,40]. Исследования замеров шума в помещениях судов показали, что их уровни в жилых и служебных помещениях не удовлетворяют гигиеническим нормам. На подавляющем большинстве судов они превышают норму более чем на 20–25 дБ [8,39]. Интенсивный шум нарушает функциональное состояние центральной нервной системы: ослабляет внимание, замедляет психические реакции, вызывает утомление, нарушает точность движений, может привести к изменению гормональной регуляции [47]. Наиболее характерным проявлением действия шума

на организм человека является временное смещение порога слуховой чувствительности, а при длительном постоянном воздействии сильного шума зачастую возникают необратимые изменения состояния слухового анализатора [11,18]. Влияние шума на сердечно-сосудистую систему проявляется в виде изменений артериального давления (сосудистые спазмы), аритмии сердечной деятельности, изменения частоты и наполнения пульса [16,32,44].

Вибрация на судах, возникающая под действием возмущающих сил при вращении гребных винтов и работе главных и вспомогательных механизмов, в ряде случаев достигает значительных величин. Этот фактор также оказывает неблагоприятное влияние на состояние функций организма и работоспособность моряков. На большинстве судов транспортного флота уровень вибрации превышает предельно допустимые значения на 20–30% [46]. К одним из наиболее уязвимых к вибрации относятся органы пищеварения [5,38].

Одним из физических факторов, интенсивно «загрязняющих» среду обитания моряков, являются электромагнитные излучения широкого спектра частот [41]. Современные суда оснащены большим количеством радиоэлектронных средств различного назначения. К ним, прежде всего, относятся связанные радиопередающие устройства, средства спутниковой связи, радиолокационные станции, работающие в диапазонах ультравысоких и сверхвысоких частот. Специалисты, обслуживающие радиоэлектронные средства, по существу, вынуждены выполнять свои производственные операции в зонах, образованных своеобразными «антенными полями». Экспериментальными исследованиями биоэффектов электромагнитных излучений установлено, что они обладают дизадаптирующим действием, нарушая регуляцию гомеостаза человека [21].

При характеристике условий труда и жизнедеятельности плавсостава большое внимание уделяется химическим факторам и в этом плане не последнюю роль играет состояние воздушной среды [37]. На современных судах в обитаемых помещениях может находиться несколько десятков химических вредных веществ. При эксплуатации многочисленных технических средств в воздух помещений поступают пары топлива и масла, выхлопные газы [10,43]. Микроклимат и состояние воздуха зависят от того, какие материалы использованы для отделки помещений (часто это полимерные соединения: акрилонитрин, полиуретан, фенолформальдегид, поливинилхлорид, фторопласт, релин, эпоксидные смолы и т. д. [29]). В результате воздействия на них внешних и производственных факторов (например, высокой температуры, ионизирующего излучения, солнечного света) в окружающую среду возможно выделение ряда токсичных веществ [2]. На специализированных судах (транспортные газовозы, химвозы и нефтеналивные плавучие средства) существует высокая аварийная химическая опасность [4,45,49]. Более того, организм работающего персонала на этих

транспортных средствах подвержен воздействию перевозимых продуктов [42]. Исследования показали, что более чем у 2/3 моряков тралового флота нарушена антиоксидантная функция печени, есть изменения со стороны центральной нервной, вегетативной, кардиореспираторной и пищеварительной систем, в то время как среди экипажей универсальных сухогрузов и контейнеровозов эти показатели существенно ниже [15,25,33]. Выделенные в воздушную среду токсические вещества обладают функционально активными химическими группами и оказывают неблагоприятное действие на организм моряков, которое проявляется общим резорбтивным действием, аллергическими реакциями, поражениями кожи и слизистых, отравлениями, онкологическими заболеваниями [20,34]. Таким образом, для транспортных и рыбопромысловых судов в оценке состояния здоровья экипажа необходимо обязательно учитывать химический фактор.

