



УДК 614+316.422

Н.В. Зайцева¹, Н.А. Лебедева-Несевря¹, Е.Б. Плотникова², И.А. Германов²

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ПОТЕРЬ ЗДОРОВЬЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ: РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ НА ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

¹ ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» 82, ул. Монастырская, Пермь, Россия, 614045

² ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614990

Обоснована методика оценки и прогнозирования риска медико-демографических потерь, связанных с влиянием разнородных факторов среды обитания на показатели смертности и заболеваемости трудоспособного населения. Предложенные методы и подходы апробированы на примере регионов Дальнего Востока и Северного Кавказа, ориентированных на опережающие, модернизационные стратегии развития. По результатам математического моделирования охарактеризованы связи внешнесредовых и социально-экономических факторов риска с ответами со стороны здоровья населения. Показано, что данные факторы формируют ежегодные вероятностные региональные потери на уровне от нескольких десятков до более тысячи смертей экономически активных лиц и до нескольких сотен случаев выявления нетрудоспособности. Доказано, что прогрессирующая трудонедостаточность и ухудшение здоровья экономически активного населения являются значимым препятствием на пути модернизации регионов России.

Статья подготовлена в рамках научно-исследовательских работ ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», проводимых на основе государственного задания Министерства образования и науки РФ в 2015 г. (проект № 929, руководитель Е.Б. Плотникова).

Ключевые слова: здоровье трудоспособного населения, потери здоровья, модернизация, риск, региональная политика.

N.V. Zaitseva¹, N.A. Lebedeva-Nesevrya¹, E.B. Plotnikova², I.A. Germanov². **Evaluation and prognosis of health loss among able-bodied population: risks and problems in modernization of Russian regions**

¹FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

² FSBEI of Higher Professional Education «Perm State National Research University», 15, Bukireva str., Perm, Russia, 614990

The authors justified a method to evaluate and forecast risk of medical and demographic losses connected with influence of variable environmental factors on mortality and morbidity parameters among able-bodied population. Suggested methods and approaches were tested and exemplified by Far East and North Caucasus regions orientated to advanced and modernization development strategies. Mathematic modelling results helped to characterize relationships between environmental and social economic risk factors with health responses. These factors appear to form annual probable regional losses varying from tens to over thousand of deaths among economically active individuals and up to several hundreds of disablement cases. Progressive labor deficit and worse health among economically active population appeared to be major obstacles on the way to modernization of Russian regions.

The article is prepared within scientific program by Perm' State National Research University according to task given by RF Education and Science Ministry in 2015 (project N 929, head — E.B. Plotnikova).

Key words: health of able-bodied population, health losses, modernization, risk, regional policy.

Стратегия модернизации России базируется на идее повышения социокультурного благополучия и преобразования системы производства национально-богатства и конкурентоспособности [9,10] в более эффективную. Государство ставит перед собой и обществом амбициозные задачи по повышению эффективности и конкурентоспособности промышленности [2], сельского хозяйства [4], инновационному преобразованию социальных отраслей [1].

Главным условием успешного развития российских регионов выступает эффективное управление процессами воспроизводства и развития кадрового потенциала [8,12]. При этом актуальной на протяжении последних десяти лет остается проблема прогрессирующей трудонедостаточности в России. Еще в «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», утвержденной в 2009 г., данная проблема была отнесена к числу главных стратегических рисков и угроз национальной безопасности страны [5,11].

В период с 1999 по 2005 г. для нашей страны был характерен рост смертности населения трудоспособного возраста (с 6,8 до 8,3 случаев на 1 тыс. человек соответствующего возраста). С 2006 г. общая смертность населения трудоспособного возраста снижалась и составила в 2013 г. 5,6‰, (смертность мужчин трудоспособного возраста уменьшилась с 13‰ в 2005 г. до 8,6‰ в 2013 г., женщин — с 3,4‰ до 2,4‰ соответственно). Позитивным сдвигам способствовала стабилизация социально-политической ситуации, повышение качества жизни населения и развитие системы охраны здоровья граждан [7]. Однако по данным ВОЗ вероятность умереть в возрасте от 15 до 60 лет в 2013 г. в России составляла 232 на 1 тыс. населения, тогда как аналогичный показатель в целом по миру составлял 152, а по странам Европы — 128 на 1 тыс. населения [16]. Доля лиц трудоспособного возраста в общей численности населения России за последние пять лет уменьшилась с 62,9% в 2009 г. до 59,3% в 2014 г. [15].

На уровне государства выделены субъекты федерации, развитие которых должно осуществляться в ближайшие годы опережающими темпами. Приоритетными являются территории Дальнего Востока и Байкальского региона, Северо-Кавказского и Крымского федеральных округов [3,13,14]. Объем бюджетных ассигнований программ развития указанных территорий составляет сотни миллионов рублей (только в 2015 г. на развитие регионов Дальнего Востока и Забайкалья планировалось потратить порядка 73,2 млрд руб.). Оценка и прогноз рисков потерь здоровья трудоспособного населения в этих регионах представляется крайне актуальным.

Цель исследования состояла в обосновании и апробации методических подходов к оценке и прогнозированию риска потерь, связанных с влиянием основных внешнесредовых и социально-экономических факторов на здоровье трудоспособного населения.

Материалы и методы. При оценке риска, связанного с воздействием внешнесредовых и социаль-

но-экономических факторов на здоровье населения, выполняли идентификацию опасности, оценку зависимости «фактор — эффект», оценку экспозиции и характеристику риска [6]. В качестве информации использовали статистические данные за 2012–2014 гг. Центральной базы Росстата, Единой межведомственной информационно-статистической системы, результаты социально-гигиенического мониторинга в субъектах федерации. В качестве влияющих на здоровье факторов рассматривали валовый региональный продукт на душу населения, среднемесячную заработную плату, долю лиц с доходами ниже прожиточного минимума, долю ветхого и аварийного жилья в регионе и др. (всего 18 показателей), также показатели качества среды обитания (доли проб, превышающих гигиенические нормативы для атмосферного воздуха питьевых вод, почв — порядка 10 показателей).

Для установления зависимостей «фактор — эффект» использовали корреляционно-регрессионный анализ, применяя временной лаг в 1 год. Строили модели множественной регрессии, для каждой модели рассчитывали показатель детерминации R^2 , фиксирующий долю объясненной вариации показателя здоровья за счет рассматриваемых в модели факторов. Показатели здоровья ранжировались по критерию R^2 . Для моделей, включающих несколько внешнесредовых или социально-экономических факторов, рассчитывали частные коэффициенты детерминации для определения долевого вклада вариации отдельных факторов в вариацию показателя здоровья. Все модели проходили проверку на адекватность.

Результаты и их обсуждение. Получено более 40 математических моделей связей факторов риска и показателей смертности, заболеваемости и инвалидности населения трудоспособного возраста.

Установлено, что показатели смертности трудоспособного населения находятся в достоверной связи ($p < 0,05$) с рядом социально-экономических факторов и санитарно-гигиенических параметров среды обитания. Следствием увеличения доли лиц с доходами ниже прожиточного минимума в регионах стать может рост показателей смертности трудоспособного населения от болезней пищеварения ($R^2=0,131$), от болезней органов дыхания ($R^2=0,216$) и от внешних причин ($R^2=0,360$). Снижение жилой площади на человека и увеличение частоты нарушения санитарно-гигиенических требований безопасности питьевой воды достоверно приводит к росту смертности от некоторых инфекционных и паразитарных болезней ($R^2=0,322$). Рост частоты превышения гигиенических нормативов запыленности атмосферного воздуха городских и сельских поселений ($R^2=0,43$) и снижение среднедушевого дохода населения ($R^2=0,46$) ассоциировано с увеличением смертности от болезней органов дыхания.

Установлены достоверные связи между уровнем распространенности заболеваний трудоспособного населения с параметрами социально-экономических и внешнесредовых факторов. К примеру:

— болезни системы кровообращения в регионах имеют тенденцию к росту при снижении доли жилой площади на человека ($R^2=0,191$), сокращении доли благоустроенного жилья ($R^2=0,337$), снижении удельных расходов на здравоохранение в регионе, а также при увеличении частоты нарушений гигиенических нормативов по запыленности атмосферного воздуха поселений ($R^2=0,430$);

— болезни органов пищеварения имеют тенденцию к росту со снижением доли квартир и домохозяйств, не имеющих водопроводов и канализации ($R^2=0,115$), увеличением доли ветхого и аварийного жилья, ростом нестандартных проб питьевой воды и атмосферного воздуха населенных мест ($R^2=0,18-0,44$);

— рост болезней органов дыхания ассоциирован с повышенным уровнем в атмосферном воздухе пыли ($R^2=0,43$), ароматических углеводородов, в том числе бензола и толуола ($R^2=0,36$), фтористых соединений, формальдегида ($R^2=0,18-0,46$) и т. п.

Выявлены достоверные связи между увеличением частоты новообразований и ростом нарушений санитарно-гигиенических норм по ионизирующему излучению на промышленных предприятиях и иных производственных объектах ($R^2=0,114$), содержанием в атмосферном воздухе поселений, питьевых водах и/или почвах ряда канцерогенных примесей — мышьяка, кадмия, свинца, (R^2 до 0,33) и т. п.

Только по причине смертей, достоверно связанных с исследованными социально-экономическими и внешнесредовыми факторами, регионы ежегодно вероятно теряют от нескольких десятков до нескольких

сотен лиц трудоспособного возраста. В ряде случаев потери могут превышать тысячу человек ежегодно. Прогнозируемые демографические потери трудоспособного населения составляют для Приморского края 1298 чел. в год, для Хабаровского края — 1250 чел., для Ставропольского края — 709 чел., для Республики Дагестан — 515 чел. (табл. 1).

Совокупные прогнозируемые потери трудоспособного населения девяти субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО) находятся на уровне 5 тыс. человек. Это является существенным препятствием для ежегодного прироста численности населения на уровне 10 тыс. человек, запланированного государственной программой развития макрорегиона. Прогнозируемые уровни ассоциированной с факторами риска смертности населения трудоспособного возраста в регионах Северного Кавказа (в среднем на уровне 0,4 случая на 1 тыс. чел.) затрудняют достижение запланированного целевого уровня снижения смертности в 2015 г. по отношению к 2014 г. на 0,3 случая на 1 тыс. человек [4].

Заболеваемость трудоспособного населения является причиной существенных потерь, которые приводят к недополучению валового регионального и, соответственно, национального продукта и не позволяют добиваться высокой производительности труда, а значит, являются серьезным тормозом на пути модернизации регионов (табл. 2).

Выявленные медико-демографические потери дальневосточных регионов связаны с тем, что данные субъекты федерации в целом характеризуются самы-

Таблица 1

Прогнозируемые демографические потери трудоспособного населения, ассоциированные с негативным воздействием социально-экономических и внешнесредовых факторов риска

Субъект РФ	Демографические показатели регионов по трудоспособному населению		Прогнозируемые демографические потери трудоспособного населения, ассоциированные с негативным воздействием исследованных факторов риска	
	численность на 1 января 2014 года, тыс. чел	смертность сл./1000	смертность сл./1000	число смертей, случаев в год
Амурская область	445,4	7,91	2,21	984
Еврейская АО	90,8	8,64	1,55	141
Камчатский край	204,4	6,96	1,25	256
Магаданская область	103,4	7,58	2,26	234
Приморский край	1081,4	6,69	1,20	1298
Республика Саха (Якутия)	490,8	5,85	1,05	515
Сахалинская область	294,6	7,23	1,30	383
Хабаровский край	776,3	6,70	1,61	1250
Чукотский АО	31,2	9,88	1,89	59
Республика Дагестан	1227,2	2,11	0,42	515
Республика Ингушетия	240,8	1,67	0,22	53
Кабардино-Балкарская республика	402,5	3,70	0,33	133
Карачаево-Черкесская республика	209,2	3,53	0,46	96
Республика Северная Осетия	372,1	3,88	0,50	186
Ставропольский край	1363,6	3,99	0,52	709

Таблица 2

Оценка потерь (дней и лет нетрудоспособности в год) по причине заболеваний трудоспособного населения, ассоциированных с социально-экономическими и внешнесредовыми факторами риска

Субъект РФ	Заболеваемость трудоспособного населения, сл./1000 лиц трудоспособного возраста		Потери дней и лет нетрудоспособности в год по причине заболеваний, ассоциированных с факторами риска	
	всего	вероятно ассоциированная с факторами риска, сл./1000	дней	лет
Амурская область	1188,22	179,82	440 493	1 662
Еврейская АО	816,05	123,49	61 673	233
Камчатский край	1129,22	170,89	192 110	725
Магаданская область	1166,60	176,54	100 400	379
Приморский край	1130,34	171,06	1 017 385	3 839
Республика Саха (Якутия)	1476,93	223,51	603 331	2 277
Сахалинская область	1038,98	157,23	254 761	961
Хабаровский край	1013,13	153,32	654 615	2 470
Чукотский АО	1329,21	201,15	34 518	130
Республика Дагестан	1125,13	105,76	713 851	2 694
Республика Ингушетия	892,17	57,10	75 621	285
Кабардино-Балкарская республика	861,88	55,16	122 111	461
Карачаево-Черкесская республика	1029,11	65,86	75 782	286
Республика Северная Осетия	839,92	53,75	110 012	415
Ставропольский край	949,46	60,77	455 728	1 720

ми высокими в стране уровнями загрязнения атмосферного воздуха (к примеру, в Магаданской области и Забайкальском крае частота нарушений гигиенических нормативов содержания вредных примесей в атмосфере поселений достигает 18,8% и 26,8 % соответственно при среднем по стране показателе 1,1%). Высока доля нестандартных проб питьевой воды: до 50% в Чукотском АО по санитарно-химическим и до 18% в Магаданской области по микробиологическим показателям. На территориях ДФО наблюдается низкий уровень валового регионального продукта на душу населения (исключение — Сахалинская область), самый высокий удельный вес ветхого и аварийного жилья (до 9,5% в Сахалинской области), самая низкая величина отношения среднемесячной заработной платы к потребительской корзине и т. д. Как следствие, в данной группе регионов формируются высокие коэффициенты смертности и заболеваемости населения, ассоциированные с негативным воздействием рассмотренных факторов: в среднем 1,59 случаев смерти и порядка 173 случаев заболеваний на 1 тыс. трудоспособных жителей.

В регионах Северного Кавказа в 2013 г. частота превышения гигиенических нормативов качества воздуха составляла порядка 1,12% (при положительной тенденции к снижению в сравнении с 2012 г.); умеренная частота несоответствий по санитарно-химическим показателям качества питьевых вод, наименьший процент нестандартных проб почв (3,86%) и т. п. Умеренна доля ветхого и аварийного жилья — 2,18% (0,5% — 5,8 %). Вместе с тем, имеются проблемы социально-экономического характера (к примеру, не-

высоки ВРП на душу населения и среднемесячная заработная плата).

Медико-демографические потери, ассоциированные с исследованными факторами, на Северном Кавказе менее значимы, чем на Дальнем Востоке, однако формируются практически во всех изученных субъектах. Коэффициенты смертности и заболеваемости населения, связанные с негативным воздействием изученных факторов, составили в среднем 0,41 случаев смерти и 61 случай заболеваний на 1 тыс. трудоспособных жителей.

Риски потенциальных потерь трудовых ресурсов в ряде рассматриваемых регионов превышают общепринятый допустимый уровень 1×10^{-4} и составляют: в Республике Дагестан ($R=2,6 \times 10^{-4}$), Магаданской области ($R=1,35 \times 10^{-4}$), Приморском крае ($R=1,26 \times 10^{-4}$), Сахалинской области ($R=1,24 \times 10^{-4}$).

Полученные данные свидетельствуют, что амбициозные цели повышения конкурентоспособности экономики и наращивание инновационного потенциала регионов должны быть обеспечены решением задач улучшения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и повышения уровня жизни. При «нулевом» варианте (сохранении сложившихся условий), прогнозируется дальнейший рост потерь трудоспособного населения на территориях ДФО и отсутствие существенной положительной динамики в регионах Северного Кавказа.

Таким образом, модернизация России и ее территорий, обеспечение устойчивых темпов экономического роста уже на первых этапах предполагает принятие управленческих решений по минимизации рисков

потерь трудового потенциала регионов, для чего необходимо последовательное, неуклонное и целенаправленное улучшение тех параметров качества жизни населения, которые достоверно влияют на уровни смертности и заболеваемости.

Заключение. Несмотря на природно-климатическое, этнокультурное, социально-политическое и экономическое разнообразие регионов России, единым для всех субъектов является то, что сохраненное здоровье трудовых ресурсов территорий является важнейшим условием эффективного решения задач модернизации страны. Приоритетный интенсивный ускоренный рост экономики отдельных регионов, в частности, Дальнего Востока и Северного Кавказа, не могут быть достигнуты без детального учета и грамотного управления потерями здоровья населения на основе научно обоснованных методов и технологий, в том числе методологии анализа риска здоровью. Актуальным является закрепление показателей здоровья как индикаторов эффективности процессов модернизации.

Улучшение качества жизни населения следует рассматривать не только как конечную цель модернизации, но и как ее этапную задачу, когда сохранение и преумножение трудового потенциала региона является и залогом и средством повышения интенсивности и успешности самого процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013–2020 годы» / Утв. Пост. Правительства РФ от 15.04.2014 №295.
2. Государственная программа РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» / Утв. Пост. Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. №328.
3. Государственная программа РФ «Развитие Северо-Кавказского федерального округа на период до 2025 года» / Утв. Пост. Правительства РФ от 15.04.2014 № 309.
4. Государственная программа РФ «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» / Утв. Пост. Правительства РФ от 14 июля 2012 г. №717.
5. Доклад о человеческом развитии в РФ за 2014 год / под ред. Л.М. Григорьева и С.Н. Бобылева. — М.: Аналитический центр при Правительстве РФ, 2014. — С. 7.
6. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. // Здравоохран. РФ. — 2013. — № 2. — С. 20.
7. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. // Вестн. РАМН. — 2014. — № 7. — С. 121.
8. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. / Утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.
9. Лапин Н.И. // Соц. иссл. — 2015. — № 1. — С. 10.
10. Лапин Н.И. // Соц. иссл. — 2014. — № 7. — С. 9.
11. Стратегия национальной безопасности РФ до 2020 года / Утв. Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537.
12. Стратегия–2020: Новая модель роста — новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 года. Кн. 1 / под науч. ред. В.А. Мау, Я.И. Кузьмина. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. — С. 391.
13. Федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года» / Утв. Пост. Правительства РФ от 11 августа 2014 г. № 790.
14. Федеральная целевая программа «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2018 года» / Утв. Пост. Правительства РФ от 15 апреля 1996 г. № 480; с изм. на 28 февраля 2015 г.
15. Численность населения РФ по полу и возрасту на 1 января 2014 года: Стат. бюлл. [Электронный ресурс] // Оф. сайт Росстата. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140095700094 (дата обращения: 01.09.15).
16. Adult mortality. Global Health Observatory Data Repository [Электронный ресурс] // Официальный сайт ВОЗ. URL: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.1360?lang=en#> (дата обращения: 01.09.15).

REFERENCES

1. Governmental program of Russian Federation «Advances in education for 2013–2020». Approved by RF Government resolution on 15/04/2014 N 295 (in Russian).
2. Governmental program of Russian Federation «Advances in industry and increasing its competitiveness». Approved by RF Government resolution on 15/04/2014 N 328 (in Russian).
3. Governmental program of Russian Federation «Development of North Caucasus Federal District up to 2025». Approved by RF Government resolution on 15/04/2014 N 309 (in Russian).
4. Governmental program of Russian Federation «Advances in agriculture and regulation of markets for agricultural goods, raw materials and foods for 2013–2020». Approved by RF Government resolution on 14/07/2014 N 717 (in Russian).
5. Grigoriev L.M., Bobylev S.N., eds. Report on human development in Russian Federation over 2014. — Moscow: Analiticheskii tsentr pri Pravitel'stve Rossiyskoy Federatsii, 2014. — 7 (in Russian).
6. Zaytseva N.V., May I.V., Shur P.Z. // Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. — 2013. — 2. — P. 20 (in Russian).
7. Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Gorchakova T.Yu. // Vestnik Rossiyskoy Akademii meditsinskikh nauk. — 2014. — 7. — P. 121 (in Russian).
8. Concept of long-term social economic development of Russian Federation up to 2020. Approved by RF Government resolution on 17/11/2008 N 1662r (in Russian).
9. Lapin N.I. // Sotsiologicheskie issledovaniya. — 2015. — 1. — P. 10 (in Russian).
10. Lapin N.I. // Sotsiologicheskie issledovaniya. — 2014. — 7. — P. 9 (in Russian).
11. National security strategy of Russian Federation up to 2020. Approved by RF Government resolution on 12/05/2009 N 537 (in Russian).
12. V.A. Mau, Ya.I. Kuz'minov, eds. Strategy–2020: New growth model — new social policy. Conclusive report on expertise work

results concerning topical problems of social economic strategy of Russia up to 2020. Book 1. — Moscow: Izdatel'skiy dom «Delo» RANKhiGS, 2013. — 391 p. (in Russian).

13. Federal target program «Social economic development of Crimea Republic and Sevastopol' up to 2020». Approved by RF Government resolution on 11/08/2014 N 790 (in Russian).

14. Federal target program «Social and economic development of Far East and Baikal region up to 2018». Approved by RF Government resolution on 15/04/1996 N 480, changes on 28/02/2015 (in Russian).

15. Population of Russian Federation by age and sex on 1 January 2014: Statistic bulletin. Official site of Rosstat. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140095700094 (accessed 01/09/2015).

16. Adult mortality. Global Health Observatory Data Repository. Official site of WHO. Available at: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.1360?lang=en#> (accessed 01/09/2015).

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зайцева Нина Владимировна (Zaitseva N.V.),

дир. ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», акад. РАН, д-р мед. наук, проф., E-mail: znv@fcrisk.ru.

Лебедева-Несевря Наталья Александровна (Lebedeva-Nesevrya N.A.),

зав. лаб. методов анализа соц. рисков ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р соц. наук. E-mail: natnes@fcrisk.ru.

Плотникова Елена Борисовна (Plotnikova E.B.),

зав. каф. социологии ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», канд. ист. наук. E-mail: plotnikova1958@yandex.ru.

Германов Игорь Анатольевич (Germanov I.A.),

доц. каф. социологии ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», канд. соц. наук. E-mail: Germanov1973@yandex.ru.

УДК 613.6.027:[622.272:553.632]–092.12:313(470.53–25)

Д.М. Шляпников¹, П.З. Шур¹, В.Г. Костарев^{1,2}, В.Б. Алексеев¹, Е.М. Власова¹, В.М. Ухабов³

ФОРМИРОВАНИЕ ГРУПП РИСКА БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ СРЕДИ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ НА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

¹ ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045

² Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ул. Куйбышева, 50, Пермь, Россия, 614016

³ ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. Е.А. Вагнера» МЗ РФ, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Россия, 614000

Формирование контингента риска развития заболеваний системы кровообращения будет способствовать повышению результативности медико-профилактических мероприятий по управлению риском артериальной гипертензии. Эпидемиологический анализ позволил установить достоверную связь предикторов развития артериальной гипертензии с условиями труда машинистов горно-выемочных машин (ГВМ) и подтвердил реализацию установленного в ходе априорной оценки высокого профессионального риска. Применение методов математического моделирования позволило дать прогноз нарастания вероятности развития заболевания: при уровне шума 94 дБА по окончании 10 лет работы у 17,9% работников можно ожидать развития артериальной гипертензии, препятствующей продолжению работы. Результаты прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии позволяют формировать группы риска для проведения медико-профилактических технологий управления профессиональным риском, а установление предикторов позволит уточнить необходимость применения медико-профилактических мероприятий на индивидуальном уровне.