Одним из постоянных физических факторов, от которого во многом зависят здоровье и работоспособность членов экипажа, является микроклимат, определяющийся, с одной стороны, районами плавания, а с другой — эффективностью работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, особенностями размещения кают и наличием в них тепловыделяющих технических устройств [12,22]. Это физическое состояние воздуха, определяющее теплоощущение человека и представляющее собой совокупность температуры, влажности, скорости движения воздуха и инфракрасной радиации. Тепловой обмен организма человека с окружающей средой, в зависимости от состояния перегрева или охлаждения, происходит за счет напряжения физиологических функций, что может привести к нарушениям в состоянии здоровья моряков. Температура воздуха на судах морского флота в различных отделениях значительно варьируется. Наблюдения показали, что ее нормальные значения на ходовом мостике отмечаются, в среднем, в 70%, а в машинном отделении — лишь в 35% случаев [3]. Во многом уровень тепловой нагрузки зависит от климатогеографических условий плавания, тяжести выполняемых физических работ, что ведет к ухудшению объективного состояния судовых специалистов, нарушению терморегуляции и выраженному снижению их работоспособности [19,48]. При работе экипажей в тяжелых условиях арктического плавания выражены перепады температур наружного воздуха и воздуха помещений. Значительная разность перепадов температуры воздуха ведет к охлаждению моряков и возникновению простудных заболеваний, составляющих, по некоторым данным до 50% всех обращений за медицинской помощью в судовые амбулатории [1,23,28].

Таким образом, рассмотрев только основные факторы судовой среды, можно заключить, насколько специфична среда обитания моряков в рейсе. При оценке их влияния на состояние здоровья экипажа необходимо учитывать степень воздействия на организм

не изолированных, а комбинированных факторов судовой среды, их суммарный эффект [6,9,13,31].

Заключение. Труд плавсостава под воздействием факторов судовой среды вызывает в организме значительное напряжение адаптационных систем. Возможно нарушение функционального состояния основных регуляторных систем, приводящих к ухудшению состояния здоровья и снижению трудоспособности. В связи с этим изучение влияния этих факторов на регуляторные системы организма в различных условиях плавания является важной медицинской проблемой, для сохранения здоровья работников, увеличения продолжительности жизни путем создания качественных и безопасных условий труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 49)