Ключевые слова: профессиональный риск; подземные горные работы; управление риском.

D.M. Shliapnikov¹, P.Z. Shur¹, V.G. Kostarev^{1,2}, V.B. Alexeyev¹, E.M. Vlasova¹, V.M. Uhabov³. **Forming a community at risk for circulatory system diseases among workers engaged into underground mining**

¹FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya St, Perm, Russia, 614045

²Perm Region Department of Federal Service on Customers' Rights Protection and Human Well-Being Surveillance, 50, str. Kuybysheva, Perm, Russia, 614016

³State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State Medical University named after E.A. Vagner», 26, str. Petropavlovskaya, Perm, Russia, 614000

Forming a community at risk for circulatory system diseases will increase efficiency of medical and prophylactic measures on managing risk of arterial hypertension. Epidemiologic analysis helped to reveal reliable connection between arterial hypertension predictors and work conditions of mining machine operators and supported actualization of high occupational risk suggested in a priori evaluation. Mathematic modelling helped to forecast increase in the disease probability: with noise level of 94 dB after 10 years of work, 17.9% of workers are expected to have arterial hypertension preventing from further occupational activity. Forecasting results of arterial hypertension probability help to form risk groups for medical and preventive technologies managing occupational risk, and predictors enable to specify necessity of individual medical preventive measures.

Key words: occupational risks, underground mining works, risk management.

Условия труда при выполнении подземных горных работ, в основном шум, могут являться причиной формирования риска болезней органов кровообращения [2,4]. К таким заболеваниям относится, в первую очередь, артериальная гипертензия (АГ), распространенность которой в России в настоящее время составляет 35% среди мужского населения. Именно заболевания системы кровообращения (в первую очередь АГ), даже в стадии компенсации, являются противопоказанием к выполнению подземных работ и могут приводить к существенным потерям периода экономической активности наиболее квалифицированных работников, занятых на подземных горных работах.

Совершенствование подходов к формированию контингентов для медико-профилактических мероприятий по управлению риском артериальной гипертензии на базе оценки вероятности ее развития в зависимости от стажа и с использованием анализа предикторов этого заболевания может способствовать повышению результативности данных мер.

Цель исследования состояла в разработке подходов к обоснованию контингента риска развития болезней системы кровообращения для проведения медико-профилактических мероприятий и их апробации на примере работников, занятых на выполнении подземных горных работ,

Материалы и методы. Изучены рабочие места на предприятии по добыче калийных солей. Обследовано две группы работников: группа наблюдения из 139 человек: машинисты ГВМ, занятые на подземных работах — мужчины (средний возраст $36,6 \pm 1,0$ лет, средний стаж $7,3 \pm 0,9$ года) и группа сравнения из 53 человек, занятых профессиональной деятельностью на поверхности — мужчины (средний возраст — $40,2 \pm 2,7$ лет, средний стаж — $5,8 \pm 1,9$ лет).

Обследование выполнено в соответствии с этическими нормами, изложенными в Хельсинкской декларации, принятой на 59-й Генеральной ассамблее WMA в 2008 г.

Программа обследования включала:

— клиническое обследование с оценкой состояния системы кровообращения;

— лабораторные исследования, включая биохимические (глюкоза, общий холестерин, липопротеиды высокой плотности, липопротеиды низкой плотности, липопротеиды очень низкой плотности, липопротеин (а), триглицериды, индекс атерогенности, hsCRP, антиоксидантная активность плазмы, гидроперекиси липидов, С-пептид) и иммунологические (гомоцистеин, оксид азота, эндотелиальная дисфункция) анализы крови. Применялись автоматические гематологический А^сТ5diff AL (США, Франция Backman Coulter Inc.); и биохимический Konelab 20 (ThermoFisher, Финляндия) и иммуноферментный Infinite F50 Теса (Австрия) анализаторы. Выполняемые диагностические исследования обеспечены внутрилабораторным контролем качества (приказ МЗ РФ от 07.02.2000 № 45), участием в Федеральной системе внешней оценки качества (сертификат лаборатории № 10843 по биохимическим исследованиям, № 10845 — по общеклиническим исследованиям) и в международной системе оценки качества лабораторных исследований EQAS (сертификат лаборатории 9473);

— инструментально-функциональное обследование артерий верхних и нижних конечностей с помощью диагностической системы Vasera VS-1500 для оценки жесткости артериальных сосудов и выявления наличия и оценки степени атеросклероза. Оценка проводилась по двум показателям: CAVI (сердечно-лодыжечный сосудистый индекс) и ABI (лодыжечно-плечевой индекс). Ультразвуковая оценка вазомоторной функции эндотелия плечевой артерии в пробе эндотелийзависимой вазодилатации выполнялась по методике Celermajer D.S. с соавт. (1992 г.); ультразвуковое исследование экстракраниальных отделов брахицефальных артерий (БЦА) проводилась по стандартной методике.

Анализ данных выполнялся с применением программы Statistica for Windows 7.0, «Statistica 6.0» (StatSoft, Inc., США).

Изучение условий труда проводили по результатам аттестации рабочих мест, проведенной на предприятии (с 01 января 2014 г. — специальная оценка условий труда). Оценку условий труда и расчет априорного профессионального риска выполняли в соответствии с

Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Оценку степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой выполняли в соответствии с Р 2.2.1766–03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» с расчетом показателей относительного риска (RR) и этиологической доли ответов, обусловленной воздействием фактора профессионального риска (EF). Для оценки достоверности полученных данных использовался 95%-ный доверительный интервал (CI). Ситуационное моделирование изменения риска профессионально обусловленных заболеваний проводили с применением математической модели «экспозиция — стаж — вероятность ответа». Для построения модели использовали значения маркеров экспозиции и показатель стажа из таблицы данных и соответствующие им значения вероятностей. Определение параметров математической модели (b_0, b_1, b_2) производили методом наименьших квадратов с применением пакетов программ по статистическому анализу данных (Statistica). Оценку достоверности параметров и адекватности модели выполняли на основании однофакторного дисперсионного анализа по критерию Фишера. В процессе построения моделей помимо проверок статистических гипотез проводили экспертизу полученных зависимостей для оценки их биологической адекватности [1].

Результаты и обсуждение. По результатам специальной оценки условий труда 100% рабочих мест работников, занятых на выполнении подземных горных работ (машинистов ГВМ), оценены как вредные (класс 3.3). Условия характеризуются сочетанным воздействием производственного шума, общей и локальной вибрации, а также пыли сильвинита. На рабочих местах уровень шума достигает 94 дБА, что на 14 дБА превышает предельно допустимый. Концентрация

сильвинита превышает ПДК в 11,4–12,3 раза. Уровни локальной и общей вибрации не превышают допустимых значений. Условия труда работников, занятых профессиональной деятельностью на поверхности, при аттестации рабочих мест оценены как вредные на 47,1% рабочих мест (класс условий труда 3.1–3.2), на 52,9% рабочих мест — как допустимые.

Оценка показала, что априорный профессиональный риск у работников, занятых на выполнении подземных горных работ соответствует высокому (непереносимому). Шум на рабочих местах машинистов ГВМ, превышающий допустимые уровни на 14 дБА, является приоритетным фактором, который может обусловить нарушения функций системы кровообращения. По данным научной литературы под воздействием высоких уровней шума может повышаться уровень холестерина и глюкозы в крови, увеличиваться толщина комплекса интима-медиа [3,5]. Данные показатели расцениваются как предикторы развития гипертензии.

Эпидемиологический анализ позволил установить достоверную связь подобных изменений с условиями труда машинистов ГВМ. Выделен комплекс отклонений в состоянии здоровья, характеризующих наличие кардиориска и нарушений функции сосудистого эндотелия, обеспечивающего сосудистую регуляцию. По результатам оценки риска для повышенного индекса атерогенности установлены $RR = 1,69$, 95% $CI = 1,32–2,15$; этиологическая доля $EF = 40,70\%$, степень связи нарушений здоровья с работой средняя; для пониженного содержания ЛПВП $RR = 1,39$, 95% $CI = 1,15–1,67$; для повышенного содержания глюкозы в крови $RR = 4,02$, 95% $CI = 1,67–9,68$, степень связи нарушений здоровья — очень высокая ($EF = 75,09\%$); для увеличения толщины комплекса интима-медиа $RR = 3,38$, этиологическая доля $EF = 70,45\%$. Эти данные подтверждают результаты априорной оценки профессионального риска и рассматриваются как предикторы артериальной гипертензии.

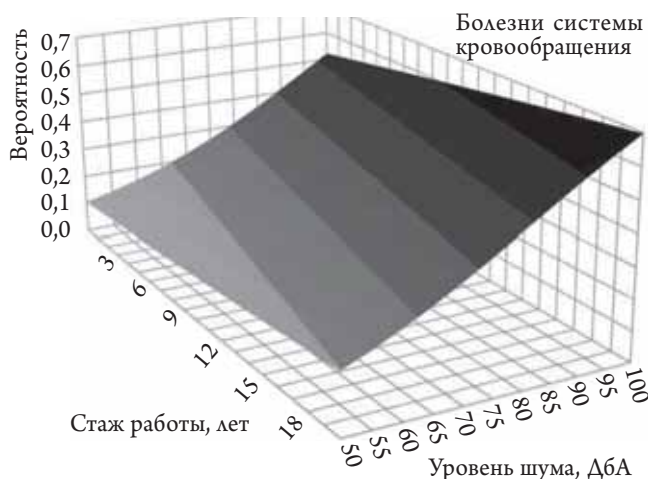


Рис. 1. Модель зависимости «экспозиция шума-стаж-ответ» для болезней системы кровообращения у работников исследуемой группы

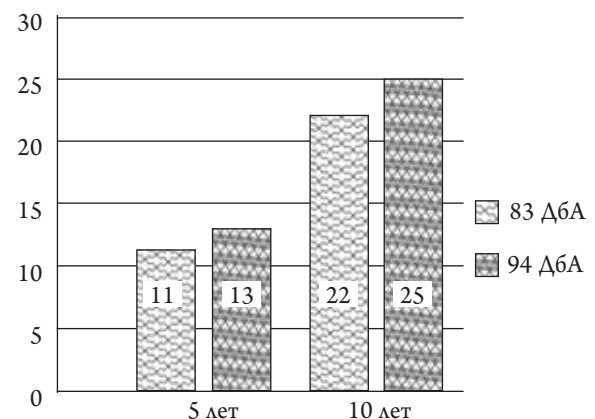


Рис. 2. Прогнозируемое число дополнительных случаев заболеваний артериальной гипертензии в группе работников, занятых на выполнении подземных горных работ

Математическое моделирование зависимости «экспозиция шумового фактора — эффект (ответ) — стаж» по данным исследуемой группы работников позволило выявить нарастание вероятности развития заболеваний системы кровообращения, представленных, в основном гипертензией (рис. 1).

При существующих уровнях воздействия производственного шума вероятное число дополнительных случаев заболеваний артериальной гипертензии в группе работников, занятых на выполнении подземных горных работ в количестве 139 чел., составит при воздействии уровня шума 83 дБА: после 5 лет работы — у 7,9% работников (11 случаев) и у 15,8% работников (22 случая) по окончании 10 лет работы; при уровне шума 94 дБА: по завершению 5 лет работы — у 9,4% работников (13 случаев) и у 17,9% работников (25 случаев) по окончании 10 лет работы (рис. 2).

Результаты оценки и прогнозирования риска позволяют совершенствовать формирование групп риска развития гипертензии, в отношении которых целесообразно использовать медико-профилактические технологии управления профессиональным риском. При этом применение медико-профилактических мероприятий оправдано только в отношении лиц, у которых риск подтверждается результатами исследования предикторов развития гипертензии.

Профилактические мероприятия должны быть направлены на нормализацию биохимических, иммунологических, функциональных показателей, маркирующих состояния, предикторных развитию артериальной гипертензии.

Выводы. 1. Лабораторные исследования предикторов артериальной гипертензии у работников, занятых на выполнении подземных горных работ (машинистов ГВМ) подтвердили реализацию установленного в ходе априорной оценки высокого (непереносимого) профессионального риска. 2. Дополнение существующих методов оценки риска заболеваний связанных с работой, моделированием зависимости «экспозиция — эффект (ответ) — стаж» позволило дать прогноз нарастания вероятности развития болезней органов кровообращения и установить, что при уровне шума 94 дБА по окончании 10 лет работы у 17,9% работников можно ожидать развитие артериальной гипертензии, препятствующей продолжению работы. 3. Результаты оценки и прогнозирования вероятности развития гипертензии позволяют формировать группы риска, в отношении которых целесообразно использовать медико-профилактические технологии управления профессиональным риском. Использование исследования предикторов развития гипертензии может уточнить необходимость применения медико-профилактических мероприятий на индивидуальном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 4,5)

1. Зайцева Н.В., Трусов П.В., Шур П.З. и др. // Анализ риска здоровью. — 2013. — № 1. — С. 15–23.
2. Кулыбаев Г.А., Карабалин С.К., Карабаева Р.Ж. и др. // Вест. СПб государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. — 2006. — № 4. — С. 51–54
3. Сучков И.А. // Росс. медико-биол. вест. им. академика И.П. Павлова. — 2012. — № 4. — С. 151–157.

REFERENCES

1. Zaytseva N.V., Trusov P.V., Shur P.Z., et al. // Analiz riska zdorov'yu. — 2013. — 1. — P. 15–23 (in Russian).
2. Kulkybaev G.A., Karabalin S.K., Karabaeva R.Zh., et al. // Vestnik Sankt-Peterburgskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii im. I.I. Mechnikova. — 2006. — 4. — P. 51–54 (in Russian).
3. Suchkov I.A. // Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika I.P. Pavlova. — 2012. — 4. — P. 151–157 (in Russian).
4. Yousefi Rizi H.A., Hassanzadeh A. // J. Edu Health Promot. — 2013. — № 2. — P. 14.
5. Seung-Jun Lee, Sung-Ha Park / Arterial Ageing // Korean Circulation Journal. — 2013. — V. — 43 (2). — P. 73–79.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шляпников Дмитрий Михайлович (Shliapnikov D.M.),

зав. отд. анализа рисков для здоровья ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», E-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru.

Шур Павел Залманович (Shur P.Z.),

уч. секр. ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук. E-mail: shur@fcrisk.ru.

Костарев Виталий Геннадьевич (Kostarev V.G.),

зам. рук. Упр. Роспотребнадзора по Пермскому краю, канд. мед. наук. E-mail: vit893@yandex.ru.

Алексеев Вадим Борисович (Alexeyev V.B.),

зам. дир. ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук. E-mail: vadim@fcrisk.ru.

Власова Елена Михайловна (Vlasova E.M.),

врач-профпатолог, зав. центром мед. труда и профпатологии ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru.

Ухабов Виктор Максимович (Uhabov V.M.),

зав. каф. общ. гиг. и экологии человека ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. Е.А. Вагнера» МЗ РФ, д-р. мед. наук, проф. тел./факс: 7(342) 235–11–35.

УДК 613.64: 616.717-057

К.Г. Старкова¹, О.В. Долгих¹⁻³, А.В. Кривцов¹, О.А. Бубнова^{1,2}, В.А. Хорошавин⁴**ИММУННЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ВЫЯВЛЯЕМЫЕ У ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**¹ ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045² ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614990³ ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Комсомольский проспект, 29, Пермь, Россия, 614990⁴ Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ул. Куйбышева, 50, г. Пермь, Россия, 614016

Проведено обследование женщин, работающих на химическом производстве резинотехнических изделий в условиях сочетанного воздействия комбинации химических факторов (азота оксиды и углерода оксид) и шума, превышающего ПДУ на 3,7–27,5%. Установлено повышение фагоцитарной активности, снижение содержания сывороточных иммуноглобулинов IgM и IgG, угнетение экспрессии CD25 и CD95 Т-клеточных рецепторов, а также замедление апоптоза запускаемого через Fas-рецептор, ассоциированных с условиями труда. Выявленные нарушения реализуются на фоне особенностей генетической variability у женщин, которая характеризуется распространенностью мутантных аллелей генов FAS и TNFR с минорным гомозиготным генотипом.

Ключевые слова: CD-маркеры, апоптоз, химическое производство.

K.G. Starkova¹, O.V. Dolgikh¹⁻³, A.V. Krivtsov¹, O.A. Bubnova^{1,2}, V.A. Horoshavin⁴. **Immune and genetic markers revealed in women working in technical rubber goods production**

¹ FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045² FSBEI of Higher Professional Education «Perm State National Research University», 15, Bukireva St., Perm, Russia, 614990³ FSBEI of Higher Education «Perm National Research Polytechnic University», 29, Komsomolsky prospekt, Perm, Russia, 614990⁴ Perm Region Department of Federal Service on Customers' Rights Protection and Human Well-Being Surveillance, 50, ul. Kuybysheva, Perm, Russia, 614016

Medical examination covered female workers engaged into chemical production of technical rubber goods, under combined exposure to chemicals (nitrogen oxides, carbon oxide) and noise exceeding MAC by 3.7–27.5%. Findings are increased phagocytary activity, lower level of serum IgM and IgG, suppressed expression of CD25 and CD95 T-cell receptors, and slower apoptosis induced via Fas receptor — all those indicators associated with work conditions. The disorders revealed are actualized on a basis of genetic variability features of the females, that is characterized by prevalence of mutant alleles of FAS and TNFR genes with minor homozygous phenotype.

Key words: CD-markers, apoptosis, chemical production.

Для решения задачи сохранения здоровья и повышения качества жизни трудоспособного населения необходимы своевременное выявление негативных изменений в функционировании регуляторных систем, определяющих снижение адаптивного потенциала организма, и разработка системы маркерных показателей, адекватно отражающих специфику воздействия в условиях производственной среды [4,5]. Поиск и разработка системы критериев на основе маркерных показателей, отражающих степень и специфику негативного воздействия производственных факторов на регуляторные механизмы, среди которых иммунная система занимает важнейшее место, позволят адекватно применить и повысить эф-

фективность профилактики развития производственно обусловленных нарушений здоровья [1,2,6,7]. Исследование особенностей изменения параметров иммунной регуляции в сочетании с идентификацией индивидуальной генетической variability внесут существенный вклад в процесс своевременного выявления патогенетических тенденций у работающих в условиях многофакторного воздействия [3,8,9].

Цель работы — исследовать иммунные и генетические маркерные показатели у женщин, работающих на производстве резинотехнических изделий в условиях сочетанного воздействия химических факторов и шума.

Материалы и методы. Обследовано 29 женщин, трудовая деятельность которых связана с изготовлением и обработкой резинотехнических изделий (цех холодной штамповки, станочный участок, участок обработки резиновых изделий) в условиях сочетанного воздействия комбинации веществ (азота оксиды; углерода оксид) и шума. Группу сравнения составили 29 женщин этого же предприятия (руководители и инженерно-технические специалисты, которые работают вне условий воздействия производственных факторов).

Изменение фагоцитарной активности оценивали, используя в качестве объектов фагоцитоза формализированные эритроциты барана. Содержание сывороточных иммуноглобулинов классов А, М и G (IgG, IgM, IgA) изучали методом радиальной иммунодиффузии по Манчини. С помощью иммуноферментного анализа определяли концентрацию IgE общего, фактора некроза опухоли (TNF α), интерлейкина-17.

Определение по CD-маркерам популяций и субпопуляций лимфоцитов, а также клеток, экспрессирующих маркеры апоптоза рецептор к TNF α (TNFR1⁺), белок p53 осуществляли на проточном цитометре с использованием метода мембранной иммуофлюоресценции и применением меченых моноклональных антител, суммарно регистрируя не менее 10000 событий. Уровень апоптоза исследовали по экспрессии на мембране фосфатидилсерина с помощью меченого Аннексина V (Annexin V-FITC) и фрагментации ДНК красителем 7-AAD (7-amino-actinomycin D).

Для статистического анализа полученных данных применяли метод вариационной статистики с расчетом средней арифметической и ее стандартной ошибки и t-критерия Стьюдента. Различия между группами считали достоверными при $p < 0,05$.

Материал для генетического исследования получали с помощью мазков со слизистой оболочки ротоглотки, ДНК выделяли разрушением клеток и дальнейшей сорбцией на сорбент. Для определения генотипов использовали полимеразную цепную реакцию в режиме реального времени и метод аллельной дискриминации. Различия между вариантами генотипов устанавливали по особенностям протекания реакции амплификации соответствующих праймеров с флуоресцентными метками. Изучали полиморфизмы следующих патогномоничных генов — фактора некроза опухоли TNFR, рецептора запуска апоптоза FAS и транскрипционного фактора p53 (TP53). Расчет частот генотипов и аллелей проводили по равновесию Харди-Вайнберга с использованием программы «Ген Эксперт» и диагностики однонуклеотидных полиморфизмов.

Результаты исследования. Условия труда женщин основной группы характеризовались сочетанным воздействием вредных производственных факторов. Отмечено наличие производственного шума (от 83 дБ до 102 дБ), превосходящего предельно допустимый уровень на 3,7–27,5%. По химическому фактору на

рабочих местах установлено присутствие оксида углерода в концентрации до 26,0 мг/м³ при ПДК 20 мг/м³; комбинация веществ (азота оксиды; углерода оксид) встречалась на уровне до 1,34 мг/м³ при ПДК 1,0 мг/м³. Концентрации паров формальдегида, бензола, углеводородов алифатических предельных и серы диоксида не превышали установленных нормативов. По результатам проведенной аттестации рабочих мест согласно Р 2.2.2006–05 условия труда оценены как вредные 3-го класса 1–3 степени (3.1–3.3).

В результате клинко-лабораторных исследований выявлены изменения функциональной активности иммунной системы у обследованной группы. При сравнении с референтным диапазоном установлено повышение фагоцитарной активности у 45,5% обследованных женщин по критерию фагоцитарного индекса, а также достоверное увеличение данного показателя в 1,1 раза относительно контрольных значений ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1
Изменение иммунных показателей женщин в условиях воздействия вредных производственных факторов

Показатель	Группа сравнения	Группа наблюдения
Абсолютный фагоцитоз, 10 ⁹ /дм ³	1,906±0,265	2,322±0,92
Фагоцитоз, %	44,769±5,389	44,727±8,541
Фагоцитарное число, у.е.	0,79±0,141	0,941±0,241
Фагоцитарный индекс, у.е.	1,72±0,129	1,943±0,197*/**
IgG, г/дм ³	11,55±0,556	10,978±0,918*
IgM, г/дм ³	1,876±0,191	1,399±0,245*/**
IgA, г/дм ³	1,654±0,184	1,359±0,19**
IgE общий, МЕ/см ³	93,774±60,384	109,936±131,336
TNF α , пг/см ³	0,96±0,218	0,374±0,21**
Интерлейкин-17, пг/см ³	0,927±0,21	0,763±0,193

Примечания: * — разница достоверна относительно референтного интервала ($p < 0,05$); ** — разница достоверна относительно группы сравнения ($p < 0,05$).

Выявлены преимущественно угнетающие эффекты на продукцию сывороточных иммуноглобулинов, которая достоверно отличалась от физиологической нормы снижением IgG (63,6% случаев) и IgM (81,8% случаев), различия достоверны по критерию кратности превышения нормы. Также определено уменьшение содержания IgM и IgA в 1,2 и 1,3 раза соответственно относительно группы сравнения (81,8% и 72,7% обследованных) ($p < 0,05$).

Не выявлено достоверных отличий по изменению маркера гиперчувствительности IgE общего как относительно референтного диапазона, так и показателей группы сравнения, хотя его содержание было повышено у 27,3% группы наблюдения.

Содержание маркеров межклеточной цитокиновой регуляции IL-17 и TNF α соответствовало ре-

ферентному диапазону у женщин основной группы, в то же время концентрация TNF α была достоверно ниже относительно группы сравнения, в среднем в 2,5 раза ($p < 0,05$). При исследовании параметров CD-иммунограммы (табл. 2) и по основным показателям достоверных отклонений от референтного интервала не наблюдалось за исключением содержания активационного маркера CD25, сниженного по абсолютному (в среднем в 1,5 раза) и относительному количеству, а также CD95 по относительному содержанию у всех обследованных женщин ($p < 0,05$). Полученные данные свидетельствуют о проявлении супрессорного эффекта у лиц основной группы с признаками угнетения Т-клеточных рецепторов. В то же время отмечено повышение количества регуляторных CD4⁺CD25⁺CD127⁻ клеток в 60% случаев при отсутствии достоверных отличий по средним значениям.

Таблица 2

Особенности экспрессии CD-маркеров и регуляции апоптоза у женщин в условиях химического производства

Показатель	Референтный интервал	Группа наблюдения
CD16 ⁺ 56 ⁺ лимфоциты, %	5–27	11,8 $\pm$ 2,964
CD19 ⁺ лимфоциты, %	6–25	10,6 $\pm$ 4,936
CD3 ⁺ лимфоциты, %	55–84	73,6 $\pm$ 7,325
CD3 ⁺ CD8 ⁺ лимфоциты, %	13–41	30,8 $\pm$ 6,356
CD3 ⁺ CD4 ⁺ лимфоциты, %	31–60	27,4 $\pm$ 4,081
CD3 ⁺ CD25 ⁺ лимфоциты, %	13–24	3,2 $\pm$ 1,36*
CD3 ⁺ CD95 ⁺ лимфоциты, %	39–49	19,6 $\pm$ 8,718*
CD4 ⁺ CD25 ⁺ CD127 ⁻ лимфоциты, %	0,8–1,2	2,15 $\pm$ 1,5
Annexin V-FITC ⁺ 7AAD ⁻ клетки, %	1,5–2,5	0,844 $\pm$ 0,402*
Annexin V-FITC ⁺ 7AAD ⁺ клетки, %	7–11	9,77 $\pm$ 4,856
TNFR1 ⁺ , %	1–1,5	1,572 $\pm$ 1,044
p53, %	1,2–1,8	1,362 $\pm$ 0,971

Примечания: * — разница достоверна относительно референтного интервала ($p < 0,05$).

Изменение показателей, характеризующих особенности регуляции процесса апоптоза, на фоне снижения экспрессии Fas-рецептора (CD95) указывает на негативные тенденции в обеспечении клеточного гомеостаза. Снижение количества вступивших в апоптоз Annexin V-FITC⁺7AAD⁻ клеток в среднем в 1,4 раза ($p < 0,05$) сопровождалось уменьшением экспрессии белка p53, участвующего в запуске процесса апоптоза, у 40% обследованных. При этом не выявлено достоверных отличий от референтного диапазона по количеству клеток, экспрессирующих рецептор TNFR1⁺. Кроме того, показана положительная коррелятивная взаимосвязь между уровнем экспрессии Fas-рецептора и количеством Annexin V-FITC⁺7AAD⁻ клеток, вступивших в апоптоз ($r = 0,825$; $p < 0,05$).

Таблица 3

Особенности генетического полиморфизма у женщин, работающих на химическом производстве

Ген	Генотип/аллель	Группа сравнения, %	Группа наблюдения, %
FAS	CC	67	53
	CT	33	40
	TT	0	7
	C	83	73
	T	17	27
TP53	CC	58	55
	CT	42	45
	TT	0	0
	C	79	77
	T	21	23
TNFA	GG	100	55
	GA	0	35
	AA	0	10
	G	100	73
	A	0	28

Проведенный генетический анализ выявил у женщин основной группы особенности полиморфизма генов, связанных с иммунной регуляцией и апоптозом (табл. 3). Показано смещение в распределении генотипов по генам FAS и TNFR, вызванное повышением частоты мутантного аллеля за счет появления минорного гомозиготного генотипа в обследуемой группе, а также присутствием гетерозиготного варианта генотипа в случае TNFR.

Заключение. В результате проведенного обследования женщин, трудовая деятельность которых связана с изготовлением и обработкой резинотехнических изделий, выявлены существенные изменения функциональной активности иммунной системы, которые проявились повышением показателей фагоцитоза, снижением экспрессии Т-клеточных рецепторов и содержания сывороточных иммуноглобулинов, а также замедление апоптоза запускаемого через Fas-рецептор. Указанные изменения наблюдаются на фоне негативной генетической вариабельности, определяющейся распространенностью мутантного аллеля по генам FAS и TNFR за счет минорного гомозиготного генотипа. Патогномоничные для обследуемого контингента женщин иммунные (CD95, CD4⁺CD25⁺CD127⁻, Annexin V-FITC⁺7AAD лимфоциты, p53) и генетические (гены FAS и TNFR) маркеры ассоциированы с условиями их труда, которые характеризуются сочетанным воздействием комбинации химических факторов (азота оксиды, углерода оксид) на уровне 1,3 ПДК и шума, превышающего ПДУ на 3,7–27,5%.

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

1. Долгих О.В., Кривцов А.В., Бубнова О.А., Алексеев В.Б. // Анализ риска здоровью. — 2013. — № 4. — С. 77–81.
2. Долгих О.В., Кривцов А.В., Гугович А.М. и др. // Мед. труда и пром. эколог. — 2012. — № 12. — С. 30–33.

3. Зайцева Н.В., Долгих О.В., Предеина Р.А. и др. // Здоровье семьи — 21 век. — 2013. — № 4(4). — С. 27–39.
4. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. // Проблемы прогнозирования. — 2011. — № 3. — С. 56–70.
5. Онищенко Г.Г. // Здравоохран. РФ. — 2009. — № 2. — С. 7–12.
6. Халимов Ю.Ш., Сухонос Ю.А., Цепкова Г.А. и др. // Вестн. Росс. военно-мед. академии. — 2014. — № 2 (46). — С. 7–12.

REFERENCES

1. Dolgikh O.V., Krivtsov A.V., Bubnova O.A., Alekseev V.B. // Analiz riska zdorov'yu. — 2013. — 4. — P. 77–81 (in Russian).
2. Dolgikh O.V., Krivtsov A.V., Gugovich A.M., et al. // Industr. med. — 2012. — 12. — P. 30–33 (in Russian).
3. Zaytseva N.V., Dolgikh O.V., Predeina R.A., et al. // Zdorov'e sem'i — 21 vek. — 2013. — 4 (4). — P. 27–39 (in Russian).
4. Izmerov N.F., Tikhonova G.I. // Problemy prognozirovaniya. — 2012. — 3. — P. 56–70 (in Russian).
5. Onishchenko G.G. // Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. — 2009. — 2. — P. 7–12 (in Russian).
6. Khalimov Yu.Sh., Sukhonos Yu.A., Tsepikova G.A., et al. // Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii. — 2014. — 2 (46). — P. 7–12 (in Russian).
7. Banerjee B.D., Chakraborti A., Suke S.G. et al. // Indian journal of biochemistry and biophysics. — 2008. — V. 45. — P. 7–15.
8. Dolgikh O., Zaitseva N., Dianova D., Krivtsov A. // In vivo: International Journal of Experimental and Clinical Patho-

physiology and Drug Research. — 2011. — V. 25. — No. 3. — P. 523–524.

9. Jeng H.A., Pan C.H., Diawara N. et al. // Occupational and Environmental Medicine. — 2011. — V. 68(9). — P. 653–658.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Старкова Ксения Геннадьевна (Starkova K.G.),
зав. лаб. иммунологии и аллергологии ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. биол. наук. E-mail: skg@fsrisk.ru.
- Долгих Олег Владимирович (Dolgikh O.V.),
зав. отд. иммунобиол. методов диагностики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», проф. каф. экологии человека и безопасности жизнедеятельности Пермского гос. национального иссл. университета, проф. каф. охраны окружающей среды Пермского национального иссл. политехнического университета, д-р мед. наук, проф. E-mail: oleg@fcrisk.ru.
- Кривцов Александр Владимирович (Krivtsov A.V.),
зав. лаб. иммуногенетики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: krivtsov@fcrisk.ru.
- Бубнова Ольга Алексеевна (Bubnova O.A.),
мл. науч. сотр. лаб. иммуногенетики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: oleg@fcrisk.ru.
- Хорошавин Виктор Алексеевич (Horoshavin V.A.),
зам. рук. Управления Роспотребнадзора по Пермскому краю, д-р мед. наук. E-mail: urpn@59.rosпотреbnadzor.ru.

УДК 615.9

В.Н. Звездин¹, М.А. Землянова^{1–3}, Т.И. Акафьева²

ТОКСИЧНОСТЬ АЭРОЗОЛЯ НАНОДИСПЕРСНОГО ОКСИДА МАРГАНЦА ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОЙ ЭКСПОЗИЦИИ

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045

²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614990

³ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Комсомольский проспект, 29, Пермь, Россия, 614990

Представлены результаты экспериментального исследования острой ингаляционной токсичности нанодисперсного оксида марганца, широко используемого в производстве продуктов нового поколения. В ходе технологического процесса возможно образование в воздухе рабочей зоны аэрозоля наноразмерного оксида марганца, что обуславливает опасность ингаляционного экспонирования работающих. Установлено, что исследуемое вещество является наноматериалом с преимущественным размером сечения частиц нитевидной формы 15–29 нм. Вещество обладает острой токсичностью при ингаляционном воздействии в виде аэрозоля. CL_{50} при 4-часовой экспозиции для крыс линии Wistar составляет 120 мг/м³ (1-й класс опасности). Клиническая картина острой интоксикации характеризуется преимущественно раздражающим и нейротоксическим эффектами действия, что подтверждается результатами морфологических исследований. Гистологическая картина ткани головного мозга характеризуется патологическими

изменениями преимущественно в мозжечке в виде ишемии, проявляющейся расширением перичеселлярных пространств, формированием сотового рисунка.

Ключевые слова: нанодисперсный оксид марганца, ингаляционная экспозиция, рабочая зона, токсичность, морфологические изменения.

V.N. Zvezdin¹, M.A. Zemlyanova¹⁻³, T.I. Akafieva². **Inhalation toxicity of nanodispersed manganese oxide aerosol**

¹FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya St, Perm, Russia, 614045

² FSBEI of Higher Professional Education «Perm State National Research University», 15, Bukireva St., Perm, Russia, 614990

³ FSBEI of Higher Professional Education «Perm National Research Polytechnic University», 29, Komsomolsky prospekt, Perm, Russia, 614990

The article presents results of experimental study concerning acute inhalation toxicity of nanodispersed manganese oxide widely used in novelty goods production. During the technology process, nano-dimensional manganese oxide aerosol could appear in workplace air — that causes danger of the workers' inhalation exposure. Findings are that the studied substance is a nanomaterial with prevalent filiform particles measuring 15–29 nm. The substance is acutely toxic when inhaled as an aerosol. CL_{50} for 4-hour exposure for Wistar rats equals 120 mg/m³ (1 jeopardy class). Clinical manifestations of acute intoxication are mostly irritative and neurotoxic effects supported by morphologic studies. Histopathologic changes in brain tissue are cerebellar ischemia with dilated pericellular spaces, faveolate appearance.

Key words: nanodispersed manganese oxide, inhalation exposure, workplace, toxicity, morphologic changes.

Нитевидные наноразмерные частицы оксида марганца являются перспективным материалом для создания продукции нового поколения: современных сорбентов [9], сенсорных электродов [1,3], катодных катализаторов [8]. В ходе технологического процесса возможно образование в воздухе рабочей зоны аэрозоля наноразмерного оксида марганца, что обуславливает опасность ингаляционного экспонирования работающих.

В ряде исследований [6,8,14] сообщается о наличии у наночастиц оксида марганца токсического действия при ингаляционной экспозиции. После 24-часовой экспозиции в альвеолярных эпителиальных клетках человека [6] выявлено усиление каталитической генерации активных форм кислорода (АФК), увеличение уровня внеклеточной и внутриклеточной окисленной формы глутатина на 30 и 80% соответственно [13]. Наночастицы оксида марганца (IV) размером до 30 нм способны проникать внутрь нейроноподобных клеток РС-12 головного мозга по обонятельному нерву [5], накапливаться в астроцитах [10,12]. Наблюдается незначительное угнетение митохондриальной деятельности, дозозависимое уменьшение концентрации дофамина и его метаболитов. Данный процесс сопровождается многократным увеличением АФК [9] и проявляется у экспериментальных животных нейродегенеративными нарушениями уже через 2–3 недели экспозиции [5] активацией протеолитического расщепления, опосредованного каспазой-3 и протеинкиназой Сδ (ферментами, участвующими в процессах апоптоза, некроза и воспалительных процессах), а также активацией цикла фосфорилирования [4,7,11].

В связи с этим, для широкого внедрения перспективных технологий использования наноразмерного

оксида марганца в промышленном производстве и обеспечения безопасности работающих актуальным является детальное исследование токсичности аэрозоля нанодисперсного оксида марганца, в том числе при однократном ингаляционном поступлении в организм.

Материалы и методы. В качестве исследуемого вещества использована водная суспензия нанодисперсного оксида марганца в концентрации $36 \pm 2,3$ мг/см³. Описание синтеза нанодисперсного оксида марганца представлено в предыдущих публикациях [2,15]. Размер и форму частиц оксида марганца в водной суспензии оценивали методом динамического лазерного светорассеяния на анализаторе Horiba LB-550 (Horiba, Япония), методом электронной микроскопии на сканирующем микроскопе высокого разрешения (3–10 нм, максимальное увеличение 300000X) S-3400N (Hitachi, Япония) с приставкой для рентгеновского энергодисперсионного микроанализа (Bruker, Германия). Концентрацию оксида марганца в водной суспензии оценивали методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе Agilent 7500cx (США). Перед проведением аналитических исследований осуществляли диспергирование тестируемого вещества с помощью ультразвукового гомогенизатора Sonopuls Hd 3200 (Bandelin, Германия) при комнатной температуре в режиме непрерывной пульсации при 65%-ной мощности в течение двух минут.

Исследование и оценка острой токсичности водной суспензии нанодисперсного оксида марганца при ингаляционном поступлении в виде аэрозоля выполнена в соответствии с ГОСТ 32646–2014, класс опасности вещества установлен в соответствии с ГОСТ 12.1.007.76. Моделирование ингаляционного поступления вещества в организм экспериментальных жи-

вотных осуществляли в Ингаляционной системе с интегрированным программным обеспечением с использованием камеры для всего тела (TSE Systems GmbH, Германия). Эксперимент проведен на половозрелых крысах линии Wistar массой 220 ± 15 г, разделенных на 2 группы (опытную и контрольную по 3 самки и 3 самца в каждой). Опытная группа № 1 подвергалась ингаляционной экспозиции тестируемого вещества в течение 4 ч. при номинальной концентрации вещества в камере $0,05 \text{ мг/дм}^3$. Период наблюдения за животными составил 48 часов. Контрольную группу подвергали экспозиции аэрозоля на основе дистиллированной воды, соответствующей ТУ 6–09–2502–77 при аналогичных условиях. Все работы с животными выполнены с соблюдением этических норм [5].

Отбор проб воздуха в ингаляционной камере осуществляли на фильтр АФА-ВГ–10–1 (Россия). Фактическую концентрацию тестируемого вещества в воздухе камеры оценивали методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе Agilent 7500сх (США) с октопольной реакционной / столкновительной ячейкой. Определение количества наночастиц в камере (концентрации) выполнено с помощью диффузионного аэрозольного спектрометра (ООО «Аэронанотех», Россия).

По окончании срока наблюдения животных выводили из эксперимента щадящим методом эвтаназии. Извлечение головного мозга выполнено специализированным инструментом. Ткани головного мозга фиксировали в 5%-ном растворе забуференного нейтрального формалина с последующей дегидратацией в автоматическом гистологическом процессоре «Excelsior ES» (Thermo Scientific, Германия). Гистологические препараты, изготовленные из парафиновых срезов толщиной 3–4 микрона, окрашивали по общепринятой методике гематоксилином и эозином в роботе-окрашивателе «Varistain Gemini ES» (Thermo Scientific, Германия) и исследовали на светооптическом микроскопе Axio Lab A1 (Carl Zeiss, Германия) с микрофотографированием с помощью камеры «Mikroskopkamera AxioCam ERc 5s» (Carl Zeiss, Германия) при увеличении $\times 400$.

Результаты исследования и их обсуждение. В изученном образце оксида марганца 94,4% составили частицы с размером поперечного сечения 15–29 нм. Остальные частицы 13 нм и 33–100 нм составили соответственно 1,2 и 4,1% общего количества частиц. По результатам сканирующей электронной микроскопии установлено, что визуализируемые частицы имеют размер 20 нм и более. Анализ физических характеристик частиц тестируемого вещества свидетельствует об их соответствии необходимым параметрам для создания сенсорных электродов [6], что позволило использовать нанодисперсный оксид марганца для моделирования острой ингаляционной экспозиции.

Оценка количества наночастиц в воздухе ингаляционной камеры показала, что нанодисперсная фракция,

переходя в аэрозоль, не агрегирует до микрометрового диапазона (рис. 1). Наибольшее количество частиц (99%) при исследованных фактических концентрациях через 2 часа и 4 часа экспозиции не превышает размер 100 нм.

Клиническая картина эффектов острой интоксикации при ингаляционной экспозиции в фактической концентрации $0,029 \pm 0,001 \text{ мг/дм}^3$ характеризуются нейротоксическим эффектом в виде нарушения координатности движения, снижения реакции на звуковые раздражители и сохраняется у выживших животных в течение 48 часов после экспозиции. В фактической концентрации $0,472 \pm 0,005 \text{ мг/дм}^3$ отмечены выраженные явления дыхательной недостаточности. Наибольшая гибель (5 животных из 6) отмечена в период 2,5–3 часа от начала эксперимента. CL_{50} составила 120 мг/м^3 , что в соответствии с ГОСТ 12.1.007.76 позволило отнести тестируемое вещество к 1-му классу опасности.

Морфологические изменения тканей головного мозга животных опытной группы № 1 относительно изменений в контрольной группе характеризовались слабым и умеренным кровенаполнением сосудов вещества мозга с очаговым набуханием эндотелия, расширением периваскулярных пространств. Наиболее выраженные изменения структур мозга установлены в мозжечке (рис. 2). Нейроны и клетки нейроглии имеют тяжелые ишемические повреждения в виде сморщивания и пикноза. Нервные волокна мозгового вещества расположены рыхло, окрашены неравномерно с нечеткими контурами и очаговым выпадением глиальных элементов.

Полученные результаты свидетельствуют о способности исследуемых наноразмерных частиц оксида марганца вызывать нейротоксический эффект. Наличие токсического действия на клетки нервной системы доказано как для наночастиц [4,14], так и для микродисперсного аналога при низкодозовом воздействии. Но у нанодисперсных частиц данный эффект может быть более выраженным по сравнению с микроразмерными частицами в связи с большей удельной площадью поверхности частиц. В основе нейротоксического механизма действия может лежать нарушение функций мембран нейронов в результате перекисного окисления мембранных липидов, вызванного прямым цитотоксическим действием наночастиц, установленным для дофаминэргических нейронов [4,9].

Выводы. 1. Нанодисперсный оксид марганца обладает острой токсичностью при ингаляционном поступлении в виде аэрозоля. 2. Явления острой интоксикации характеризуются нейротоксическим эффектом, который сохраняется у выживших экспериментальных животных через 92 часа после экспозиции. CL_{50} при 4-часовой экспозиции для крыс линии Wistar составляет 120 мг/м^3 , 1 класс опасности. 3. Установленные параметры токсичности необходимы для обоснования допустимого уровня аэрозоля нанодисперсного оксида марганца в воздухе рабочей зоны для обеспечения безопасности работающих.

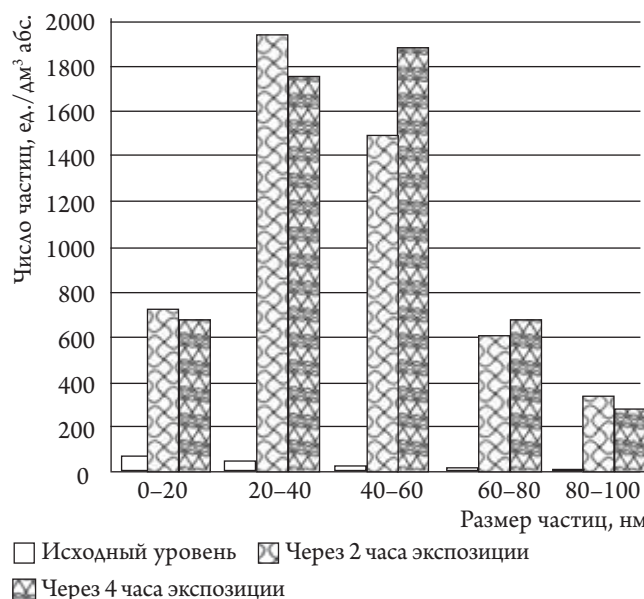


Рис. 1. Концентрация наночастиц в воздухе ингаляционной камеры при фактической концентрации оксида марганца $0,029 \pm 0,001$ мг/дм³

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 4–15)

1. Донцова Е.А. Сенсорные электроды на основе наночастиц диоксида марганца: дис. ... канд. хим. наук. — М., 2011. — 170 с.
2. Зайцева Н.В., Землянова М.А., Зvezdin B.H. и др. // Вопросы питания. — 2012. — Т. 81, № 5. — С. 13–19.
3. Патент РФ № 2396638 07.05.2009. Портативный источник тока / Трусов А.И., Федотов В.П., Красько А.Б. и др. М., 2010.