1. Андреева Е.А., Соснина Е.А. // Функция. диагностика. — 2010. — № 3. — С. 67–68.
2. Аполлонов Е.М., Бойцов Г.В., Захаров А.А. и др. // Научн.-техн. сб. Росс. морского регистра судоходства. — 2001. — Вып. 24. — С. 30–47.
3. Асмолов А.К. // Морской мед. ж-л. — 1997. — № 1. — С. 10–12.
4. Бойко П.А. // Водный транспорт. — 2012. — № 1. — С. 22–29.
5. Бородулина Е.В., Елисеева Л.Н. // Совр. пробл. науки и образования. — 2012. — № 3. — С. 37.
6. Галанкин Л.Н., Буров В.В. // Вестник гос. ун-та морского и речного фл. им. адмирала С.О. Макарова. — 2014. — № 2. — С. 9–16.
7. Голованов А.Е., Макарова Л.П., Климентенко Г.Г. // Молодой ученый. — 2014. — № 4. — С. 357–361.
8. Горин С.В., Кузнецов М.В. // Судостроение. — 2010. — № 3. — С. 44–46.
9. Гудков А.Б., Щербина Ф.А., Мызников И.Л. Адаптивные реакции организма моряков рыболовского флота. — Архангельск: изд. СГМУ, 2011.
10. Дыбок В.В., Колмакян М.Г. // Техно-технологические проблемы сервиса. — 2014. — № 1. — С. 18–21.
11. Евстафьев В.Н., Нетудыхатка О.Ю. // Акт. проблемы трансп. мед. — 2008. — № 2. — С. 65–69.
12. Ефремов С.Н., Горобец Г.В., Гончар А.Б. // Вісник СевНТУ. — 2011. — № 119. — С. 199–203.
13. Жеглов В.В., Семенов Ф.М., Касаткин В.И. // Морской сб. — 2012. — № 7. — С. 47–51.
14. Зайцев В.И., Виноградов С.А. // Здоровье населения и среда обитания. — 2014. — № 2. — С. 13–15.
15. Здоровье и проблемы организации медицинского обеспечения моряков дальнего плавания в современных условиях / Поляков И.В., Колесников И.В., Буров В.В. и др. — СПб: ГМА, 2004.
16. Иванов В.И. // Морской сб. — 2013. — № 6. — С. 65–68.
17. Измеров Н.Ф., Суворов Г.Л., Прокопенко Л.В. Человек и шум. — М.: Гэотар-Мед, 2001.
18. Ильяева Е.Н. // Мед. труда и пром. экология. — 2009. — № 12. — С. 32–38.
19. Ишеков А.Н., Барачевский Ю.Е. // Мат. междунауч.-практ. конф. «Циркумпольная медицина: влияние факторов окружающей среды на формирование здоровья человека». — Архангельск, 2011.
20. Кашутин С.Л., Добродеева Л.К., Бубнова О.С. и др. // Мед. иммунология. — 2003. — № 3–4. — С. 230–231.
21. Кузнецов М.С., Малышев И.С., Афонин И.Л. // Водный трансп. — 2012. — № 1. — С. 68–71.
22. Курников А.С., Шишин А.С., Бурмистров Е.Г. // Экология и пром. России. — 2006. — № 8. — С. 20–23.
23. Леванюк А.И. // Экология человека. — 2010. — № 5. — С. 20–23.
24. Физические факторы обитаемости кораблей и судов. / Ломов О.П., Ахметзянов И.М., Соколов М.О. и др. — СПб.: «Судостроение», 2014.
25. Майзель А.Б. // Труды ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова. — 2008. — № 40. — С. 134–151.
26. Мамаенко Ю.В., Черненко Е.В. // Актуальные проблемы трансп. мед. — 2010. — № 1. — С. 31–36.
27. Мацевич Л.М., Вишневский А.М., Разлетова А.Б. и др. // Казанский мед. ж-л. — 2009. — № 4. — С. 597–600.
28. Мельникова И.П. // Гиг. и санит. — 2007. — № 1. — С. 42–44.
29. Мозер А.А., Болотов В.Д., Коробицин А.А. и др. // Экология человека. — 2000. — № 3. — С. 44–48.
30. Морозов С.И., Транковский Д.Е. // Здоровье. Мед. экология. Наука. — 2013. — № 2–3. — С. 72–73.
31. Мызников И.Л., Милошевский А.В., Аскерко Н.В. и др. // Авиакосмич. и экологич. мед. — 2013. — № 2. — С. 13–20.
32. Никитин А.М. // Сб. науч. тр. профессорско-преподават. состава Гос. ун-та морского и речного фл. им. адмирала С.О. Макарова. С-Пб., 2014. — С. 130–132.
33. Панов Б.В., Балабан С.В., Чебан С.Г. и др. // Акт. пробл. трансп. мед. — 2013. — № 4. — С. 47–56.
34. Петрова Т.Б., Бичкаев Я.И., Бичкаева Ф.А. и др. // Экология человека. — 2009. — № 8. — С. 12–18.
35. Писарева Л.Ф., Ананина О.А., Одинцова И.Н. и др. // Урология. — 2014. — № 5. — С. 62–66.
36. Решняк В.И., Шуруп А.Г., Витязева О.В. // Вестник Гос. ун-та морского и речного фл. им. адмирала С.О. Макарова. — 2014. — № 6. — С. 20–24.
37. Рымина Т.Н., Пятыхова Е.В. // Здоровье. Мед. экология. Наука. — 2014. — № 4. — С. 103–105.
38. Рытков С.Н. // Морской сб. — 2011. — № 8. — С. 34–36.
39. Симоненко В.Б., Александров А.С., Дулин П.А. и др. // Военно-мед. ж-л. — 2008. — № 4. — С. 58.
40. Транковский Д.Е. // Здоровье. Мед. экология. Наука. — 2014. — № 4. — С. 111–113.
41. Федосеева М.А., Романченко М.К. // Вестник Гос. ун-та морского и речного фл. им. адмирала С.О. Макарова. — 2011. — № 3. — С. 130–133.
42. Хайдуков А.О., Хайдуков О.П. Система контроля паров и система регистрации, сигнализации и индикации на нефтяных танкерах. — Новорос. гос. мор. акад. — Новороссийск, 2003.
43. Ханкевич Ю.Р., Аскерко Н.В., Мызников И.Л., Домашов В.И. // Воен.-мед. ж-л — 2012. — № 2. — С. 48–52.