REFERENCES

1. Dontsova E.A. Sensory electrodes based on manganese dioxide nanoparticles: diss. — Moscow, 2011. — 170 p. (in Russian).
2. Zaytseva N.V., Zemlyanova M.A., Zvezdin V.N., et al. // Voprosy pitaniya. — 2012. — V. 81. — 5. — P. 13–19 (in Russian).
3. Trusov L.I., Fedotov V.P., Kras'ko L.B. Portable electric current source. Patent RF, N 2396638; 07/05/2009. — Moscow, 2010 (in Russian).
4. Afeseh Ngwa H., Kanthasamy A., Gu Y., Fang N. // Toxicol Appl Pharmacol. — 2011. — № 256. — P. 227–240.
5. Elder A., Gelein R., Silva V. et al. // Environ. Health Perspectives. — 2006. № 114. — P. 1172–1178.
6. Frick R., Müller-Edenborn B., Schlicker A., Rothen-Rutishauser B. // Toxicol Lett. — 2011. — № 205. — P. 163–172.
7. Horváth E., Máté Z., Takács S., Pusztai P. // The Scientific World Journal. 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://dx.doi.org/10.1100/2012/520632> (дата обращения: 02.06.2015).
8. Hussan Saber M. // Toxicol. Science. 2006. — V. 92. — № 2. — P. 456–463.
9. Li T., Shi T., Li X. et al. // Int. J. Environ. Res. Public Health. — 2014. — № 11. — P. 7918–7930.
10. Meynen V., Cool P., Vansant E.F. // Microporous and mesoporous materials. — 2009. — № 125. — P. 170–223.
11. Ostiguy C., Asselin P., Malo S., Nadeau D. Prise en charge du manganisme d'origine professionnelle: Consensus d'un groupe

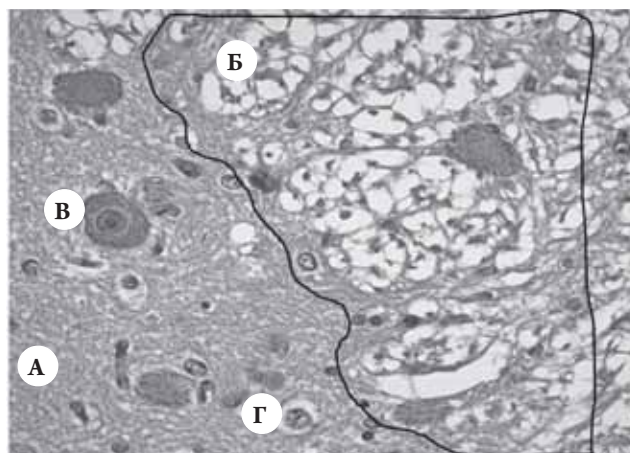


Рис. 2. Мозжечок крысы линии Wistar (окраска гематоксилин-эозином, $\times 400$) при острой ингаляционной экспозиции аэрозоля нанодисперсного оксида марганца: А — сохраняющая ткань мозжечка, Б — очаг ишемии (тяжелые ишемические изменения), отек (зона повреждения обозначена линией), В — моторный нейрон подкорки мозжечка, Г — клетки глии с расширением перичеселлярных пространств.

d'experts: rapport IRSST, № 416 // IRSST. — Montreal, 2005. — 62 p.

12. Stefanescu D., Khoshnaw A., Patterson P., Hering J. // Journal of Nanoparticle Research. — 2009. — № 11 (8). — P. 1957–1969.
13. Wang J., Rahman M., Duhart H., Newport G. // NeuroToxicology. — 2009. — № 30. — P. 926–933.
14. Wisanti L., Xihong Lin., Robert F. Herrick et al. // Neurotoxicology. 2011. — V. 32 (2). — P. 171–179.
15. Zaitseva N.V., Zemlyanova M.A., Zvezdin V.N., et al. // Nanotechnologies in Russia. — 2015. — V. 10. — № 5–6. — P. 468–474. Oberdorster G. // Environmental Health Perspective. 2005. № 7. P. 823–839.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зvezdin Василий Николаевич (Zvezdin V.N.),
науч. сотр. лаб. биохимич. и наносенсорной диагн. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: zvezdin@fcrisk.ru.

Землянова Марина Александровна (Zemlyanova M.A.),
зав. отд. биохимич. и цитогенетических методов диагн. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», проф. каф. экологии человека и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВПО «Пермский государственный научный исследовательский университет», проф. каф. охр. окруж. среды ФГБОУ ВПО «Пермский научный исследовательский политехнический университет», д-р мед. наук. E-mail: zem@fcrisk.ru.

Акафьева Татьяна Игоревна (Akafieva T.I.),
специалист по нанотехнологиям лаб. биохимической и наносенсорной диагностики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный научный исследовательский университет». E-mail: tania.akafieva@gmail.com.

УДК 616.1-057:622.831.3]-084(470.53-25)

Е.М. Власова¹, В.Б. Алексеев¹, Д.М. Шляпников¹, А.Е. Носов¹, В.Г. Баранников²**ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У РАБОТНИКОВ ЗАНЯТЫХ НА ПОДЗЕМНЫХ РАБОТАХ**¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045²ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ, ул. Петropавловская, 26, Пермь, Россия, 614000

В статье представлены результаты проведенных профилактических мероприятий у работников, занятых на выполнении подземных горных работ, направленных на предупреждение формирования производственно обусловленных нарушений состояний здоровья, ведущих к развитию заболеваний системы кровообращения. Показана эффективность профилактики на этапе формирования предболезни, что проявляется достоверным снижением степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой у работников, которым были проведены профилактические мероприятия. Снизились показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности по причине заболеваний системы кровообращения. Ситуационное моделирование изменения риска для исследуемой группы показало изменение риска развития заболеваний при проведении медико-профилактических мероприятий. После проведения профилактических мероприятий риск снижается в 3,1 раза.

Ключевые слова: профилактика, нарушение состояния здоровья, подземные работы.

E.M. Vlasova¹, V.B. Alexeyev¹, D.M. Shliapnikov¹, A.E. Nosov¹, V.G. Barannikov². **Prevention of circulatory system diseases in underground mining workers**

¹FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya St, Perm, Russia, 614045

²State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State Medical University named after E.A. Vagner», 26, ul. Petropavlovskaya, Perm, Russia, 614000

The article covers results of preventive measures in workers engaged into underground mining. Those measures are aimed to prevent occupationally mediated health disorders resulting in circulatory diseases. The prophylaxis was proven effective on premorbid condition — that was demonstrated in reliable decrease of cause-effect relationship intensity for health disorders in workers subjected to prophylactic measures. Transitory disablement morbidity due to circulatory system diseases decreased. Situational modelling of risk changes for the studied group demonstrated changes of diseases risk under medical prophylactic measures. After the prophylaxis, the risk demonstrated 3.1 times decrease.

Key words: prophylaxis, health disorder, underground mining.

В структуре причин общей смертности населения страны доля заболеваний системы кровообращения (ЗСК) составляет около 56%. Основными причинами смертности являются ишемическая болезнь сердца (ИБС) и цереброваскулярные заболевания (46,9 и 37,6%, соответственно) [2,4,8]. Артериальная гипертензия (АГ) — один из ведущих факторов риска болезней системы кровообращения. У лиц с АГ в 3–4 раза выше риск возникновения ИБС и в 7 раз — мозгового инсульта по сравнению с людьми, имеющими нормальные показатели АД [2].

Комплекс производственных факторов, в том числе при выполнении подземных горных работ, оказывает существенное влияние на формирование заболеваний системы кровообращения [1]. Среди потенциальных факторов риска работников, занятых на подземных горных работах, рассматривают шум, вибрацию, тяжесть трудового процесса, микроклимат и различные

химические вещества, присутствующие в воздухе рабочей зоны [5,6].

Дисфункция эндотелия, воспалительные реакции, метаболические нарушения, гипоксия являются обязательным компонентом патогенеза ЗСК, [1,10–16,18]. Коррекция нарушений функции эндотелия является основной целью профилактики развития заболеваний системы кровообращения. Антиоксидантные препараты способны улучшать эндотелиальную функцию за счет влияния на продукты окислительного стресса [17]. В лечении эндотелиальной дисфункции также могут быть использованы препараты, нормализующие уровень холестерина [19].

Функциональные изменения системы кровообращения в процессе трудовой нагрузки свидетельствуют о напряжении защитно-адаптационных механизмов, повышают риск развития АГ, следовательно, требуют адекватной коррекции [7,9]. Целесообразно

не дожидаться проявления симптомов заболевания, а проводить профилактические мероприятия до формирования ЗСК, что в настоящее время гораздо легче и, самое главное, эффективнее лечения.

Цель работы: разработать и оценить эффективность профилактических мероприятий, направленных на коррекцию нарушений состояния здоровья, предшествующих развитию заболеваний системы кровообращения у работников, занятых на выполнении подземных работ.

Материалы и методы. Обследовано 149 работников, занятых на выполнении подземных горных работ. Работники были распределены на две группы в зависимости от участия в программе медико-профилактических мероприятий. В группу 1 включены 62 работника (мужчины), средний возраст — $35,94 \pm 6,63$ год, средний стаж работы $7,23 \pm 6,0$ лет, которые в течение года выполняли медико-профилактические предписания по поводу выявленных нарушений здоровья, предшествующих развитию АГ. В группу 2 включены 87 работников (мужчины), средний возраст — $36,34 \pm 6,36$ лет, средний стаж работы $8,20 \pm 5,54$ лет, которые в течение года не выполняли медико-профилактические предписания по поводу нарушений здоровья, предшествующих развитию АГ.

Оценку степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой выполняли в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» с расчетом показателей относительного риска (RR) и этиологической доли ответов, обусловленной воздействием фактора профессионального риска (EF). Для оценки достоверности полученных данных использовался 95%-ный доверительный интервал (CI).

Программа первичной профилактики ЗСК включала: консультирование терапевтом медицинской организации (кардиологом — по требованию); рекомендации по лечебно-профилактическому питанию, физической нагрузке, образу жизни; курсовой прием медикаментозных препаратов — 14-дневный курс витрум-антиоксидант (Vitrum® Antioxydant, ATX A11AA04 поливитамины в комбинации с микроэлементами) 1 таблетка утром и мельдоний (кардионат (Cardionate), ATX C01EB препараты для лечения заболеваний сердца другие) 500 мг утром; физиотерапию в условиях здравпункта предприятия. Работникам, отнесенным к группам высокого и очень высокого кардиориска (по шкале SCORE), была рекомендована липидоснижающая терапия (Аторвастатин (Atorvastatin) ATX C10AA05 статины). Статины принимали 22 работника в 1-й группе, длительность приема на момент обследования составила 2 месяца.

Обследование выполнено в соответствии с соблюдением этических норм Хельсинкской декларации, принятой на 59-й Генеральной ассамблее WMA в 2008 г. Все работники были информированы о целях, задачах исследования, возможных рисках, о процедурах медицинских исследований, после чего подписали

добровольное согласие на участие в программе и прохождения медицинских обследований.

Углубленное медицинское обследование работников включало: клиническое обследование с оценкой состояния системы кровообращения; лабораторные исследования: биохимический анализ крови (глюкоза, общий холестерин (ОХ), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды очень низкой плотности (ЛПОНП), триглицериды, индекс атерогенности (ИА), мочевиная кислота, С-реактивный белок высокочувствительный (hsCRP), малоновый диальдегид, антиоксидантная активность плазмы, гидроперекиси липидов, С-пептид, гомоцистеин, оксид азота); определение размеров частиц плазмы крови работников. Было выполнено обследование артерий верхних и нижних конечностей для оценки жесткости артериальных сосудов по двум показателям — САVI (сердечно-лодыжечный сосудистый индекс) и ABI (лодыжечно-плечевой индекс), ультразвуковая оценка вазомоторной функции эндотелия плечевой артерии (ПА) в пробе эндотелий зависимой вазодилатации по модифицированной методике Celermajer D.S. с соавт. (1992 г.) на ультразвуковом сканере с использованием линейного датчика 7 МГц, ультразвуковое исследование экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий (БЦА) с оценкой толщины комплекса интима-медиа (ТКИМ) на системе ультразвуковой диагностики с использованием линейного датчика частотой от 10 МГц до 14 МГц по стандартной методике.

Проведен анализ 369 медицинских карт амбулаторных больных, 298 карт периодических медицинских осмотров, 50 историй болезни центра Медицины труда и профпатологии, 286 медицинских заключений по результатам обследований работников за два года наблюдения.

Статистическую обработку результатов исследования проводили в Excel 2007 с помощью статистического пакета Statistica 7.

Ситуационное моделирование изменения риска развития ЗСК проводили с применением математической модели «экспозиция — стаж — вероятность ответа». Оценку достоверности параметров и адекватности моделей выполняли по критерию Фишера. В процессе построения модели помимо проверок статистических гипотез проводили экспертизу полученных зависимостей для оценки их биологической адекватности [3].

Результаты и их обсуждение. По результатам оценки риска для повышенного индекса атерогенности $RR=1,69$, 95% CI=1,32–2,15; этиологическая доля EF = 40,70%, степень связи нарушений здоровья с работой средняя; пониженного содержания ЛПВП $RR=1,39$ 95% CI=1,15–1,67; повышенного содержания глюкозы в крови $RR=4,02$ 95% CI=1,67–9,68, степень связи нарушений здоровья — очень высокая (EF=75,09%); для увеличения ТКИМ $RR=3,38$, этиологическая доля EF = 70,45%.

Установлено, что наличие эндотелиальной дисфункции у стажированных работников регистрируется после 5 лет работы, ежегодный темп снижения

Таблица 1

Сравнительная динамика биохимических показателей крови в группах за два года наблюдения

Показатель (М±m)	Группа 1 (n=62)			Группа 2 (n=87)		
	до проведения мероприятий	после проведения мероприятий	p	до проведения мероприятий	после проведения мероприятий	p
**ОХ, ммоль/л	5,73±0,48	4,85±0,15	*p<0,05	5,78±0,49	6,14±0,42	*p<0,05
**ЛПВП, ммоль/л	1,18±0,08	1,47±0,18	*p<0,01	1,18±0,08	1,14±0,09	p>0,05
**ИА	3,74±0,29	2,49±0,05	*p<0,01	3,74±0,30	4,19±0,29	*p<0,05
**Глюкоза, ммоль/л	6,05±0,07	5,35±0,07	*p<0,05	6,05±0,07	6,25±0,09	p>0,05
**hsСРБ, мг/л	6,05±0,06	5,35±0,07	*p<0,05	6,05±0,06	6,15±0,06	p>0,05

Примечания: p — различия <0,05; ** межгрупповые; * внутри группы.

функции эндотелия выше естественного и достигает 0,62% в год. Выявлено повышение содержания гомоцистеина в сыворотке крови ($67,8 \pm 108,8$ мкмоль/см³), избыточное содержание которого оказывает повреждающее действие на стенку сосудов. Определено, что у работников, принимавших участие в программе первичной профилактики, наблюдается снижение уровня ОХ, повышение антиатерогенных (защитных) фракций холестерина, снижение ИА, снижение уровня глюкозы и hsСРБ. У работников группы 2 при повторном обследовании установлена тенденция к ухудшению состояния здоровья (табл. 1).

Наблюдали умеренно выраженную положительную динамику функции сосудистого эндотелия, обеспечивающего сосудистую регуляцию у работников группы 1. Отмечено снижение количества работников с повышенным содержанием в сыворотке крови гомоцистеина — до проведения профилактических мероприятий повышенный уровень гомоцистеина в крови установлен у 21,8% обследованных работников ($67,8 \pm 108,8$ мкмоль/см³), после проведения мероприятий — у 12,3% работников ($45,9 \pm 62,3$ мкмоль/см³). Уменьшилось количество работников с повышенным содержанием оксида азота в сыворотке крови ($254,2 \pm 29,6$ мкмоль/см³): с 13,9% случаев до проведения профилактических мероприятий до 9,2% случаев после них (p=0,03). Уменьшилась доля работников с патологической реакцией ПА на фоне проводимых профилактических мероприятий (до проведения профилактических мероприятий — 20%, после проведения мероприятий — 4,76%, p<0,05). Минимальный прирост диаметра ПА до проведения профилактических мероприятий составил 5%, после проведения мероприятий — 10,42%; максимальный прирост диаметра ПА до проведения профилактических мероприятий составил 32%, после проведения мероприятий — 28,57%; вариационный размах (R) до проведения профилактических мероприятий составил 27%, после проведения мероприятий — 18,15%. УЗИ экстракраниальных отделов БЦА показало, что у работников на фоне проводимой профилактической программы достоверно отмечается улучшение структурного состояния эндотелия сосудов. При исследовании после проведения мероприятий установлено уменьшение ТКМ с $0,679 \pm 0,09$ до $0,619 \pm 0,07$ (p=0,041).

После проведения профилактических мероприятий риск ЗСК достоверно снижается:

— индекс атерогенности (RR=1,69, 95% CI=1,32–2,15; этиологическая доля EF=40,70%, степень связи нарушений здоровья с работой средняя); после проведения профилактических мероприятий относительный риск отсутствует;

— пониженное содержание ЛПВП (RR=1,39, 95% CI=1,15–1,67); после проведения профилактических мероприятий — причинно-следственная связь с условиями труда недостоверна (RR=1,27, 95% CI=0,98–1,65);

— повышенное содержание глюкозы в крови (RR=4,02, 95% CI=1,67–9,68; этиологическая доля составила 75,09%, степень связи нарушений здоровья — очень высокая); после проведения профилактических мероприятий — снижение величины количественного вклада производственных факторов и относительного риска (RR=3,63, 95% CI=1,33–9,96; этиологическая доля EF=72,48%);

— ТКМ (RR=3,38, этиологическая доля EF=70,45%); после проведения профилактических мероприятий — снижение величины количественного вклада производственных факторов и относительного риска до RR=2,13, этиологическая доля EF=53,03%.

Моделирование зависимости «экспозиция — эффект (ответ) — стаж» для ЗСК позволило определить изменение риска развития заболеваний при проведении медико-профилактических мероприятий (табл. 2).

Таблица 2

Изменение риска развития заболеваний системы кровообращения при проведении медико-профилактических мероприятий у работников группы 1

Стаж работы	Риск до проведения мероприятий	Риск после проведения мероприятий
5 лет	0,51	0,19
10 лет	0,56	0,22
15 лет	0,60	0,25

При работе в существующих условиях труда риск развития ЗСК возрастает от 0,48 на 1 году работы до 0,51 при стаже 5 лет и 0,56 при стаже работы 10 лет.

После проведения профилактических мероприятий риск развития ЗСК снижается в 3,1 раза.

До проведения профилактических мероприятий при физикальном обследовании АД выше 140/90 мм.рт.ст. было зарегистрировано у 34% работников исследуемой группы, после проведения мероприятий — только у 14%.

Установлено, что в группе работников, которые в течение года выполняли медико-профилактические рекомендации, случаев временной нетрудоспособности по причине ЗСК не зафиксировано (в год, предшествующий проведению профилактических мероприятий, этот показатель составил 3,23 случая и 40,3 дня на 100 работающих). В группе работников, которые не выполняли медико-профилактические рекомендации, частота ЗСК с временной утратой трудоспособности увеличилась и составила: 9,19 случаев и 49,4 дня на 100 работающих (в предшествующий год: 3,45 случая и 46,1 дней на 100 работающих).

Заключение. После проведенных профилактических мероприятий у работников установлено улучшение метаболических процессов (в первую очередь липидного и углеводного обмена) и функции сосудистого эндотелия, обеспечивающего сосудистую регуляцию, а также уменьшение их профессиональной обусловленности. Таким образом, комплексный прием статинов в сочетании с антиоксидантами и антигипоксическими препаратами способствует эффективному контролю показателей липидного спектра крови и гликемии, а также нормализует функцию эндотелия.

Проведение профилактических мероприятий на этапе донозологических проявлений ЗСК, позволяет эффективно предупреждать развитие патологии, сохраняя работнику профессиональную трудоспособность (после проведения мероприятий по первичной профилактике случаев ЗСК в группе 1 не установлено, в группе 2 — увеличение в 2,6 раза заболеваемости с временной утратой трудоспособности по причине ЗСК).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 9–19)

1. Байдина А.С., Алексеев В.Б., Маклакова О.А., Носов А.Е. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2014. — Т. 13. № S2. — С. 13–13а.
2. ВОЗ: Мировая статистика здравоохранения, 2013 г. 2014. — 70 с.
3. Зайцева Н.В., Трусов П.В., Шур П.З., и др. // Анализ риска здоровью. — 2013. — № 1. — С. 15–23.
4. Зубарев А.Ю., Землянова М.А. // Известия Самарского научного центра РАН. — 2009. — Т. XI, № 1 (7). — С. 1623–1628.
5. Измеров Н.Ф. // Мед. труда и пром. экология. — 2007. — № 12. — С. 4–8.
6. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. // Кардиология. — 2007. — Т. 47, № 1. — С. 4–7.
7. Саркисов Д.С. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций. — М.: Медицина, 1997. — 445 с.

8. Ширкин Л.А., Трифонова Т.А., Рязанцева О.Н., Смирнова М.Е. // Известия Самарского научного центра РАН. — 2012. — Т. 14, № 5 (2). — С. 579–583.

REFERENCES

1. Baydina A.S., Alekseev V.B., Maklakova O.A., Nosov A.E. // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. — 2014. — V. 13. — S. 13–13a (in Russian).
2. WHO: International health service statistics. — 2013, 2014. — 170 p. (in Russian).
3. Zaytseva N.V., Trusov P.V., Shur P.Z., et al. // Analiz riska zdorov'yu. — 2013. — 1. — P. 15–23 (in Russian).
4. Zubarev A.Yu., Zemlyanova M.A. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. — 2009. — V. XI. — 1 (7). — P. 1623–1628 (in Russian).
5. Izmerov N.F. // Industr. med. — 2007. — 12. — P. 4–8 (in Russian).
6. Oganov R.G., Maslennikova G.Ya. // Kardiologiya. — 2007. — V. 47. — 1. — P. 4–7 (in Russian).
7. Sarkisov D.S. Structural basis of adaptation and compensation of disordered functions. — Moscow: Meditsina, 1997. — 445 p. (in Russian).
8. Shirkin L.A., Trifonova T.A., Ryazantseva O.N., Smirnova M.E. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. — 2013. — V. 14. — 5 (2). — P. 579–583 (in Russian).
9. Aboyans V., Griqui M.H., Denenberg J.O. et al. // Circulation. — 2006. — V. 113. — P. 2623–2629.
10. Berry C., Brosnan M.J., Fennell J., et al. // Curr Opin Nephrol Hypertens. — 2001. — V. 10. — P. 247–255.
11. Cai H., Harrison D.G. // Circ Res. — 2000. — V. 87. — P. 840.
12. Dzau V.J. // Curr Opin Nephrol Hypertens. — 2001. — V. 37. — P. 1047.
13. Gimbrone M.A. // Am J Cardiol. — 1995. — V. 75. — P. 67B–70B.
14. Kerr S., Brosnan M.J., McIntyre M., et al. // Hypertension. — 1999. — V. 33. — P. 1353–58.
15. Kuulasmaa K., Tunstall-Pedoe H., Dobson A. et al. // Lancet. — 2000. — V. 355. — P. 675–687.
16. Noll G., Tschudi M., Nava E., Lucher T.F. // Jnt J Microcirc Clin Exp. — 1997. — V. 17. — P. 739.
17. O'Donnell V.B., Chumley P.H., Hogg N., et al. // Biochemistry. — 1997. — V. 36. — P. 15216–15223.
18. Perticone F., Ceravolo R., Pujia A., et al. // Circulation. — 2001. — V. 104. — P. 191.
19. Taylor R.S. et al. // Am. J. Med. — 2004. — V. 116. P. 10.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Власова Елена Михайловна (Vlasova E.M.), зав. Центром мед.труда и профпатологии ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru.

Алексеев Вадим Борисович (Alexeyev V.B.),

зам. дир. ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровья населения», д-р мед. наук. E-mail: vadim@fcrisk.ru.

Шляпников Дмитрий Михайлович (Shliapnikov D.M.),

зам. отд. анализа рисков для здоровья ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровья населения». E-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru.

Носов Александр Евгеньевич (Nosov A.E.),

зам. ст. отд. центра мед. труда и профпатологии ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровья населения», канд. мед. наук. E-mail: nosov@fcrisk.ru.

Баранников Владимир Григорьевич (Barannikov V.G.),

зам. каф. коммунальной гигиены и гигиены труда ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ, д-р мед. наук, проф. E-mail: barannikov41@mail.ru.

УДК 613.64: 616.717 – 057

О.В. Долгих¹⁻³, А.В. Кривцов¹, К.Г. Старкова¹, О.А. Бубнова¹, Д.Г. Дианова¹, Н.А. Вдовина¹, В.М. Ухабов⁴

ИММУНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА И ПЫЛИ

¹ ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровья населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045

² ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614990

³ ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Комсомольский пр., 29, Пермь, Россия, 614990

⁴ ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Россия, 614000

Проведен сравнительный анализ иммуногенетических показателей у работников предприятия цветной металлургии. Установлены различия иммуногенетического профиля у работающих мужчин и женщин в условиях воздействия комбинации вредных производственных факторов: пыли и шума. Результаты генетического анализа полиморфизма генов выявили преимущественные нарушения у женского работающего контингента по критерию распространенности минорного аллеля генов 1 и 2 фаз детоксикации, нейро-эндокринной регуляции, функции жирового и энергетического обменов, генов иммунной регуляции и апоптоза.

Ключевые слова: пыль, шум, полиморфизм генов.

O.V. Dolgikh¹⁻³, A.V. Krivtsov¹, K.G. Starkova¹, O.A. Boubnova^{1,2}, D.G. Dianova¹, N.A. Vdovina¹, V.M. Uhabov⁴.
Immune and genetic changes in workers exposed to industrial noise and dust

¹FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

²FSBEI of Higher Professional Education «Perm State National Research University», 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990

³FSBEI of Higher Education «Perm National Research Polytechnic University», 29, Komsomolsky pr-t, Perm, Russia, 614990

⁴State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State Medical University named after E.A. Vagner», 26, str. Petropavlovskaya, Perm, Russia, 614000

Comparative analysis covered immune genetic parameters in nonferrous metallurgy workers. The authors demonstrated differences in immune genetic profile between male and female workers, under exposure to combination of occupational hazards: noise and dust. Analysis of gene polymorphism revealed predominant disorders in the female workers, concerning criterion of prevalence for minor allele of genes in 1 and 2 phases of detoxication, neuro-endocrine regulation, lipid and energy metabolism, genes of immune regulation and apoptosis.

Key words: dust, noise, gene polymorphism.

Восприимчивость организма работника к воздействию вредных факторов производственной среды в значительной мере зависит от особенностей генетических ассоциаций, определяющих активность ферментов системы детоксикации и состояния компонентов иммунного ответа [4,6–10]. Актуальным на сегодняшний день является выделение маркерных иммунологических и генетических показателей, которые могут быть использованы в качестве ранних маркеров нарушений здоровья работающих [1–3,5].

Цель работы — оценка иммуногенетических особенностей здоровья работающих в условиях сочетанного воздействия производственного шума и пыли на предприятии цветной металлургии.

Материалы и методы. Группу наблюдения составили 66 человек, работающих в условиях сочетанного воздействия производственного шума (1,2 ПДУ) и пыли с содержанием оксида титана. В указанную группу включены работники с профессиями: выбивщик, разделщик титановой губки (ТГ) и сортировщик титановой губки (ТГ). В том числе 29 мужчин (44%) — выбивщики и разделщики ТГ и 37 женщин (56%) — все сортировщики ТГ. Средний возраст в группе наблюдения составляет $36,9 \pm 2,4$ года. Средний стаж работников этой группы — $8,3 \pm 1,8$ года. Группу сравнения составили инженерно-технические работники (ИТР), численностью 52 человека (44,2% мужчин и 55,8% женщин), средний возраст $36,3 \pm 1,4$ года, средний стаж $12,5 \pm 1,2$ года. Группы были сопоставимы по возрасту, полу, стажу, этническому составу.

В ходе исследования изучали: содержание сывороточных иммуноглобулинов методом радиальной иммунодиффузии по Манчини, маркеры межклеточной иммунной регуляции фактор некроза опухоли, а также маркер эндотелиальной дисфункции васкулярный эндотелиальный фактор роста и содержание карцинальных антигенов (CA724, CA199, ПСА, CA153) — методом иммуноферментного анализа с помощью тест-систем. Изучение маркеров клеточной дифференцировки методом проточной цитометрии — определение популяций и субпопуляций лимфоцитов (CD3+, CD4+, CD8+, CD19+, CD16+, CD56+, CD25+, CD95+) на проточном цитометре FACSCalibur фирмы «Becton Dickinson» с использованием универсальной программы CellQuestPro.

Статистическую обработку результатов проводили в программе «Statistica 6.0», выполняя описательную статистику и оценку двухвыборочного t-критерия Стьюдента. Различия между группами считались значимыми при $p < 0,05$.

Забор материала для ПЦР проводили методом взятия мазков со слизистой оболочки ротоглотки. Выделение ДНК выполняли сорбентным методом.

Для исследования полиморфных вариантов в изучаемых генах использовали методику полимеразной

цепной реакции (ПЦР). Проведено изучение полиморфизма генов детоксикации, иммунной и нервной регуляции. Для определения генотипа человека использовали метод аллельной дискриминации, различия между гетерозиготами, гомозиготами дикого и минорного вариантов устанавливали по различиям в протекании реакций амплификации соответствующих праймеров. Обработка данных по генотипированию проводилась с использованием унифицированной программы «Ген Эксперт».

Результаты исследований. Установлено, что условия труда выбивщиков, разделщиков и сортировщиков ТГ характеризуются сочетанным воздействием пыли с содержанием оксида титана и производственного шума.

Уровень шума на рабочем месте выбивщика достигает 88 дБА, разделщика ТГ — 94 дБА, сортировщика ТГ — 86 дБА. Рабочие места соответствуют степени вредности 3.2. Воздействие этих факторов может вызывать стойкие функциональные изменения, приводящие к росту хронической (профессионально обусловленной) патологии. Риск этих нарушений оценивается как высокий.

Выполненные анализы образцов плазмы крови работающих выявили преобладание частиц диапозона 0–30 нм, на их долю приходится в среднем 61%. Установлено присутствие частиц в диапозоне от 30 до 60 нм (~20,5%) и от 60 до 100 (~17,5%). Наличие частиц более 100 нм носит эпизодический характер и сильно варьирует по концентрации у обследуемых (от 0 до 52%, среднее содержание ~0,8%). У работников группы сравнения установлено меньшее содержание частиц диапозона 0–30 нм (среднее процентное содержание 48,8%). Всегда присутствуют частицы в диапозоне от 30 до 60 нм (~33%) и от 60 до 100 (~15%).

У обследованных работающих установлены изменения клеточного и гуморального звена иммунного ответа, которые сочетались с повышенным по сравнению с группой сравнения уровнем фетальных белков (CA153) — превышение у женщин в 1,2 раза.

Повышено содержание гомоцистеина у 61,8% женщин группы наблюдения ($13,156 \pm 1,505$, при норме $4,6–12,44$ мкмоль/дм³), тогда как в группе сравнения превышений границ нормы не наблюдалось. Достоверно повышено количество микроядер и клеток с кариорексисом по отношению к группе сравнения. У мужчин в данных условиях уровень гомоцистеина повышен у 14% ($11,589 \pm 1,105$) — контроль $9,594 \pm 0,921$ — без достоверности отклонений.

Достоверно снижены в сравнении с референтным уровнем показатели абсолютного и относительного содержания активационного маркера CD95⁺ и CD25⁺ (у 100% пациентов, как мужчин, так и женщин).

Содержание гормонов гипофизарно-тиреоидной и гипофизарно-надпочечниковой систем находится в пределах референтного уровня и не отличается

Таблица 1

Результаты генотипирования у женщин и мужчин, работающих в условиях воздействия пыли с содержанием оксида титана и производственного шума, %

SNP	Аллель/ генотип	Группа наблюдения		Группа сравнения
		женщины	мужчины	
TNF	GG	61	73	100
	GA	22	9	0
	AA	17	18	0
	G	72	77	100
	A	28*(1,326±0,264)	23*(1,125±0,326)	0(0,733±0,433)
CYP1A1	GG	92	84	100
	AG	8	16	0
	AA	0	0	0
	G	96	92	100
	A	4*	8*	0
FAS	GG	56	50	67
	GA	40	46	33
	AA	4	4	0
	G	76	73	83
	A	24	27*	17
ZMPSTE	TT	72	92	92
	TC	24	8	0
	CC	4	0	8
	T	84	96	92
	C	16*	4	8
ANKK1	CC	64	76	92
	CT	28	20	0
	TT	8	4	8
	C	78	86	92
	T	22*	14	8
HTR2A	AA	29	5	56
	AG	29	23	22
	GG	42	72	22
	A	44	16	67
	G	56	84*	33
MTHFR	GG	46	50	67
	GA	50	38	33
	AA	4	12	0
	G	71	69	83
	A	29*	31*	17

Примечание. * — разница достоверна по отношению к группе сравнения ($p < 0,05$).

от контроля, за исключением повышенного уровня кортизола, достоверно превышающего его значения в группе контроля ($p < 0,05$). Одновременно достоверно пониженное содержание релаксина у пациентов основной группы работающих по отношению к норме и к контрольной группе ($p < 0,05$), преимущественно у женщин, указывает на вероятность нарушений нейро-вегетативной регуляции, а комбинация с изменениями надпочечниковой системы — на угнетение регуляции иммунной резистентности исследуемого контингента ($p < 0,05$).

Достоверно повышено по отношению к контрольной группе (в 1,5 раза) содержание ФНО, также достоверно снижено содержание эритропоэтина по

отношению к норме и группе контроля в 3,5 раза ($p < 0,05$), причем более выраженный дефицит наблюдается у мужчин.

В табл. 1 представлены результаты генетического анализа полиморфизма генов детоксикации, иммунной и нервной регуляции.

Результаты генетического анализа 29 генных полиморфизмов у взрослых позволили выявить ключевые гены мужской и женской подгрупп основной группы, распространенность полиморфизмов которых достоверно отличалась от группы сравнения ($p < 0,05$).

Генотипы работающих мужчин основной группы характеризовались достоверным преобладанием ва-

Таблица 2

SNP-различия гена TNF-альфа между группами наблюдения и сравнения (Мультипликативная модель наследования — тест χ -квадрат, $df = 1$)

Аллель	Случай	Контроль	χ^2	p	OR	
	n = 29	n = 29			знач.	95% CI
G	0,816	0,970	14,51	0,0001	0,14	0,04–0,44
A	0,184	0,030			7,23	2,28–22,92

риантного аллеля в сравнении с показателями группы контроля по следующим полиморфизмам генов: цитохрома CYP1A1, копропорфириногенаксидазы CPOX, рецепторов запуска процедуры апоптоза FAS и TNF, рецептора серотонина HTR2A, метилентетрагидрофолатредуктазы MTHFR, отвечающих за детоксикацию, нервную и эндокринную регуляцию, жировой и энергетический обмен. Генотип работающих женщин характеризовался следующими генами с повышенной полиморфностью: металлопротеиназы MMP, цинк-металлопептидаза ZMPSTE, рецепторов дофамина ANKK1 фактора некроза опухоли TNF, метилентетрагидрофолатредуктазы MTHFR, отвечающих за детоксикацию, иммунную, нервную и эндокринную регуляцию, как за счет гетерозиготного, так и за счет гомозиготного вариантного генотипов.

В табл. 2 и 3 приведены результаты статистического анализа генетических отклонений полиморфизма (SNP) гена TNF-альфа (фактора некроза опухоли) между выборками «случай» — работники группы наблюдения и «контроль» — работники, составившие группу сравнения. Приведенные данные свидетельствуют о достоверных различиях между анализируемыми группами по генетическим маркерам апоптоза и иммунной регуляции, которые описываются как мультипликативной, так и аддитивной моделями и указывают на вероятность иммунных нарушений в условиях данного производства.

Выводы. 1. Результаты проведенного иммунологического исследования у работников в условиях воздействия вредных факторов производственной среды (пыль, шум) выявили существенные нарушения гуморального звена иммунитета, которые характеризовались угнетением Т-клеточных рецепторов CD25⁺, CD95⁺, снижением уровня релаксина и эритропоэтина — достоверные по отношению к референтному уровню и контролю. 2. Снижение показателей клеточного и гуморального иммунитета, снижение релаксина (нервная регуляция), повышение кортизола (эндокринная регуляция), а также повышенный уровень CA153 (онкомаркер рака молочной железы) наблюдалось преимущественно в женской подгруппе. 3. Результаты генетического анализа полиморфизма генов выявили преимущественные нарушения у женщин по критерию распространенно-

Таблица 3

SNP-различия гена TNF-альфа между группами наблюдения и сравнения (Аддитивная модель наследования — тест Кохрана-Армитаджа для линейных трендов, $\chi = [0,1,2]$, $df = 1$)

Генотип	Случай	Контроль	χ^2	p	OR	
	n = 29	n = 29			знач.	95% CI
G/G	0,737	0,939	11,45	0,0007	0,18	0,05–0,67
G/A	0,158	0,061			2,91	0,66–12,82
A/A	0,105	0,000			28,43	1,31–617,71

сти минорного аллеля генов 1 и 2 фаз детоксикации, нейро-эндокринной регуляции, функции жирового и энергетического обменов, генов иммунной регуляции и апоптоза. 4. Показатели иммунной регуляции (CD25⁺, CD95⁺, релаксин и эритропоэтин), а также кандидатные аллели их генов (ген FAS, SOD, ZMPSTE) рекомендуется использовать в качестве маркеров чувствительности при оценке риска здоровья комбинаций вредных производственных факторов — воздействием пыли и производственного шума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 5–14)

1. Долгих О.В., Кривцов А.В., Гугович А.М. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2012. — №12. — С. 30–33.
2. Долгих О.В., Предеина Р.А., Дианова Д.Г. // Анализ риска здоровью. — 2014. — т.1. — С. 73–81.
3. Зайцева Н.В., Долгих О.В., Дианова Д.Г. // Пермский мед. ж-л. — 2011. — № 5, Т. 28. — С. 70–74.
4. Измеров Н.Ф. // Мед. труда и пром. экология. — 2006. — № 3. — С. 1–5.

REFERENCES

1. Dolgikh O.V., Krivtsov A.V., Gugovich A.M., et al. // Industr. med. — 2012; 12. — P. 30–33 (in Russian).
2. Dolgikh O.V., Predeina R.A., Dianova D.G. // Analiz riska zdorov'yu. — 2014. — 1. — P. 73–81 (in Russian).
3. Zaytseva N.V., Dolgikh O.V., Dianova D.G. // Permskiy med. zhurnal. — 2011. — 5. — V. 28. — P. 70–74 (in Russian).
4. Izmerov N.F. // Industr. med. — 2006. — 3. — P. 1–5 (in Russian).
5. Dolgikh O.V., Kharakhorina R.A., Dianova D.G., Gugovich A.M. // Proceedings of the 3rd International Academic Conference «Applied and Fundamental Studies». — 2013. — С. 149–152.
6. Falchetti R. [et. al.] // Life Sci. — 2001. — V. 70. — № 1. — P. 81–96.
7. Gleichmann [et. al.] // Arch. Toxicology. — 1989. — № 63. — P. 257–273.
8. Gervasi P.G., Longo V., Naldi F. [et al.] // Biochem Pharmacol. — 1991. — V. 41. — P. 177–184.

9. Krzystyniak K. [et. al.] // Environ Health Perspect. — 1995. — V. 103. — suppl. 9. — P. 17–22.

10. Stiller-Winkler R [et. al.] // J Clin Epidemiol. — 1996. — V. 49 (5) . — P. 527–534.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Долгих Олег Владимирович (Dolgikh O.V.),

зав. отд. иммунобиолог. методов диагн. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», проф. каф. экологии человека и безопасности жизнедеятельности Пермского государственного национального исследовательского университета, д-р мед. наук, проф. E-mail: oleg@fcrisk.ru.

Кривцов Александр Владимирович (Krivtsov A.V.),

зав. лаб. иммуногенетики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: krivtsov@fcrisk.ru.

Старкова Ксения Геннадьевна (Starkova K.G.),

науч. сотр. отдела иммунобиолог. методов диагностики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий

управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: oleg@fcrisk.ru.

Бубнова Ольга Алексеевна (Boubnova O.A.),

мл. науч. сотр. отдела иммунобиологических методов диагностики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: oleg@fcrisk.ru.

Дианова Дина Гумеровна (Dianova D.G.),

ст. науч. сотр. лаб. клеточных методов диагностики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: dianovadina@rambler.ru.

Вдовина Надежда Алексеевна (Vdovina N.A.),

мл. науч. сотр. отдела иммунобиолог. мет. диагностики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: oleg@fcrisk.ru.

Ухабов Виктор Максимович (Uhabov V.M.),

зав. каф. общ. гигиены и экологии человека ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» МЗ РФ, д-р мед. наук, проф. тел/факс: 7(342) 235–11–35.

УДК 613.64: 616.717–057

М.А. Землянова^{1–3} Н.В. Зайцева^{1,2}, Л.В. Кириченко⁴

ДИНАМИКА ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА У РАБОТНИКОВ ТИТАНО-МАГНИЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045

²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614990

³ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Комсомольский проспект, 29, Пермь, Россия, 614990

⁴ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Россия, 614000

Показано, что условия труда работников основных профессий титано-магниевого производства (выбивщик, разделящик, сортировщик, плавильщик) характеризуются сочетанным воздействием вредных химических и физических факторов производственной среды: аэрозоля титана оксида, производственного шума, вибрации локальной, нагревающего микроклимата, тяжестью трудового процесса. Условия труда оцениваются как вредные (класс 3.2–3.4), трудовой процесс — как тяжелый (класс 3.2). У работниц выявлено достоверное повышение АсАт и пролактина при снижении уровня эстрадиола и ФСГ в сыворотке крови относительно показателей в группе сравнения. У работников отмечается повышение уровня ЛГ, ГСПГ, пролактина и эстрадиола на фоне снижения тестостерона свободного. Следствием этого может являться нарушение репродуктивной функции у женщин и мужчин, отдаленных последствий у потомства.

Ключевые слова: вредные условия труда, химические и физические факторы, гормональный половой статус, титано-магниевое производство.

M.A. Zemlianova¹⁻³, N.V. Zaitseva^{1,2}, L.V. Kiritchenko⁴. **Dynamics of hormonal state in titanium and magnesium production**

¹Federal Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State National Research University», 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm National Research Polytechnic University», 29, Komsomolsky prospekt, Perm, Russia, 614990

⁴State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State Medical University named after E.A. Vagner», 26, str. Petropavlovskaya, Perm, Russia, 614000

The authors demonstrated that work conditions for main occupations (puncher, cutter, sorter, melter) of titanium-magnesium production are characterized by combined exposure to chemical and physical environmental hazards: titanium oxide aerosol, industrial noise, local vibration, heating microclimate, work hardness. The work conditions are assessed as hazardous (class 3.2–3.4), work process as hard (class 3.2). The female workers appeared to have reliable increased of AST and prolactine, with lower serum estradiol and FSH levels, if compared to reference group. The workers demonstrated increase in LH, SHBG, prolactine and estradiol, with decrease of free testosterone. That can result in reproductive disorders of men and women, as well as remote effects in offspring.

Key words: hazardous work conditions, chemical and physical factors, hormonal sex state, titanium-magnesium production.

Титано-магннеевое производство — относительно новая отрасль цветной металлургии в России. По производству титана страна занимает 1-е место (20% объема мирового производства), магния — 2-е место в мире [7].

Условия труда работников ведущих профессий титано-магннеевого производства характеризуются сочетанным и комплексным воздействием химических (марганец, титана оксид, хрома (VI) триоксида) и физических (вибрация, шум, нагревающий микроклимат) факторов, психоэмоционального стресса (напряженный характер труда, ночные смены) (в соответствии с ГОСТ 12.0.003–74).

Одновременное воздействие вредных химических и физических производственных факторов может оказывать воздействие на репродуктивное здоровье работников фертильного возраста, в результате чего формируются негативные последствия в виде гормон-зависимой гинекологической патологии у женщин, бесплодие и нарушение эректильной функции у мужчин, формирование врожденных пороков развития у плода [1,3,6]. Исследование приоритетных факторов экспозиции, контингентов риска и эффектов воздействия является актуальным для обоснования адекватных медико-профилактических мер по снижению репродуктивных потерь, ассоциированных с воздействием вредных производственных факторов [5, 8].

Цель работы: исследование и оценка влияния сочетанного воздействия приоритетных производственных химических и физических факторов риска на половой гормональный статус работников титано-магннеевого производства.

Материалы и методы. Объектом исследования явились работники и работницы титано-магннеевого производства основных специальностей: выбивщик, разделщик, сортировщик, плавильщик. Оценка условий труда выполнена по данным производственного

контроля на рабочих местах и результатам исследований ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».

Группа наблюдения включала 56 работников фертильного возраста изучаемых специальностей (24 мужчины и 32 женщины, средний возраст $36,9 \pm 2,4$ лет, стаж работы $8,3 \pm 1,8$ лет). Группу сравнения составили 52 работника (23 мужчины и 29 женщин, средний возраст $37,36 \pm 1,5$ лет и стаж работы $12,85 \pm 2,3$ лет), не подвергающихся воздействию вредных производственных факторов. Обследование работников выполнено с обязательным соблюдением этических норм, изложенных Всемирной медицинской ассоциацией 1964 г. (с изменениями 2008 г.). Оценка состояния гормоногенеза, обеспечивающего репродуктивную функцию, выполнена унифицированными иммуноферментными методами на автоматическом анализаторе Infinite F50 (Tekan, Австрия). В сыворотке крови женщин определяли содержание фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов (ФСГ, ЛГ), пролактина, эстрадиола, 17-ОН-прогестерона, антиспермальных антител (АсАт), дегидрэпиандростерон-сульфата (ДГЭА-С), общего тестостерона, глобулина, связывающего половые гормоны (ГСПГ); у мужчин — содержание ЛГ, пролактина, ФСГ, АсАт, ГСПГ, эстрадиола, общего и свободного тестостерона.

Математическую обработку результатов исследования осуществляли с помощью параметрических методов статистики [4]. Достоверность различий результатов в выборках оценивали по t-критерию Стьюдента (при $p \leq 0,05$). Оценку связи воздействия вредных производственных факторов с состоянием здоровья работников (по частоте возникновения отдельных видов ответов) выполняли по расчету относительного риска (RR) и этиологической доли ответов, обусловленной воздействием фактора профессионального риска (EF)

[11]. Достоверность связи оценивали по 95%-му доверительному интервалу (CI) при нижней границе CI>1.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда изучаемых профессий показали, что значения эквивалентного скорректированного уровня локальной вибрации и шума в 2,4 и 1,2 раза превышают предельно допустимый уровень и составляют 4,72 м/с² и 94 дБА соответственно. Условия труда оцениваются как вредные (класс 3.2 и 3.3), трудовой процесс — как тяжелый труд (класс 3.2) [10]. Концентрация аэрозоля титана оксида в воздухе рабочей зоны составляет от 6,0±1,0 мг/м³ до 8,2±2,1 мг/м³ при ПДК 10 мг/м³ (ГН 2.2.5.1313–03). На рабочих местах плавильщиков уровень шума достигает 82–85 дБА и превышает предельно допустимый, воздействует нагревающий микроклимат. Условия труда в 100% случаев оценены как вредные (класс 3.4).