44. Хугаева С.Г., Маруняк С.В., Бойко И.М., Мосягин И.Г. // Военно-мед. ж-л. — 2012. — № 2. — С. 64–65.

45. Шафран Л.М., Голикова В.В. // Актуальные проблемы транспортной медицины. — 2013. — № 3. — С. 34–44.

46. Щеголева Л.С., Меньшикова М.В., Шапкова Е.Ю. // Экология человека. — 2009. — № 7. — С. 7–10.

47. Щербакова О.В., Романченко М.К. // Вестник Гос. ун-та морского и речного фл. им. адмирала С.О. Макарова. — 2010. — № 1. — С. 70–73.

48. Щербина Ф.А. // Вестн. Сев. (Арктического) федер. ун-та. Серия: Медико-биологич. науки. — 2014. — № 3. — С. 91–99.

REFERENCES

1. Andreeva E.A., Sosnina E.A. // Funktsional'naya diagnostika. — 2010. — 3. — P. 67–68 (in Russian).

2. Apollonov E.M., Boytsov G.V., Zakharov A.A., et al. // Nauchn.-tekhn. sb. Rossiyskogo morskogo registra sudokhodstva. — 2001. — issue 24. — P. 30–47 (in Russian).

3. Asmolov A.K. // Morskoy meditsinskiy zhurnal. — 1997. — 1. — P. 10–12 (in Russian).

4. Boyko P.A. // Vodnyy transport. — 2012. — 1. — P. 22–29 (in Russian).

5. Borodulina E.V., Eliseeva L.N. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. — 2012. — 3. — P. 37 (in Russian).

6. Galankin L.N., Burov V.V. // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. — 2014. — 2. — P. 9–16 (in Russian).

7. Golovanov A.E., Makarova L.P., Klimentenok G.G. // Molodoy uchenyy. — 2014. — 4. — P. 357–361 (in Russian).

8. Gorin S.V., Kuklin M.V. // Sudostroenie. — 2010. — 3. — P. 44–46 (in Russian).

9. Gudkov A.B., Shcherbina F.A., Myznikov I.L. Adaptive body reactions in sailors of fishing fleet. — Arkhangel'sk: izd. SGMU, 2011 (in Russian).

10. Dybok V.V., Kolmkant M.G. // Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa. — 2014. — 1. — P. 18–21 (in Russian).

11. Evstaf'ev V.N., Netudykhatka O.Yu. // Aktual'nye problemy transportnoy meditsiny. — 2008. — 2. — P. 65–69 (in Russian).

12. Efremov S.N., Gorobets G.V., Gonchar A.B. // Visnik SevNTU. — 2011. — 119. — P. 199–203 (in Russian).

13. Zheglov V.V., Semenov F.M., Kasatkin V.I. // Morskoy sbornik. — 2012. — 7. — P. 47–51 (in Russian).

14. Zaytsev V.I., Vinogradov S.A. // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. — 2014. — 2. — P. 13–15 (in Russian).

15. Polyakov I.V., Kolesnikov I.V., Burov V.V., et al. Health and problems of organizing medical service for long-range sailors nowadays. — St-Petersburg: GMA, 2004 (in Russian).

16. Ivanov V.I. // Morskoy sbornik. — 2013. — 6. — P. 65–68 (in Russian).

17. Izmerov N.F., Suworov G.L., Prokopenko L.V. Humans and noise. — Moscow: Geotar-Med, 2001 (in Russian).

18. Il'kayeva E.N. // Industr. med. — 2009. — 12. — P. 32–38 (in Russian).

19. Ishekov A.N., Barachevskiy Yu.E. In: Proc. of international scientific and practical conference «Circumpolar medicine:

influence of environmental factors on human health». — Arkhangel'sk, 2011 (in Russian).

20. Kashutin S.L., Dobrodeeva L.K., Bubnova O.S., et al. // Meditsinskaya immunologiya. — 2003. — 3–4. — P. 230–231 (in Russian).

21. Kuznetsov M.S., Malyshev I.S., Afonin I.L. // Vodnyy transp. — 2012. — 1. — P. 68–71 (in Russian).

22. Kurnikov A.S., Shirshin A.S., Burmistrov E.G. // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. — 2006. — 8. — P. 20–23 (in Russian).

23. Levanyuk A.I. // Ekologiya cheloveka. — 2010. — 5. — P. 20–23 (in Russian).

24. Lomov O.P., Akhmetzyanov I.M., Sokolov M.O., et al. Physical factors of habitation in ships. — St-Petersburg: izd. «Sudostroenie», 2014 (in Russian).

25. Mayzel' A.B. // Trudy TsNII im. akad. A. N. Krylova. — 2008. — 40. — P. 134–151 (in Russian).

26. Mamaenko Yu.V., Chernenko E.V. // Aktual'nye problemy transportnoy meditsiny. — 2010. — 1. — P. 31–36 (in Russian).

27. Matsevich L.M., Vishnevskiy A.M., Razletova A.B., et al. // Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. — 2009. — 4. — P. 597–600 (in Russian).

28. Mel'nikova I.P. // Gig. i sanit. — 2007. — 1. — P. 42–44 (in Russian).

29. Mozer A.A., Bolotov V.D., Korobitsin A.A., et al. // Ekologiya cheloveka. — 2000. — 3. — P. 44–48 (in Russian).

30. Morozov S.I., Trankovskiy D.E. // Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka. — 2013. — 2–3. — P. 72–73 (in Russian).

31. Myznikov I.L., Miloshevskiy A.V., Askerko N.V., et al. // Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina. — 2013. — 2. — P. 13–20 (in Russian).

32. Nikitin A.M. // In: Proc. of professors and lecturers in S.O. Makarov State University of sea fleet and river craft. — St-Petersburg, 2014. — P. 130–132 (in Russian).

33. Panov B.V., Balaban S.V., Cheban S.G., et al. // Aktual'nye problemy transportnoy meditsiny. — 2013. — 4. — P. 47–56 (in Russian).

34. Petrova T.B., Bichkaev Ya.I., Bichkaeva F.A., et al. // Ekologiya cheloveka. — 2009. — 8. — P. 12–18 (in Russian).

35. Pisareva L.F., Ananina O.A., Odintsova I.N., et al. // Urologiya. — 2014. — 5. — P. 62–66 (in Russian).

36. Reshnyak V.I., Shchurov A.G., Vityazeva O.V. // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. — 2014. — 6. — P. 20–24 (in Russian).

37. Rymina T.N., Pyatyrova E.V. // Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka. — 2014. — 4. — P. 103–105 (in Russian).

38. Rytkov S.N. // Morskoy sbornik. — 2011. — 8. — P. 34–36 (in Russian).

39. Simonenko V.B., Aleksandrov A.S., Dulin P.A., et al. // Voen.-med. Zhurn. — 2008. — 4. — P. 58 (in Russian).

40. Trankovskiy D.E. // Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka. — 2014. — 4. — P. 111–113 (in Russian).

41. Fedoseeva M.A., Romanchenko M.K. // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. — 2011. — 3. — P. 130–133 (in Russian).

42. Khaydukov A.O., Khaydukov O.P. Vapors control system and system of registration, signaling and indication on oil tankers.

Novorossiysk State Marine Academy. — Novorossiysk, 2003 (in Russian).

43. Khankevich Yu.R., Askerko N.V., Myznikov I.L., Domashov V.I. // Voen.-med. Zhurn. — 2012. — 2. — P. 48–52 (in Russian).