У работников группы наблюдения среднее содержание в сыворотке крови АсАт и пролактина до 1,5 раз превышает уровень данных показателей группы сравнения (p=0,002–0,006, табл.). Среднее значение эстрадиола и ФСГ в 2,5 и 1,4 раза соответственно ниже показателей группы сравнения (p=0,003). Частота регистрации проб со сниженным уровнем ФСГ составила 14,3% при отсутствии таковых в группе сравнения.

В сыворотке крови мужчин группы наблюдения установлен повышенный уровень ЛГ, ГСПГ и пролактина, превышающий в 1,5–2 раза аналогичные показатели группы сравнения (p<0,05). Повышенный уровень ЛГ (42%) регистрировался в 8 раз чаще относительно показателя в группе сравнения. Наблюдается тенденция снижения уровня тестостерона общего (55% проб в

группе наблюдения при 37% проб в группе сравнения). Содержание тестостерона свободного достоверно снижено в 1,4 раза относительно показателя в группе сравнения (p=0,004). Сниженный уровень тестостерона вероятно связан со снижением содержания ФСГ (в 4 раза относительно показателя в группе сравнения, p=0,025), регулирующего синтез тестостерона.

У работников группы наблюдения установлены статистически достоверные причинно-следственные связи отклонений показателей гормонального статуса с воздействием производственных факторов риска: ФСГ (RR=2,88; 95% CI=1,15–6,78), эстрадиол (RR=1,55; 95% CI=1,15–2,67), АсАт (RR=1,84; 95% CI=1,21–3,45). У работников группы наблюдения установлены достоверные причинно-следственные связи отклонений показателей с производственными факторами риска: тестостерон общий (RR=1,67; 95% CI=1,12–2,88), ФСГ (RR=2,11; 95% CI=0,99–4,65) и пролактин (RR=1,98; 95% CI=1,14–4,66). Вклад производственных факторов в отклонения показателей здоровья у работников и рабочих составил 34,8–46,1%. Степень связи выявленных нарушений здоровья с работой у женщин высокая, у мужчин — средняя.

Вредные условия и тяжесть труда работников изучаемых профессий (класс 3.2–3.4), в частности, сочетанное воздействие химических (оксид титана) и физических (нагревающий микроклимат, физическая нагрузка, локальная вибрация, шум) факторов производственной среды, обладающих тропностью к процессам нейроэндокринной регуляции, могут обуславливать запуск механизмов развития дисбаланса половых гормонов, регулирующих половую дифференциацию и гормональную функцию гонад [8,13].

Таблица

Гормональный статус у работниц и работников титано-магниевого производства

Показатель	Группа наблюдения	Группа сравнения	Достоверность различий (p≤0,05)
	M±m	M±m	
Женщины			
ЛГ, МЕд/дм³	12,49±6,17	15,92±4,95	0,521
Пролактин, мМЕд/дм³	237,58±49,36	154,38±31,16	0,006
ФСГ, МЕд/дм³	16,06±3,82	22,93±6,75	0,001
АсАт, Е/см³	30,30±3,05	22,33±3,79	0,002
ГСПГ, нмоль/дм³	96,43±27,46	75,19±17,04	0,188
Тестостерон общий, нмоль/дм³	0,84±0,16	0,98±0,12	0,250
17-ОН-Прогестерон, нг/см³	2,26±0,58	2,69±0,63	0,317
ДГЭА-С, мкг/см³	1,20±0,18	1,47±0,51	0,307
Эстрадиол, пг/см³	62,51±21,42	157,62±56,58	0,003
Мужчины			
ЛГ, МЕд/дм³	8,77±1,47	4,39±1,22	0,0001
Пролактин, мМЕд/дм³	147,80±23,77	99,04±24,38	0,005
ФСГ, МЕд/дм³	6,11±1,22	24,21±4,45	0,025
АсАт, Е/см³	28,18±7,16	32,36±3,91	0,325
ГСПГ, нмоль/дм³	36,21±5,15	24,02±5,36	0,002
Тестостерон общий, нмоль/дм³	5,79±1,08	7,03±1,25	0,127
Тестостерон свободный, нг/см³	16,81±3,72	24,06±4,85	0,004
Эстрадиол, пг/см³	24,98±3,42	20,59±2,58	0,015

Выявленный дисбаланс половых гормонов у работниц в виде повышения уровня пролактина, АсАт и снижения ФСГ, эстрадиола в сыворотке крови может являться следствием нарушения яичниково-гипоталамо-гипофизарных взаимосвязей, что приводит к дисрегуляции гормональной функции яичников и циклической гонадотропной секреции [8,9]. Наличие тесных связей выявленных нарушений гормонального статуса с вредными производственными факторами свидетельствует об их этиопатогенетической роли в развитии дисгормоноза половых гормонов [12].

Результаты исследования системы «гипофиз — гонады» у работников изучаемых технологических циклов показали снижение уровня общего и свободного тестостерона, ФСГ, повышение пролактина и ЛГ в сыворотке крови. Установленный дисгормоноз свидетельствует об относительном снижении функциональной активности яичек по показателям гормонпродуцирующей их функции и интенсивности сперматогенеза, что приводит к ухудшению репродуктивного здоровья мужчин [2].

Заключение. У работниц и работников основных специальностей титано-магниевого производства установлен значимый дисбаланс половых гормонов, доказано связанный с сочетанным воздействием вредных химических и физических факторов. Снижение синтеза ФСГ и эстрадиола на фоне гиперпродукции пролактина и АсАт у женщин, а также снижение синтеза ФСГ, тестостерона при повышенном содержании пролактина и ЛГ в сыворотке крови у мужчин свидетельствует о нарушении нейроэндокринной регуляции, что может инициировать развитие гормонзависимой патологии репродуктивной сферы, бесплодия, отдаленных последствий. Выявленные отклонения показателей негативных эффектов необходимо учитывать при проведении периодических и дополнительных медицинских осмотров, разработке программ профилактики дисгормоноза у работниц и работников титано-магниевого производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 13)

1. Бабанов С.А., Агаркова И.А., Липатов И.С., Тезиков Ю.В. // Новые СПб врачебные ведомости. — 2013. — № 3. — С. 59–63.
2. Бессарабов А.В., Латышевская Н.И. // Вестник ВолГМУ. — 2007—№ 2 (22). — С. 58–61.
3. Гинекология. Национальное руководство / под ред. В.И. Кулакова, Г.М. Савельевой, И.Б. Манухина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 1150 с.
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика / под ред. Н.Е. Бузикашвили и соавт. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
5. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А. // Анализ риска здоровью. — 2014. — № 1. — С. 4–13.
6. Измеров Н.Ф., Сивачалова О.В. // Современные мед. технологии. — 2009. — № 2. — С. 20–24.
7. Обзор современного состояния горно-металлургической промышленности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russia.infomine.com/countries/soir/russia/> (дата обращения: 05.09.15).

www.russia.infomine.com/countries/soir/russia/ (дата обращения: 05.09.15).

8. Профессиональная патология. Национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерава. — М.: Гэотар-медиа, 2011. — 778 с.
9. Рослый О.Ф., Рослая Н.А., Слышкина Т.В., Федорук А.А. Медицина труда при производстве и обработке сплавов цветных металлов: монография. — Екатеринбург: Издательство, 2012.
10. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Руководство. Р 2.2.2006–05. — М., 2005. 155 с.
11. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. — М.: Медиа Сфера, 1998.
12. Якупова А.Х., Сивачалова О.В., Викторова Т.В., Ирмякова А.Р. // Мед... труда и пром. экология. — 2011. — №1. — С. 24–29.

REFERENCES

1. Babanov S.A., Agarkova I.A., Lipatov I.S., Tezikov Yu.V. // Novye Sankt-Peterburgskie vrachebnye vedomosti. — 2013. — 3. — P. 59–63 (in Russian).
2. Bessarabov A.V., Latyshevskaya N.I. // Vestnik VolGMU. — 2007. — 2 (22). — P. 58–61 (in Russian).
3. V.I. Kulakov, G.M. Savel'eva, I.B. Manukhin, eds. Gynecology. National manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2009. — 1150 p. (in Russian).
4. N.E. Buzikashvili, et al., eds. Glants S. Medical biologic statistics. — Moscow: Praktika, 1998. — 459 p. (in Russian).
5. Zaytseva N.V., May I.V., Shur P.Z., Kir'yanov D.A. // Analiz riska zdorov'yu. — 2014. — 1. — P. 4–13 (in Russian).
6. Izmerov N.F., Sivachalova O.V. // Sovremennye med. tekhnologii. — 2009. — 2. — P. 20–24 (in Russian).
7. Review of modern state of mining and smelting industry. Available at: <http://www.russia.infomine.com/countries/soir/russia/> (accessed 05/09/2015).
8. Izmerov N.F., ed. Occupational diseases. National manual. — Moscow: Geotar-media, 2011. — 778 p. (in Russian).
9. Roslyy O.F., Roslaya N.A., Slyshkina T.V., Fedoruk A.A. Industrial medicine in production and processing of nonferrous metals alloys: monograph. — Yekaterinburg: Izdetel'stvo, 2012 (in Russian).
10. Manual on hygienic evaluation of working environment and working process factors. Criteria and classification of work conditions: manual. R 2.2.2006–05. — Moscow, 2005. — 155 p. (in Russian).
11. Fletcher R., Fletcher S., Vagner E. Clinical epidemiology. Basics of evidence-based medicine. — Moscow: Media Sfera, 1998 (in Russian).
12. Yakupova A.Kh., Sivochalova O.V., Viktorova T.V., Irmyakova A.R. Industr. med. — 2011. — 1. — P. 24–29 (in Russian).
13. Fujii J., Iuchi Y., Okada F. // Reprod. Biol. Endokrinol. — 2004. — № 2. — P. 12–18.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Землянова Марина Александровна (Zemlianova M.A.);
 зав. отд. биохимич. и цитогенетич. методов диагн. ФБУН
 «ФНЦ медико-профилактических технологий управле-
 ния рисками здоровью населения», проф. каф. экологи-
 ии человека и безоп. жизнедеятельности ГБУН ВПО
 «Пермский государственный научный исследователь-
 ский университет», проф. каф. охраны окружающей сре-
 ды ГБУН ВПО «Пермский научный исследовательский
 политехнический университет», д-р мед. наук. E-mail:
 zem@fcrisk.ru.

Зайцева Нина Владимировна (Zaitseva N.V.);
 дир. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий
 управления рисками здоровью населения», зав. каф. экологии
 человека и безоп. жизнедеятельности ГБУН ВПО «Пермский
 государственный научный исследовательский университет»,
 акад. РАН, д-р мед. наук, проф. E-mail: znv@fcrisk.ru.
Кириченко Лариса Викторовна (Kiritchenko L.V.);
 доц. каф. коммунальной гиг. и гиг. труда ГБОУ ВПО
 «Пермский государственный медицинский университет
 им. академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ, д-р мед. наук. E-mail:
 lkv-7@yandex.ru.

УДК 614.7:616.24

К.П. Лужецкий^{1,2}, О.Ю. Устинова^{1,2}, П.З. Шур^{1,2}, Д.А. Кирьянов^{1,2}, О.В. Долгих^{1,2}, В.М. Чигвинцев¹,
 А.Я. Перевалов³

ФОРМИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ ЖИРОВОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул.
 Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045

²ГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь,
 Россия, 614990

³ ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ, ул.
 Петropавловская, 26, Пермь, Россия, 614000

При оценке воздействия внешнесредовой пероральной экспозиции хлорорганических соединений установлено, что лица с вариацией АГ гена *HTR2A* являются контингентом с повышенной чувствительностью к воздействию хлороформа и группой риска формирования нарушений жирового и углеводного обменов. Индивидуальный риск развития болезней эндокринной системы (МКБ: E67.8 избыточное питание и E66.0 ожирение) у данных лиц выше, чем у всего населения, проживающего в условиях экспозиции хлороформа (HQ 1,72). Содержание у данных лиц серотонина в сыворотке крови, функционально связанного с геном *HTR2A*, в 1,3 раза ниже, чем в группе сравнения.

Ключевые слова: индивидуальный риск, полиморфизм генов, нарушения жирового и углеводного обменов, хлороформ.

K.P. Luzhetskyy^{1,2}, O.Yu. Ustinova^{1,2}, P.Z. Shur^{1,2}, D.A. Kiryanov^{1,2}, O.V. Dolgikh^{1,2}, V.M. Chigvintsev¹, A.Ya. Perevalov³.
**Development of lipids and carbohydrates metabolism disorders caused by drinkable water with high content of
 chlorine organic compounds**

¹Federal Budget Institution of Science «Federal Research Center of medical and preventive public health risk management technologies», 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State National Research University», 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990

³ State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner» Ministry of Health of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya str., Perm, Russia, 614000

Evaluation of effects caused by environmental peroral exposure to chlorine organic compounds revealed that individuals with AG variation of *HTR2A* gene are a community with increased sensitivity to chloroform and a risk group for lipid and carbohydrates metabolism disorders. Individual risk of endocrine disorders (ICD: E67.8 excessive nutrition and E66.0 obesity) in these individuals is higher than in general population exposed to chloroform at residence (HQ 1.72). Serum serotonin level, that is functionally connected with *HTR2A* gene, is 1.3 times lower vs. the reference group value.

Key words: individual risk, gene polymorphism, lipid and carbohydrate metabolism, chloroform.

Обеспечение населения качественной питьевой водой является приоритетной социально-экономической и санитарно-гигиенической задачей в РФ. Ненормативное содержание в питьевой воде хлорорганических соединений (ХОС) является фактором повышенной опасности для здоровья населения, увеличивает уровень общей и детской заболеваемости, потенцирует риск развития патологии регуляторных систем и основных видов обмена, в т.ч. жирового и углеводного [2–6].

Известно, что вероятность негативных последствий воздействия техногенных факторов среды обитания зависит от индивидуальной чувствительности к ним организма человека [5], однако учет персональных конституциональных особенностей отдельных индивидуумов при оценке риска продолжает оставаться актуальной научной проблемой [9].

Цель исследования: провести оценку индивидуального риска формирования нарушений жирового и углеводного обмена у детей, имеющих вариации кандидатных генов и потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием хлорорганических соединений.

Материалы и методы. Оценка полученных концентраций ХОС в питьевой воде выполнена на основании сравнительного анализа с предельно допустимыми концентрациями в воде водных объектов в соответствии с ГН 2.1.5.1315–03.

Группу наблюдения составили 212 детей (114 мальчиков и 98 девочек) в возрасте 4–7 лет ($6,33 \pm 1,63$ лет), в течение длительного времени потребляющих питьевую воду ненормативного качества по содержанию хлороформа — до 2,8 ПДК ($0,15–0,17$ мг/л, доля нестандартных проб — 78–100%). Группой сравнения являлись 146 детей (78 мальчиков и 68 девочек, $p \geq 0,05$) аналогичного возраста ($6,07 \pm 1,74$ лет, $p \geq 0,05$), потребляющих питьевую воду соответствующую гигиеническим нормативам (содержание хлороформа — $0,0003–0,0004$ мг/л). Группы исследования были сопоставимы по возрасту, полу, этническому составу, сопутствующей патологии, социально-экономическому уровню семьи, качеству и составу питания.

В качестве маркеров экспозиции для каждого обследуемого рассматривалось содержание хлороформа в крови [3,4], определяемого методом анализа равновесной паровой фазы на газовом хроматографе «Кристалл-5000» в соответствии с МУК 4.1.2115–06.

В качестве маркера индивидуальной чувствительности к экспозиции хлороформа для развития избытка массы тела (Е67.8) и ожирения (Е66.0) рассмат-

вались вариации гена рецептора серотонина *HTR2A*, патогенетически связанного с формированием метаболических нарушений [11]. Для исследования полиморфных вариантов в изучаемых генах использовали методику ПЦР, для определения генотипа человека — метод аллельной дискриминации [8].

Исследование влияния ХОС (хлороформа) на вероятность формирования нарушений жирового и углеводного обмена как для всей субпопуляции, так и для наиболее чувствительных подгрупп выполнено в соответствии с МР 2.1.10.0062–12 [7] при помощи построения моделей логистической регрессии для различных уровней экспозиции. Вероятность развития различных форм нарушения жирового и углеводного обмена в зависимости от экспозиции (концентрация хлороформа в крови) у детей с вариациями генов описывается логистической функцией:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 \times x)}}.$$

Оценка риска здоровью (*R*) производилась с учетом вероятности (*p*) и тяжести (*g*) заболевания с использованием формулы $R = p \times g$. Показатель тяжести формирования нарушений жирового и углеводного обмена (МКБ: Е67.8–Е66.0) оценивался в соответствии со шкалой степени тяжести нарушений здоровья на уровне верхней границы для заболеваний легкой тяжести — 0,0004 [1].

Результаты и их обсуждение. На основании проведенной оценки риска установлено, что при пероральном поступлении с питьевой водой хлороформа у экспонированного населения формируется неприемлемый неканцерогенный риск развития патологии эндокринной системы ($HQ=1,72$), что в 11,5 раз выше, чем на территории сравнения ($HQ=0,15$). Вклад хлороформа в индекс опасности развития эндокринных нарушений достигает 85,7%.

В ходе химико-аналитического исследования крови диапазон индивидуальных концентраций хлороформа составлял от 0,01 до 6,0 мкг/л (в среднем по группе — $0,69 \pm 0,04$ мкг/л, референтная концентрация — $0,0 \pm 0,0$ мкг/л, $p < 0,01$), что в 2,3 раз выше показателей группы сравнения ($0,29 \pm 0,01$ мкг/л) ($p < 0,05$).

На основании эпидемиологических исследований установлена достоверная причинно-следственная связь между избыточным питанием (МКБ: Е67.8, $R^2=0,84$; $F=280,5$; $p < 0,001$) и ожирением (МКБ: Е66.0, $R^2=0,2$; $F=868,01$; $p < 0,001$) и повышенным содержанием хлороформа в крови.

Таблица

Результаты иммуноферментного анализа уровня серотонина в сыворотке крови детей групп исследования в зависимости от вариации гена *HTR2A*

Вариант генотипа	Группа наблюдения, нг/мл ($M \pm S$)	Группа сравнения, нг/мл ($M \pm S$)	p
Без учета генотипа	$252,6 \pm 136,3$	$265,1 \pm 141,0$	0,64
Вариант AA	$262,4 \pm 118,5$	$296,1 \pm 163,5$	0,36
Вариант AG	$216,0 \pm 105,8$	$282,8 \pm 136,3$	0,05

По результатам генетического обследования распространенность в исследуемой выборке вариации AA гена *HTR2A* достигает 50,5%, вариации AG — 33,3%, вариации GG — 16,2%.

Для выборки в целом определены коэффициенты, характеризующие зависимость вероятности формирования избыточного питания ($b_0 = -2,13$, $b_1 = 238,4$) и ожирения от экспозиции хлороформа ($b_0 = -3,25$, $b_1 = 294,6$). Параметры моделей для данной зависимости, определяющие индивидуальную чувствительность составили: при избыточности питания для детей с вариацией AG гена *HTR2A* $b_0 = -3,68$, $b_1 = 364,7$, с вариацией AA — $b_0 = -3,68$; $b_1 = 336,1$; при ожирении для детей с вариацией AG — $b_0 = -4,42$; $b_1 = 486,1$, с вариацией AA — $b_0 = -4,65$; $b_1 = 17,68$.

Результаты оценки риска здоровью свидетельствуют о различии в индивидуальной чувствительности к экспозиции хлороформа у детей с вариациями гена *HTR2A* (рис.).

Вероятность

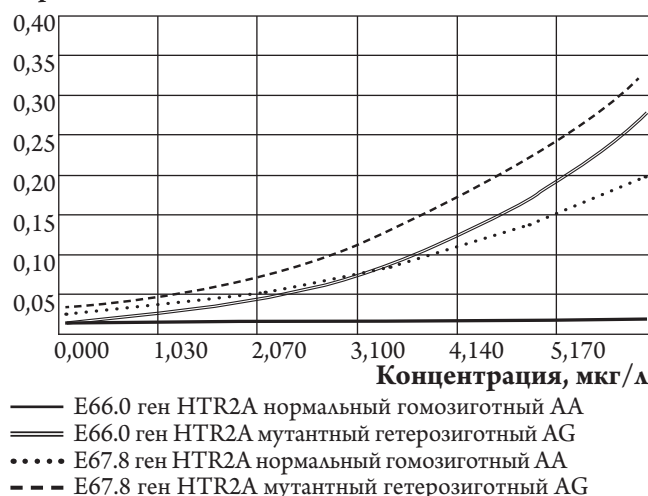


Рис. 1. Результаты математического моделирования вероятности развития различных форм нарушений жирового и углеводного обмена (МКБ: E67.8-E66.0), от величины маркера экспозиции (концентрации хлороформа в крови детей) и вариации гена *HTR2A*

Если в изучаемой субпопуляции в целом уровень риска здоровью, проявляющегося нарушениями жирового и углеводного обмена оценивается как приемлемый во всем диапазоне величин маркера экспозиции, то у детей с вариацией AG гена *HTR2A* недопустимый уровень риска формирования избыточности питания регистрируется начиная с уровня содержания хлороформа в крови 5,17 мкг/л, ожирения — с уровня более 5,79 мкг/л.

Полученные оценки риска подтверждаются результатами иммуноферментного анализа уровня серотонина в сыворотке крови, функционально связанного с указанными вариациями гена *HTR2A*, отвечающего за пищевую мотивацию и кодирующего серотониновые рецепторы. У детей с гетерозиготным вариантом гена в условиях пероральной экспозиции хлороформа отмечается тенденция к снижению содержания се-

ротонина в сыворотке крови в 1,3 раза ($216,0 \pm 105,8$ нг/мл) относительно показателя в группе сравнения ($282,8 \pm 136,3$ нг/мл) (табл.).

Нарушение синтеза серотонина через центральные механизмы регуляции может способствовать изменению нормальной структуры пищевого поведения, потенцировать нарушения жирового и углеводного обмена [10].

Закключение. В ходе исследований установлено, что повышенный риск болезней эндокринной системы (нарушения жирового и углеводного обмена), ассоциированный с пероральной экспозицией хлороформа с питьевой водой, характеризующийся индексом опасности (HQ) 1,72 может реализоваться у детей с вариацией AG гена *HTR2A*. При оценке риска здоровью при уровне маркера экспозиции хлороформа в крови в диапазоне от 0,01 до 6,0 мкг/л риск в целом по выборке характеризуется как допустимый (менее $1,0 \times 10^{-4}$). В то же время, начиная с уровня содержания хлороформа в крови более 5,17 мкг/л и 5,79 мкг/л, величина индивидуального риска формирования избыточности питания и ожирения (E67.7–66.0) может достигать недопустимых уровней у лиц с вариацией AG гена *HTR2A* — $1,32 \times 10^{-4}$ и $1,12 \times 10^{-4}$ соответственно.