44. Khugaeva S.G., Marunyak S.V., Boyko I.M., Mosyagin I.G. // Voen.-med. Zhurn. — 2012. — 2. — P. 64–65 (in Russian).

45. Shafran L.M., Golikova V.V. // Aktual'nye problemy transportnoy meditsiny. — 2013. — 3. — P. 34–44 (in Russian).

46. Shchegoleva L.S., Men'shikova M.V., Shashkova E.Yu. // Ekologiya cheloveka. — 2009. — 7. — P. 7–10 (in Russian).

47. Shcherbakova O.V., Romanchenko M.K. // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admiral S.O. Makarova. — 2010. — 1. — P. 70–73 (in Russian).

48. Shcherbina F.A. // Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki. — 2014. — . — P. 91–99 (in Russian).

49. Engelen S., Dullaert W. // Maritime Economics & Logistics. — 2010. — No. 12. — P. 295–325.

Поступила 24.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кубасов Роман Викторович (Kubasov R.V.),

доц. каф. мобилизац. подг. здравоохран. и мед. катастроф Северного ГМУ, канд. биол. наук. E-mail: romanas2001@gmail.com.

Лупачев Валерий Валентинович (Lupachev V.V.),

проф. каф. пропедевтики внутр. болезней Северного ГМУ, проф. ин-та компл. безопасн. Сев. (арктического) фед. ун-та имени М.В. Ломоносова, д-р мед. наук, проф. E-mail: valerii-lvv@mail.ru.

Кубасова Елена Дмитриевна (Kubasova E.D.),

ст. преп. каф. фармации и фармакологии Северного ГМУ, канд. биол. наук. E-mail: lapkino@mail.ru.

Представляем новую книгу

Гребенюк А.Н., Башарин В.А., Сидоров Д.А. и др. Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф: Учебник для курсантов и студентов медицинских и фармацевтических вузов (факультетов) / Под ред. А.Н. Гребенюка. — Том II. Медицина катастроф. — СПб.: ВМедА, 2015. — 300 с.

Учебник подготовлен в соответствии с учебной программой и тематическим планом изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф». В нем изложены основы лечебно-эвакуационного обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, современные подходы к медико-санитарному обеспечению населения при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций химической и радиационной природы, природного, дорожно-транспортного, взрыво- и пожароопасного характера. Представлены основные санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, даны основы организации медицинского снабжения в чрезвычайных ситуациях, описаны задачи, организационная структура и органы управления Всероссийской службой медицины катастроф.

В учебнике 23 главы, каждая из которых завершается вопросами для контроля полученных знаний. Для облегчения восприятия изложенного материала учебник иллюстрирован 66 таблицами и 10 рисунками. Завершает учебник список основной и дополнительной литературы, включающий 46 современных учебных пособий, руководств и наставлений по медицинскому обеспечению населения при авариях и катастрофах.

Учитывая многогранность учебной дисциплины «Медицина катастроф», к написанию учебника были

привлечены сотрудники соответствующих профильных кафедр Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова: кафедры военной токсикологии и медицинской защиты (Гребенюк А.Н., Башарин В.А., Сидоров Д.А. и др.), кафедры военно-медицинского снабжения и фармации (Мирошниченко Ю.В., Кононов В.Н., Горячев А.Б.), кафедры общей и военной эпидемиологии (Кузин А.А.).

Рецензентами учебника были профессор кафедры организации и тактики медицинской службы Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова заслуженный деятель науки РФ доктор медицинских наук, профессор А.М. Шелепов и профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф Первого Московского медицинского университета им. И.М. Сеченова доктор медицинских наук, доцент А.А. Тимошевский.