Полученные в ходе оценки параметры математических моделей могут быть использованы для прогнозирования индивидуального риска здоровью в ходе проведения санитарно-гигиенических и эпидемиологических экспертиз установления ущерба и иных вводов оценок, связанных с внешнесредовой экспозицией хлороформа. Лиц с вариацией AG гена *HTR2A* целесообразно рассматривать как наиболее чувствительных к воздействию хлороформа, а данные вариации генов — как маркеры индивидуальной чувствительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 11)

1. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., и др. Способ определения интегрального допустимого риска отдельных классов и видов продукции для здоровья человека: патент на изобретение RU 2368322 09.01.2008.
2. Иксанова Т.И., Малышева А.Г., Растяльников Е.Г., и др. // Гиг. и санит. — 2006. — № 2. — С. 8–12.
3. Каримов Ф.К. // Мед. вестник Башкортостана. — 2007. — Т. 6. — № 2. — С. 76–80.
4. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. // Гиг. и санит. — 2003. — № 1. — С. 17–21.
5. Лужников Е.А. Клиническая токсикология, 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Медицина, 1994. — 256 с.
6. Мазаев В.Т. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения / В.Т. Мазаев, А.П. Ильницкий, Т.Г. Шлепина. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. — 320 с.
7. МР 2.1.10.0062–12. Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей / Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 2 мая 2012 г. — М., 2012.

8. МР 4.2.0075–13. Перечень маркеров генного полиморфизма, отвечающих за особенности мутагенной активности техногенных химических факторов. — М., 2013. — 25 с.

9. Р 2.1.10.1920–04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gosthelp.ru/text/R2110192004Rukovodstvopoo.html> (дата обращения: 20.09.15).

10. Устинова О.Ю., Лужецкий К.П., Маклакова О.А. // *Фундаментальные исследования*. — 2014. — № 7. — С. 795–797.

REFERENCES

1. Zaytseva N.V., May I.V., Shur P.Z., et al. Method evaluating integral allowable risk of separate classes and types of production for human health. Patent RF, RU 2368322 09/01/2008 (in Russian).

2. Iksanova T.I., Malysheva A.G., Rastyannikov E.G., et al. // *Gig. i sanit.* — 2006. — 2. — P. 8–12 (in Russian).

3. Karimov F.K. // *Med. vestnik Bashkortostana*. — 2007. — V. 6. — 2. — P. 76–80 (in Russian).

4. Krasovskiy G.N., Egorova N.A. // *Gig. i sanit.* — 2003. — 1. — P. 17–21 (in Russian).

5. Clinical toxicology. 2nd edition, revised and added. — Moscow: Meditsina, 1994. — 256 p. (in Russian).

6. V.T. Mazaev, A.P. Il'nitskiy, T.G. Shlepina, eds. / Mazaev V.T. Manual on hygiene of drinkable water and water supply. — Moscow: ООО «Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo», 2008. — 320 p. (in Russian).

7. МР 2.1.10.0062–12. Quantitative evaluation of noncarcinogenic risk under exposure to chemicals, based on evolution models. Approved by Chief State Sanitary Officer of Russian Federation on 2/05/2012. — Moscow, 2012 (in Russian).

8. МР 4.2.0075–13. List of gene polymorphism markers responsible for features of mutagenic activity of technogenic chemical factors. — Moscow, 2013; 25 p (in Russian).

9. Р 2.1.10.1920–04. Manual on evaluation of risk for public health, from exposure to chemicals polluting environment. Available at: <http://www.gosthelp.ru/text/R2110192004Rukovodstvopoo.html> (accessed 20/09/2015).

10. Ustinova O.Yu., Luzhetskiy K.P., Maklakova O.A. // *Fundamental'nye issledovaniya*. — 2014. — 7. — P. 795–797 (in Russian).

11. Kim M., Bae S., Lim K.M. // *Biomol. Therapeut.* — 2013. — V. 21. — № 6. — P. 476–480.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лужецкий Константин Петрович (Luzhetskiy K.P.), зав. клиникой экзозависимой и производственно-обусловленной патологии ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: nemo@fcrisk.ru.

Устинова Ольга Юрьевна (Ustinova O.Yu.), зам. дир. по лечеб. работе ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук, доц. E-mail: ustinova@fcrisk.ru.

Шур Павел Залманович (Shur P.Z.), уч. секр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук. E-mail: shur@fcrisk.ru.

Кириянов Дмитрий Александрович (Kiryanov D.A.), зав. отд. мат. моделирования систем и процессов ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. тех. наук. E-mail: kda@fcrisk.ru.

Долгих Олег Владимирович (Dolgikh O.V.), зав. отд. иммунобиологических методов диагностики ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», проф. каф. экологии человека и безопасности жизнедеятельности Пермского гос. нац. исслед. ун-та, д-р мед. наук, проф. E-mail: oleg@fcrisk.ru.

Чигвинцев Владимир Михайлович (Chigvintsev V.M.), науч. сотр. отд. ма. моделирования систем и процессов ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: cvm@fcrisk.ru.

Переялов Александр Яковлевич (Perevalov A.Ya.), зав. каф. гиг. питания и гигиены детей и подростков Пермского государственного медицинского университета им. акад. Е.А. Вагнера». E-mail: urcn@mail.ru.

УДК 616-057+616.833.24-002

Н.В. Яковлева¹, Ю.Ю. Горблянский¹, Т.Е. Пиктушанская²**ДИНАМИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ШАХТЕРОВ-УГОЛЬЩИКОВ С ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ РАДИКУЛОПАТИЕЙ**¹ ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, пер. Нахичеванский, 29, г. Ростов-на-Дону, Россия, 344022² ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр № 2», пер. Дубинина, 4, г. Шахты, Ростовская область, Россия, 346510

Рассмотрены результаты ретроспективного динамического наблюдения за 1976–2014 гг. в центре профпатологии шахтеров угольных шахт основных (1732 чел.) и вспомогательных (1059 чел.) профессий, больных профессиональной пояснично-крестцовой радикулопатией (ПКР). Установлено, что работники основных профессий в среднем на 3 года раньше первично обращаются в центр профпатологии, и профессиональное заболевание ПКР устанавливается им при меньшем на 1,5–2 года стаже. Проведен анализ формирования групп риска в зависимости от диагноза первичного обращения и анализ частоты развития ПКР.

Ключевые слова: шахтеры-угольщики, пояснично-крестцовая радикулопатия, динамическое наблюдение, группы риска, инвалидность.

N.V. Yakovleva¹, Yu.Yu. Gorblyansky¹, T.E. Pictushanskaya². **Follow-up in coal miners suffering from lumbo-sacral radiculopathy**

¹Rostov-on-Don State Medical University Ministry of health of Russia, 29, Nakhichevansky lane, Rostov-on-Don, Russia, 344022

²State budget enterprise of Rostov region «Rehabilitation center №2», 4, Dubinina lane, Shakhty, Rostov region, Russia, 346510

The results of a retrospective dynamic monitoring in 1976–2014 of the workers of coal mines of main (n = 1732) and auxiliary (n = 1059) occupations, with diagnosed occupational sciatica (OS) in the center of occupational medicine are viewed. It was found that the workers of the main occupations on average of 3 years earlier than initially treated at the center of occupational medicine, and occupational disease OS sets for them 1.5–2 years earlier. The analysis of the formation of risk groups depending on the diagnosis and treatment of the primary analysis of the incidence of OS.

Key words: coal miners, sciatica, monitoring, risk groups, disability.

Проблема боли в спине признана ВОЗ одной из ведущих: она занимает первое место среди болезней от профессиональных факторов риска, составляя 37% глобального груза болезней и 818 000 лет жизни, потерянных по нетрудоспособности ежегодно [8]. В Англии разработано «Руководство по менеджменту боли внизу спины на работе» [6]. Наряду с профессиональными отмечается роль таких факторов риска как возраст, ожирение, психосоциальные факторы, повторяющаяся нагрузка [7,9,10].

Воздействие физических нагрузок общего характера, особенно в сочетании с вибрацией рабочих мест и неблагоприятным микроклиматом, является фактором риска формирования патологии пояснично-крестцового отдела позвоночника с преобладанием корешковых нарушений над рефлекторными, при этом может наступить стойкая утрата трудоспособности заболевших с переходом в профессиональное заболевание [2].

В отечественном перечне профессиональных заболеваний эта нозология обозначена как «радикулопатия (компрессионно-ишемический синдром)

пояснично-крестцового уровня». По определению пояснично-крестцовая радикулопатия (ПКР) — профессиональное заболевание, возникающее при выполнении работ, связанных с систематическими длительными статико-динамическими нагрузками на позвоночник, вынужденным положением тела, частыми глубокими наклонами туловища, длительным сидением или стоянием при неизменной рабочей позе [1]. В группе заболеваний вследствие физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем в РФ в 2014 г. ПКР была представлена основная доля (40,62%). Наибольший удельный вес видов экономической деятельности, у работников которых в 2014 г. были впервые зарегистрированы профессиональные заболевания, был представлен предприятиями по добыче полезных ископаемых (38,13%) [3]. Эти данные (аналогичные и в 2012–2013 гг.) потребовали внимания к анализу риска развития ПКР, профилактике и усовершенствованию системы динамического наблюдения основных групп риска — работников угольной промышленности [4]. По данным зарубежных исследований негативное

воздействие условий труда на здоровье шахтеров способствовало увеличению скелетно-мышечных расстройств, в том числе и боли в пояснице [10]. Убедительные доказательства влияния условий труда на здоровье работников угольной промышленности представлены динамическими наблюдениями за регистрацией профессиональных заболеваний в работах отечественных ученых [5,6].

Цель работы — ретроспективный анализ длительного динамического наблюдения шахтеров угольных шахт, больных профессиональной ПКР.

Материалы и методы. Были проанализированы результаты длительного динамического наблюдения в центре профпатологии г. Шахты больных профессиональной ПКР, бывших работников угольных шахт Ростовской области.

Проведен ретроспективный анализ медицинской документации шахтеров-угольщиков разных профессиональных групп ($n=2791$) с профессиональной ПКР за 1976–2014 гг. Мониторинг состояния здоровья проводился с момента первичного обращения и установления донозологического диагноза в центре профпатологии. Средний возраст шахтеров на момент установления профзаболевания составлял $44,54 \pm 6,40$ года, средний стаж работы во вредных условиях — $18,2 \pm 6,8$ лет. Оценивались результаты динамического наблюдения работников от первичного диагноза, с которым шахтер был направлен, до исхода этого нарушения здоровья в профессиональное заболевание. С учетом направительного и предварительного диагнозов, установленных в медицинской организации и в центре профпатологии при первичном обращении, были выделены группы риска: 1) пациенты с люмбалгией ($n=663$); 2) пациенты с признаками воздействия вибрации ($n=731$); 3) пациенты с признаками воздействия шума на орган слуха ($n=55$).

Следующий этап исследования предполагал анализ формирования исходов. Под исходом подразумевалось то или иное заболевание, которое сформировалось у работника группы риска в процессе динамического наблюдения. В зависимости от исходов были выделены три группы: пациенты с единственным профессиональным заболеванием — ПКР (исход 1) и две группы пациентов с ПКР, имевших второе профессиональное заболевание — вибрационную болезнь (ВБ) (исход 2) или сенсо-невральную тугоухость (СНТ) (исход 3), что было определено как профессиональная коморбидность (микст-патологию). Анализировались именно эти три группы, поскольку в структуре выборки они имели самый большой удельный вес: «чистая» ПКР — 249 (8,9%), ПКР+ВБ — 487 (17,45%), ПКР+СНТ — 101 (3,62%). Все пациенты были стратифицированы на две профессиональные группы в зависимости от условий труда, в которых они работали до установления им профессионального заболевания: 1 группа — работники основных профессий («ГРОЗ+проходчик»), 2 группа — работники вспомогательных профессий («Прочие»).

Тестирование количественных показателей на значимость различий проводилось с помощью критерия Манна-Уитни, качественных — точного критерия Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение.

В табл. 1 приведены характеристики обследованных в зависимости от профессии.

Из табл. 1 видно, что имеются статистически значимые различия между группами «ГРОЗ + проходчик» и «Прочие» по возрасту первичного обращения (средний возраст первичного обращения работников группы «ГРОЗ+проходчик» — $40,40 \pm 5,64$ лет, «Прочие» — $43,47 \pm 6,95$ года), возрасту установления заболевания (средний возраст установления заболевания работников группы «ГРОЗ+проходчик» — $43,89 \pm 5,68$ года, «Прочие» — $45,48 \pm 6,95$ лет), общему стажу (средний общий стаж работников группы «ГРОЗ+проходчик» — $21,92 \pm 6,19$ год, «Прочие» — $23,85 \pm 7,20$ года). Таким образом было установлено, что работники основных профессий в среднем на 3 года раньше первично обращаются в центр профпатологии, и профессиональное заболевание устанавливается им раньше при меньшем на 1,5–2 года общем стаже. Также значимые различия установлены между группами основных и вспомогательных профессий по количеству профессиональных заболеваний (доля работников группы «ГРОЗ + проходчик» с одним профессиональным заболеванием составляет 67,09% против 89,99% работников группы «Прочие»; доля работников группы «ГРОЗ+проходчик» с двумя профессиональными заболеваниями составляет 32,91% против 10,01% работников группы «Прочие»). Среднее время от момента первичного обращения до установления профзаболевания в группе «ГРОЗ+проходчик» в 1,5 раза больше, чем в группе «Прочие» ($3,89 \pm 3,49$ года и $3,40 \pm 2,05$ года соответственно). Различия между группами выявлены по степени утраты трудоспособности. Доля лиц с процентом утраты трудоспособности в 2 раза больше у работников вспомогательных профессий (11,77% работников группы «Прочие» против 5,85% работников группы «ГРОЗ+проходчик»); им почти в 2 раза чаще устанавливается II группа инвалидности (12,53% против 7,59%). I и III группы инвалидности чаще устанавливаются работникам основных профессий (0,26% против 0,11% и 86,30% против 75,59% соответственно).

Проведен анализ формирования групп риска у обследованных шахтеров-угольщиков (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что существуют различия между группами профессий у работников с первичным диагнозом «люмбалгия» по возрасту первичного обращения («ГРОЗ+проходчик» — $41,29 \pm 5,93$; «Прочие» — $43,08 \pm 7,14$), возрасту установления профессионального заболевания («ГРОЗ+проходчик» — $42,56 \pm 5,64$; «Прочие» — $44,07 \pm 7,09$) и стажу на момент обращения

Таблица 1

Характеристики обследованных шахтеров-угольщиков в зависимости от профессии

Показатель	ГРОЗ+проходчик (n=1732)	Прочие (n=1059)	Достоверность различия, р
Возраст первичного обращения	40,40 ± 5,64	43,47 ± 6,95	<0,0001
Возраст установления профессионального заболевания	43,89 ± 5,68	45,48 ± 6,95	<0,0001
Стаж			
Стаж общий	21,92 ± 6,19	23,85 ± 7,20	<0,0001
Стаж вредный	18,53 ± 5,72	18,70 ± 7,71	0,57
Стаж подземный	18,36 ± 5,74	18,23 ± 7,67	0,68
Одно профессиональное заболевание	1162 (67,09%)	953 (89,99%)	<0,0001
Два профессиональных заболевания	570 (32,91%)	106 (10,01%)	
Время от первичного обращения до установления профессионального заболевания (количество лет)	3,89 ± 3,49	3,40 ± 2,05	<0,0001
Работа в постконтактном периоде			
Да	1352 (78,06%)	836 (78,94%)	0,58
Нет	380 (21,94%)	223 (21,06%)	0,58
Группа инвалидности			
I	4 (0,26%)	1 (0,11%)	<0,0001
II	118 (7,59%)	116 (12,53%)	<0,0001
III	1342 (86,30%)	700 (75,59%)	<0,0001
Процент утраты трудоспособности	91 (5,85%)	109 (11,77%)	<0,0001

Таблица 2

Характеристика групп риска в зависимости от профессии и достоверность их различий

Группа риска	Группа профессий	N, чел.	Средний возраст первичного обращения	Средний возраст установления профзаболевания	Стаж на момент обращения	Время от момента обращения до установления профзаболевания
I люмбагия	ГРОЗ+ проходчик	544	0,013*	0,036*	0,013*	0,82
	Прочие	119				
II признаки воздействия вибрации	ГРОЗ+ проходчик	478	0,062	0,28	0,075	0,25
	Прочие	253				
III признаки воздействия шума на орган слуха	ГРОЗ+ проходчик	43	0,90	0,19	0,93	0,062
	Прочие	12				

*Различия значимы по критерию Манна-Уитни

Таблица 3

Характеристика клинических исходов в группах риска в зависимости от профессии достоверность их различий

Группа риска	Профессия	N, чел.	Исход 1 ПКР	Исход 2 ПКР+ВБ	Исход 3 ПКР+СНТ
I люмбагия	ГРОЗ+ проходчик	544	0,045*	0,15	0,59
	Прочие	119			
II признаки воздействия вибрации	ГРОЗ+ проходчик	478	0,60	0,73	0,012*
	Прочие	253			
III признаки воздействия шума на орган слуха	ГРОЗ+ проходчик	43	1,00	0,32	0,71
	Прочие	12			

*Различия достоверны по точному критерию Фишера

(«ГРОЗ+проходчик» — 21,84 ± 6,26; «Прочие» — 23,80 ± 7,45). Установлено, что работники основных профессий с первичным диагнозом «люмбагия»

в среднем на 2 года раньше направляются в центр профпатологии и раньше заболевают ПКР. В двух других группах риска значимые различия между

основными и вспомогательными профессиями отсутствуют.

Проанализированы клинические исходы в группах риска в зависимости от профессии у обследованных шахтеров-угольщиков (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что имеются значимые различия между профессиональными группами у работников с первичным диагнозом «люмбалгия» по исходу «чистая» ПКР («ГРОЗ+проходчик» — 4 (3,4%); «Прочие» — 48 (8,8%)) и у работников с признаками воздействия вибрации по исходу ПКР+СНТ («ГРОЗ+проходчик» — 15 (5,9%); «Прочие» — 11 (2,3%)). Установлено, что у работников вспомогательных профессий с первичным диагнозом «люмбалгия» достоверно чаще ($p=0,045$) развивается радикулопатия без профессиональной коморбидности, чем у работников основных профессий. Микст ПКР+СНТ чаще наблюдается у работников основных профессий с первичным диагнозом «признаки воздействия вибрации» ($p=0,045$).

Выводы. 1. Созданная система длительного (с 1976г. по настоящее время) динамического наблюдения в центре профпатологии шахтеров угольных шахт, больных профессиональной ПКР, позволяет дать комплексную характеристику данной категории больных. 2. Работники основных профессий в среднем на 3 года раньше первично обращаются в центр профпатологии, и профессиональное заболевание ПКР устанавливается им при меньшем на 1,5–2 года стаже. 3. Работники основных профессий с первичным диагнозом «люмбалгия» в среднем на 2 года раньше направляются в центр профпатологии и раньше заболевают ПКР. 4. У работников вспомогательных профессий с первичным диагнозом «люмбалгия» достоверно чаще развивается радикулопатия без профессиональной коморбидности. 5. Микст ПКР+СНТ чаще наблюдается у работников основных профессий с первичным диагнозом «признаки воздействия вибрации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 6–11)

1. Бабанов С.А., Татаровская Н.А., Бараева Р.А. // Трудный пациент. — 2013. — Т. 11. № 12. — С. 23–30.
2. Лагутина Г.Н., Рудакова И.Е., Матюхин В.В., Шардакова Э.Ф. // Бюлл. Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. — 2006. — № 3. — С. 87–89.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: Гос. доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. — 206 с.
4. Пиктушанская Т.Е., Семенихин В.А. // Мед. труда и пром. экология. — 2011. — № 12. — С. 12–17.

5. Чеботарев А.Г., Лагутина Г.Н. // Горная промышл. — 2014. — №6 (118). — С. 75–79.

REFERENCES

1. Babanov S.A., Tatarovskaya N.A., Baraeva R.A. // Trudnyy patsient. — 2013. — V. 11. — 12. — P. 23–30 (in Russian).
2. Lagutina G.N., Rudakova I.E., Matyukhin V.V., Shardakova E.F. // Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN. — 006. — 3. — P. 87–89 (in Russian).
3. On state of sanitary epidemiologic well-being of Russian Federation population in 2014: Governmental Report. — Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity pravpotrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2015. — 206 p. (in Russian).
4. Piktushanskaya T.E., Semenikhin V.A. // Industr. med. — 2012. — 12. — P. 12–17 (in Russian).
5. Chebotarev A.G., Lagutina G.N. // Gornaya promyshlennost'. — 2014. — 6 (118). — P. 75–79 (in Russian).
6. British Occupational Health Guidelines for the Management of Low Back Pain at Work — Principal Recommendations (http://www.chiro.org/Links/Guidelines/Full/British_Occupational_Health_Guidelines.html).
7. Matsudaira K., Kawaguchi M., Isomura T. et al. // Spine. — 2013. — V. 38. — № 26. — P. 1691–700.
8. Punnett L., Prüss-Ütün A., Nelson D.I. et al. // American Journal of Industrial Medicine. — 2005. — V. 48. — №6. — P. 459–469.
9. Ramond-Roquin A., Bodin J., Serazin C. et al. // Spine. — 2015. — V. 15. — № 4. — P. 559–69.
10. Research on work-related low back disorders (<https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/reports/204>).
11. Tarulli A.W., Raynor E.M. // Med Trop (Mars). — 2009. — V. 69. — № 5. — P. 488–492.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Яковлева Наталья Владимировна (Yakovleva N.V.);
асс. каф. профпатологии с курсом медико-соц. экспертизы
ФПК и ППС ГБОУ ВПО РостГМУ МЗ РФ. E-mail:
brungyl@yandex.ru.
- Горблянский Юрий Юрьевич (Gorbljansky Yu.Yu.);
зав. каф. профпатологии с курсом МСЭ ФПК и ППС
ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский
университет» Минздрава России, д-р мед. наук. E-mail:
gorblyansky.profpatolog@yandex.ru.
- Пиктушанская Татьяна Евгеньевна (Piktushanskaya T.E.);
гл. врач ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2»
Ростовской обл., канд. мед. наук. E-mail: centreab@yandex.ru.

УДК 613.6:351.74:612.13/.17+159.944

М.П. Дьякович^{1,2}, М.П. Буш³**РАННИЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ
У СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ**

¹ ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12 «А» микрорайон, д. 3, Ангарск, Иркутская область, Россия, 665827

² ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия», ул. Чайковского, д. 60, Ангарск, Иркутская область, Россия, 665835

³ ФГКОУ ВО «Восточно-Сибирский институт МВД РФ», ул. Лермонтова, д. 110, Иркутск, Россия, 664074

Проведена оценка адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у 110 сотрудников полиции, признанных практически здоровыми и годными к несению службы, работающих в условиях психоэмоционального напряжения, способствующего напряжению адаптивных функций организма и развитию нарушений здоровья. Индикатором адаптивных реакций организма служил адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы. Диагностика донозологических состояний определила риски основных общепатологических синдромов у лиц с удовлетворительной и нарушенной адаптацией. Определены доминирующие симптомы эмоционального выгорания, отражающие истощение психоэмоциональной сферы профессиональной деятельности у лиц с различным состоянием адаптации. Результаты исследования позволяют связать нарушение адаптации с риском развития основных общепатологических синдромов и частотой формирования симптомов синдрома эмоционального выгорания. Возникающие донозологические состояния можно рассматривать как способ адаптации к конкретным условиям профессиональной деятельности сотрудников полиции.