Учебник предназначен для курсантов и студентов факультетов подготовки врачей Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, а также для студентов других медицинских и фармацевтических вузов (факультетов). Кроме того, он может использоваться в практической деятельности врачей различных специальностей в качестве руководства по медицинскому обеспечению населения, пациентов и медицинского персонала при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Сорокин Г.А., Шилов В.В., Гребеньков С.В., Сухова Я.М. Оценка профессионально обусловленного и непрофессионального рисков нарушения здоровья водителей грузовых автомобилей

1

С.А. Сюрин, В.В. Шилов. Профессиональные риски здоровью работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья

6

Дударев А.А., Душкина Е.В., Сладкова Ю.Н., Чупахин В.С., Лукичева Л.А. Уровни экспозиции к металлам населения Печенгского района Мурманской области

11

Зарицкая Е.В., Шилов В.В., Полозова Е.В. Альтернативные методы исследования при токсиколого-гигиенической оценке объектов производственной и окружающей среды

17

Бойко И.В., Логинова Н.Н. Обоснование стандарта обследования больных с профессиональной полиневропатией от воздействия физических перегрузок

20

Скрипаль Б.А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горнохимического комплекса Арктической зоны Российской Федерации

23

Улановская Е.В., Шилов В.В., Орницан Э.Ю. Сравнительная оценка рентгеноконтрастной миографии и ультразвукового исследования в диагностике профессионального миофиброза

27

Горбанев С.А., Элиович И.Г., Панкина Е.Н. Региональная модель интегрирования производственного контроля условий труда в систему социально-гигиенического мониторинга

29

Зибарев Е.В., Бадаева Е.А. Результаты проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон (дискуссия)

33

Непершина О.П., Лагутина Г.Н., Кузьмина А.П., Скрыпник О.В., Рябинина С.Н., Лагутина А.П. Современный подход к оценке сенсорных нарушений при полинейропатии вибрационного генеза

37

Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Кубасова Е.Д. Медико-санитарные условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы)

43

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВУЮ КНИГУ

Гребенюк А.Н., Башарин В.А., Сидоров Д.А. и др. Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф: Учебник для курсантов и студентов медицинских и фармацевтических вузов (факультетов) / Под ред. А.Н. Гребенюка. — Том II. Медицина катастроф. — СПб.: ВМедА, 2015. — 300 с.

47

Sorokin G.A., Shilov V.V., Greben'kov S.V., Sukhova Ya.M. Evaluation of occupationally conditioned and non-occupational risks of health disorders in truck drivers

Syurin S.A., Shilov V.V. Occupational health risks in transport workers of mining chemical enterprise in Kolsk Transpolar area

Dudarev A.A., Dushkina E.V., Sladkova Yu.N., Chupakhin V.S., Lukicheva L.A. Levels of exposure to metals in population of Pechenga district of Murmansk region

Zaritskaya E.V., Shilov V.V., Polozova E.V. Alternative investigation methods in toxicologic hygienic evaluation of industrial and environmental objects

Boiko I.V., Loginova N.N. Justifying standards of workup in patients with occupational polyneuropathy caused by physical overload

Skripal' B.A. Health state and morbidity of underground mines in mining chemical enterprise in Arctic area of Russian Federation

Ulanovskaya E.V., Shilov V.V., Ornitsan E.Yu. Comparative evaluation of X-ray contrast myography and ultrasound study in diagnosis of occupational myofibrosis

Gorbanev S.A., Eliovich I.G., Pankina E.N. Regional model of integrating occupational control over work conditions into social hygienic monitoring system

Zibarev E.V., Badaeva E.A. Results of sanitary epidemiologic examination of sanitary protective zone projects (discussion)

Nepershina O.P., Lagutina G.N., Kuzmina L.P., Skrypnik O.V., Ryabinina S.N., Lagutina A.P. Contemporary approach to evaluation of sensory disorders in polyneuropathy due to vibration

Kubasov R.V., Lupachov V.V., Kubasova E.D. Medical and sanitary conditions of life activities of sea craft crew (review of literature)

PRESENTING NEW BOOK

Grebeniuk A.N., Basharin V.A., Sidorov D.A., et al. Life safety. Calamity medicine: textbook for students of medical and pharmaceutic institutes (faculties). A.N. Grebeniuk, ed. Volume II. Calamity medicine. St-Petersburg, VMedA, 2015; 300 p (in Russian)