Ключевые слова: адаптационный потенциал, донозологические состояния, оценка рисков основных общепатологических синдромов, синдром эмоционального выгорания, сотрудники полиции.

M.P. Dyakovitch^{1,2}, M.P. Bush³. **Early clinical changes and emotional burnout of police officers**

¹ East Siberian Institution of Medical and Ecological Researches, 3, 12a md, Angarsk, Irkutsk region, Russia, 665827

² Angarsk State Technical Academy, 60, Tchaikovsky str., Angarsk, Irkutsk region, Russia, 665835

³ East-Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, 110, Lermontov str., Irkutsk, Russia, 664074

The authors evaluated adaptational potential of cardiovascular system in 110 police officers considered as apparently healthy and fit for service, working in psychoemotional stress with exertion of body adaptational functions and health disorders development. Adaptational potential of cardiovascular system served as an indicator of adaptive body reactions. Prenosologic states diagnosis determined risks of main general pathologic syndromes in individuals with satisfactory and disordered adaptation. Leading symptoms of emotional burnout were assessed and appeared to depict depletion of psychoemotional processes in occupational activity of individuals with various adaptation states. The study results enable to connect adaptation disorder with risk of main general pathologic syndromes and occurrence of emotional burnout symptoms. The prenosologic states appearing could be considered as an adaptation way towards specific conditions of occupational activity of police officers.

Key words: adaptation potential, prenosologic conditions, evaluation of general pathologic symptoms risk, emotional burnout syndrome, police officers.

Характеристики внешнего стрессового воздействия на человека связаны с особенностями условий его жизнедеятельности, среди которых безусловно большое значение имеет его профессиональная деятельность. В последние годы все чаще внимание исследователей привлекают особенности влияния профессиональной деятельности на состояние здоровья тех специалистов, чья работа тесно связана с интенсивными стрессовыми нагрузками.

Служба сотрудников полиции протекает в условиях воздействия таких профессиональных факторов как необходимость принятия ответственных решений и быстрого реагирования в сложной оперативной обстановке, психоэмоциональное напряжение из-за тесного

взаимодействия с криминогенным контингентом. Указанные факторы могут детерминировать негативные изменения в состоянии здоровья сотрудников полиции, объясняя достаточно широкую распространенность среди них различных психосоматических расстройств и заболеваний, отмеченных рядом российских и зарубежных исследователей [4,9,10].

Специфика профессиональной деятельности сотрудников полиции органов внутренних дел, относящейся по широко известной классификации профессий Е.А. Климова (1996 г.) к типу «человек — человек», может обуславливать риск эмоционального вы-

горания [6], реализация которого зависит от условий труда и социально-экономического функционирования, а также от психофизиологических особенностей личности.

Профессиональное функционирование сотрудников полиции связано со значительными психофизиологическими и психоэмоциональными нагрузками [3,7,11,12]. Действуя в течение длительного периода, они могут вызывать напряжение адаптивных функций организма, способствуя развитию дезадаптационных состояний у лиц, признанных практически здоровыми и годными к несению службы. Возникающие функциональные нарушения негативно влияют на качество исполнения служебных обязанностей, а также могут переходить в болезнь. Индикатором адаптивных реакций организма может служить адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы (ССС), т. е. изменения сердечного ритма можно рассматривать как проявление различных стадий общего адаптационного синдрома [1].

Вопросы влияния факторов профессиональной деятельности на здоровье и психологическое состояние сотрудников полиции в литературе освещены недостаточно [5,8,12,13]. В то же время от состояния здоровья и успешности профессиональной деятельности этих лиц зависит безопасность социума, что определяет актуальность исследования.

Цель исследования: оценить донозологические состояния и наличие симптомов эмоционального выгорания у сотрудников полиции с различным состоянием адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы.

Материалы и методы. Объектом исследований явились 110 мужчин — сотрудников полиции, по данным военно-врачебной комиссии являвшихся практически здоровыми и годными к службе, имевших высшее (39,1%) и средне-техническое образование (60,9%). Средний возраст обследованных составил $30,2 \pm 0,5$ лет, стаж службы — $8,2 \pm 0,5$ лет.

Для диагностики донозологических состояний использовали количественную оценку риска основных общепатологических синдромов (РООС), разработанную во ВНИИ клинической и экспериментальной медицины СО АМН и утвержденную Минздравом СССР (приказ №10–11/33 от 24.02.89 г.). Диагностика синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) как состояния физического, психического или эмоционального истощения в результате пролонгированного профессионального стресса у сотрудников полиции осуществлялась по методике В.В. Бойко [2]. Для оценки адаптационного потенциала использовался предложенный А.М. Баевским и А.П. Берсеновой [1] индекс функциональных изменений. Социально-бытовые условия, семейное положение, уровень образования, а также некоторые элементы образа жизни оценивали анкетно-опросным методом. Статистический анализ данных выполнен с помощью программного пакета Statistica for Windows v. 8 Ru. Результаты исследований

представлены в виде среднего и стандартной ошибки среднего. Для сравнения показателей использовали t-критерий Стьюдента. Исследование, проведенное с информированного согласия обследованных лиц, не ущемляло права и не подвергало опасности их благополучие в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000 г.).

Результаты и их обсуждение. Оценка адаптационного потенциала сотрудников полиции показала, что доля лиц с удовлетворительной адаптацией составила $62,7 \pm 4,6\%$, достоверно превышая долю лиц с нарушением адаптации $37,3 \pm 4,6\%$ ($p < 0,05$). Указанный факт позволил разделить всех обследованных на две группы в зависимости от состояния адаптации (в 1-й группе — 69 человек с удовлетворительной адаптацией; во 2-й — 41 человек с нарушениями адаптации). Следует отметить, что указанные группы достоверно ($p < 0,05$) различались по возрасту ($28,4 \pm 0,6$ и $33,1 \pm 0,7$ лет) и стажу ($6,6 \pm 0,5$ и $10,7 \pm 0,8$ лет) с преобладанием значений указанных показателей у лиц с нарушением адаптации. Большинство обследованных лиц имели средне-техническое образование ($76,8 \pm 5,1$ и $65,9 \pm 7,4\%$), были удовлетворены взаимоотношениями в семье ($85,5 \pm 4,2$ и $92,6 \pm 4,1\%$), при этом жилищные условия удовлетворяли значительно меньшую часть обследованных ($42,0 \pm 5,9$ и $43,9 \pm 7,7\%$ в 1- и 2-й группе соответственно). Следует отметить, что сравниваемые группы достоверно не различались по указанным социальным признакам.

При анализе распределения обследованных по уровням РООС было выявлено преобладание лиц с низким его уровнем как в целом у обследованного контингента, так и в обеих сравниваемых группах (табл. 1). В то же время, доля лиц с чрезвычайно высоким уровнем РООС была достоверно выше в группе с нарушениями адаптации ($p < 0,05$). Риски нарушения функционирования ССС и пищеварительной системы, достоверно чаще встречались у лиц с нарушениями адаптации (табл. 2). При невысоких значениях РООС в обеих сравниваемых группах у лиц с удовлетворительной адаптацией были установлены достоверно меньшие величины рисков артериальной гипертензии, ИБС, нарушения функционирования гепатобилиарной системы (табл. 3).

Анализ распространенности высоких уровней РООС (более 0,75) показал, что у лиц с удовлетворительной адаптацией 1-е место занимает риск нарушений пищеварительной системы (38%), 2-е — риск нарушений нервно-психической сферы (35%). Риски указанных нарушений определяют 72% структуры рисков обследованного контингента. У лиц с нарушением адаптации 1-е место занимает риск нарушений сердечно-сосудистой системы (46%), 2-е — риск нарушений пищеварительной системы (26%). Риски указанных нарушений определяют 72% структуры рисков обследованного контингента, при этом доля риска нарушений нервно-психической сферы составляет 15% (рис.).

Таблица 1

Распределение обследованных лиц по группам риска основных общепатологических синдромов в зависимости от состояния адаптации, %

Сравниваемые группы	Уровень риска основных общепатологических синдромов, доли ед.			Итого
	менее 0,75	0,75–0,95	более 0,95	
С удовлетворительной адаптацией (n=69)	85,5±4,2	5,8±2,8	8,7±3,4*	100,0
С нарушением адаптации (n= 41)	65,9±9,1	4,8±2,3	29,3±7,1*	100,0
Весь контингент обследованных (n=110)	78,2±3,9	5,4±2,1	16,4±3,5	100,0

Примечание к табл. 1–4: * — различие между показателями сравниваемых групп достоверно (p<0,05)

Таблица 2

Количество лиц с высоким риском (более 0,75) основных общепатологических синдромов на 100 обследованных

Основные общепатологические синдромы	Сравниваемые группы	
	с удовлетворительной адаптацией (n=69)	с нарушением адаптации (n= 41)
Нарушения сердечно-сосудистой системы	4,1±0,2*	9,8 ±0,5*
Нарушения пищеварительной системы	4,3±0,3*	9,8±0,5*
Нарушения нервно-психической сферы	4,9±0,5	0

Таблица 3

Средние уровни рисков основных общепатологических синдромов в зависимости от состояния адаптации, M±m

Наименование общепатологических синдромов	Сравниваемые группы	
	с удовлетворительной адаптацией (n =69)	с нарушением адаптации (n= 41)
Артериальная гипертензия	0,16 ±0,02*	0,45 ±0,05*
Ишемическая болезнь сердца	0,12 ±0,02*	0,25 ±0,05*
Эндокринологические нарушения	0,05±0,02	0,09 ±0,03
Нарушения функционирования гепатобилиарной системы	0,08±0,02*	0,17 ±0,05*
Нарушения функционирования ЖКТ	0,28±0,04	0,33 ±0,05
Аллергические реакции	0,04±0,01	0,05±0,01
Нарушения функционирования системы органов дыхания	0,18±0,02	0,23±0,04
Нарушения функционирования мочевыделительной системы	0,04±0,01	0,07 ±0,02
Неврологические нарушения	0,14±0,03	0,18 ±0,05
Пограничные психические расстройства	0,13±0,03	0,11 ±0,03
Алкогольная зависимость	0,04±0,01	0,07 ±0,02

Таблица 4

Распространенность доминирующих симптомов СЭВ в зависимости от состояния адаптации, %

Симптом	Сформированный	Несформированный
I фаза Напряжение		
Неудовлетворенность собой	82,6 ±0,5 / 82,9 ±0,9	17,4 ±0,5 / 17,1 ±0,9
II фаза Резистенция		
Неадекватное избирательное эмоциональное реагирование	33,5 ±5,2* / 58,6 ±7,7*	56,5 ±5,2 / 41,4 ±7,7
Редукция профессиональных обязанностей	33,3 ±0,7* / 41,4 ±1,2*	66,7 ±0,7 / 58,6 ±1,2
III фаза Истощение		
Эмоциональная отстраненность	36,2 ±0,7* / 43,9 ±1,2*	63,8 ±0,7 / 56,1 ±1,2

Примечание: перед чертой — показатели лиц с удовлетворительной адаптацией, после черты — с нарушением адаптации.

Так как фазы СЭВ соответствуют фазам развития стресса («напряжение», «резистенция» и «истощение»), то можно расценивать формирование СЭВ как

способ адаптации к особым условиям трудовой деятельности. У большинства обследованных (в независимости от состояния адаптации) фазы СЭВ не формируются

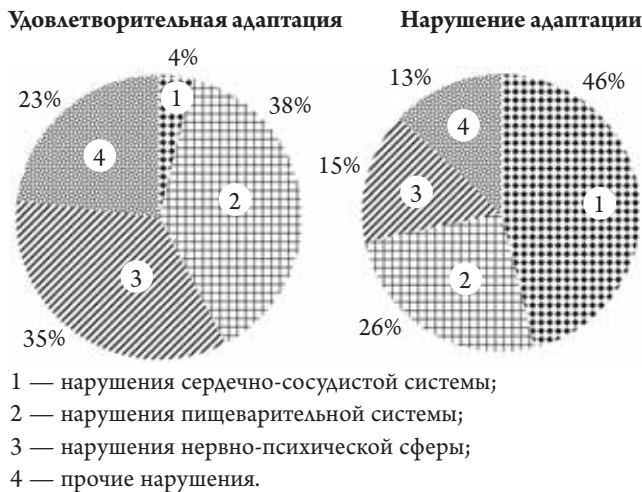


Рис. Структура рисков основных общепатологических синдромов в зависимости от состояния адаптации

(82,6 и 78,0% лиц 1- и 2-й группы соответственно), при этом были определены сложившиеся симптомы, формирующие фазы СЭВ. Доля лиц, у которых одна и более фаз СЭВ находятся в стадии формирования или уже сформированы, в обеих группах не превышала 20% (15,9 и 17,1% в 1- и 2-й группе соответственно).

Среди сформированных симптомов СЭВ (табл. 4) доминирующими являлись «неудовлетворенность собой», «неадекватное избирательное эмоциональное реагирование», «редукция профессиональных обязанностей», «эмоциональная отстраненность».

Частота сформированного симптома неудовлетворенности собой (фаза напряжения) была одинаково высока вне зависимости от состояния адаптации (у 82,6±0,5 и 82,9±0,9% лиц в 1- и 2-й группе соответственно). При анализе распространенности сформированных симптомов фазы резистенции было установлено, что доля лиц с неадекватным избирательным эмоциональным реагированием в группе с нарушением адаптации достоверно выше доли лиц с аналогичным симптомом в группе с удовлетворительной адаптацией (58,6±7,7 против 33,5±5,2%, $p<0,05$). Симптом редукции профессиональных обязанностей встречался также достоверно чаще у лиц с нарушением адаптации. Обращает на себя внимание выраженность у обследованных симптомов СЭВ, относящихся к фазе истощения. Доля лиц с симптомом эмоциональной отстраненности, в группе с нарушением адаптации была достоверно выше, чем в группе с удовлетворительной адаптацией (43,9±1,2 против 36,2±0,7%, $p<0,05$). Следует отметить, что и симптом эмоционального дефицита достоверно чаще был сформирован у лиц с нарушением адаптации (36,0±1,2 против 27,5±0,6%, $p<0,05$). Настораживает тот факт, что сформированный симптом личностной отстраненности, или деперсонализации, хотя и не являлся доминирующим, но отмечался у 21,7±0,6 и 22,0±1,0% лиц 1- и 2-й групп соответственно. Этот симптом, являясь важным признаком СЭВ, сопровождается утратой интереса к объекту профессиональной деятельности, проявлением

холодности и циничности как в сфере профессиональной деятельности, так и вне ее. В наиболее тяжелых формах проявления симптома деперсонализации происходит психопатологическое изменение личности с невротоподобными или психопатическими состояниями. Таким личностям противопоказана профессиональная работа с людьми.

Выводы. 1. Таким образом, лица, признанные ВВК практически здоровыми и годными к выполнению служебных обязанностей, имеют высокий риск нарушения здоровья от воздействия неблагоприятных факторов служебной деятельности. 2. Выявленные нарушения адаптации характерны для сотрудников старше 30 лет со стажем работы в профессии свыше 10 лет. 3. У лиц с нарушениями адаптации по сравнению с лицами с удовлетворительной адаптацией выявлены более высокие уровни рисков артериальной гипертензии, ИБС, нарушения функционирования гепатобилиарной системы, что свидетельствует о «психосоматической» реакции организма сотрудников полиции на стресс. 4. При длительном воздействии профессиональных стрессоров у сотрудников полиции может формироваться личностная деструкция, что подтверждается большей частотой встречаемости у лиц с нарушениями адаптации таких сформированных симптомов СЭВ как неадекватное избирательное эмоциональное реагирование и редукция профессиональных обязанностей (фаза резистенции), эмоциональная отстраненность и эмоциональный дефицит (фаза истощения). Доля лиц с симптомом неудовлетворенности собой (фаза напряжения) является в обеих группах высокой (82,6% и 82,9% соответственно). 5. Результаты исследования позволяют связать нарушение адаптации с риском развития основных общепатологических синдромов и частотой формирования симптомов СЭВ. 6. Возникающие донозологические состояния, предшествующие проявлению болезни как результата срыва адаптации, указывают на вид вероятной патологии, которая может развиваться у сотрудников полиции в конкретных условиях профессиональной деятельности, что определяет необходимость проведения медико-профилактических мероприятий с данным «практически здоровым» контингентом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 9–13)

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М.: Медицина. 1997. — 236 с.
2. Бойко В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других. — М.: Филинь, 1996. — С. 21–34.
3. Крылов Д.А. // Юридическая психология. — 2013. — № 4. — С. 12–15.
4. Мухитова Э.И., Фролова Э.Б. // Вестник совр. клинич. мед. — 2014. — Т. 7. (1). — С. 127–129.
5. Прякина М.В., Шихова А.П. // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2009. — №6 (52). — С. 59–63.
6. Садыкова А.К. // Исполнительное право. — 2009. — №4. — С. 18–20.

7. Тропов В.А., Новикова И.А., Сидоров П.И. // Экология человека. — 2007. — № 9. — С. 48–53.

8. Черкасова Е.С. // Психопедагогика в правоохранительных органах. — 2014. — № 4 (59). — С. 63–67.

REFERENCES

1. Baevskiy R.M., Berseneva A.P. Evaluation of human adaptational resources and risk of diseases. — Moscow: Meditsina, 1997. — 236 p. (in Russian).

2. Boiko V.V. Emotional energy in communication: view of self and of others. — Moscow: Filin, 1996. — P. 21–34 (in Russian).

3. Krylov D.A. // Yuridicheskaya psikhologiya. — 2013. — 4. — P. 12–15 (in Russian).

4. Mukhitova E.I., Frolova E.B. // Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. — 2014. — V. 7 (1). — P. 127–129 (in Russian).

5. Pryakhina M.V., Shikhova A.P. // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. — 2009. — 6 (52). — P. 59–63 (in Russian).

6. Sadykova A.K. // Ispolnitel'noe pravo. — 2009. — 4. — P. 18–20 (in Russian).

7. Tropov V.A., Novikova I.A., Sidorov P.I. // Ekologiya cheloveka. — 2007. — 9. — P. 48–53 (in Russian).

8. Cherkasova E.S. // Psikhopedagogika v pravookhranitel'nykh organakh. — 2014. — 4 (59). — P. 63–67 (in Russian).

9. Habersaat S.A., Geiger A.M., Abdellaoui S., Wolf J.M. // Soc Sci Med. — 2015. — №143. — P. 213–222.

10. Kähönen K.I., Näätänen P., Tolvanen A., Salmela-Aro K. // Scand J Psychol. — 2012. — № 53 (6). — P. 523–527.

11. Santana A.M., Gomes J.K., De Marchi D. et al. // Work. — 2012. — №41. — Suppl 1. — P. 2908–2914.

12. Setti I., Argentero P. // G Ital Med Lav Ergon. — 2013. — №35 (3). — P. 157–162.

13. Zimmerman F.H. // Cardiol Rev. — 2012. — №20 (4). — P. 159–166.

Поступила 19.11.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дьякович Марина Пинхасовна (Dyakovitch M.P.);

вед. науч. сотр. ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», д-р биол. наук, проф. E-mail: marik914@rambler.ru.

Буш Михаил Павлович (Bush M.P.);

ст. преп. каф. криминалистики ФГКОУ ВО Восточно-Сибирский институт МВД России. E-mail: kvarc@list.ru.

УДК 616-057: 616-082

О.Г. Хоружая¹, Т.Е. Пиктушанская², Ю.Ю. Горблянский¹

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ

¹ ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, пер. Нахичеванский, 29, г. Ростов-на-Дону, Россия, 344022

² ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр № 2», пер. Дубинина, 4, г. Шахты, Ростовская область, Россия, 346510

Проанализированы результаты исследования оценки удовлетворенности качеством проводимых периодических медицинских осмотров работников (ПМО). Проведен опрос 45 работодателей, 120 врачей, проводящих ПМО, и 107 работников. Полученные результаты свидетельствуют о низкой удовлетворенности качеством проводимых ПМО. Работодатели в 60% случаев отметили формальное проведение ПМО. Врачи в 40,8% случаев основным дефектом в организации ПМО назвали отсутствие системы контроля качества. По оценке работников, неудовлетворительное качество ПМО признано в 30,8% случаев, однако в 54,2% случаев работники отметили хорошую организацию ПМО.

Ключевые слова: периодические медицинские осмотры, качество медицинских осмотров, медико-социологическое исследование.

O.G. Khoruzhaya¹, T.E. Pictushanskaya², Yu.Yu. Gorblyansky¹. **Evaluation of workers' periodic medical examinations quality**

¹ Rostov-on-Don State Medical University Ministry of health of Russia, 29, Nakhichevansky, Rostov-on-Don, Russia, 344022

² State budget enterprise of Rostov region «Rehabilitation center №2», 4, Dubinina lane, Shakhty, Rostov region, Russia, 346510

The results of the study to evaluate satisfaction with the quality of the periodic medical examinations of workers (PME) are analyzed. In survey 45 employers, 120 doctors performing PME and 107 workers participated. The results show low satisfaction with the quality of the PME. Employers in 60% of cases noted the formal conduct of PME. Doctors in 40,8% of cases as the main defect in the organization of PME mentioned the lack of quality control system. According to the workers' opinion, the poor quality of PME recognized in 30.8% of cases; however, 54.2% of the workers noted the good organization of the PME.

Key words: *periodic medical examinations, quality of medical examinations, medico-sociological research.*

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.03.2013 №286 «О формировании независимой системы оценки качества работы организаций, оказывающих социальные услуги», изучение удовлетворенности качеством оказания услуг медицинскими организациями становится неперенным условием, подтверждающим соответствие оказания медицинской помощи имеющимся потребностям.

Общественное мнение как элемент обратной связи позволяет выявить недостатки функционирования системы [2,3]. Изучение удовлетворенности заказчиков и потребителей медицинских услуг их объемом, своевременностью и полнотой оказания, эффективностью и результативностью, возможно при проведении перманентных социологических исследований [1,4,5]. Таким образом, мониторинг удовлетворенности качеством медицинских услуг позволяет наблюдать в развитии взаимоотношения в системе заказчик — производитель — потребитель медицинской услуги, оценивать, оперативно выявлять изменения в данной системе взаимоотношений и своевременно вносить коррективы по управлению указанным процессом [1,4].

Цель исследования — оценка удовлетворенности качеством ПМО работодателей, врачей, проводящих ПМО, и работников.

Материал и методы исследования. Объектами для проведения медико-социологического исследования являлись 45 работодателей трех машиностроительных предприятий г. Ростова-на-Дону и Ростовской области, 120 врачей-специалистов, обучающихся на кафедре профпатологии, 107 работников машиностроительного предприятия г. Ростова-на-Дону.

Проведен анонимный опрос работодателей, врачей, работников с использованием трех видов анкет для изучения удовлетворенности качеством ПМО.

Результаты исследования и их обсуждение. На двух исследуемых предприятиях имелись медико-санитарные части (МСЧ) и здравпункт. На одном предприятии — здравпункт. По мнению работодателей, вредными факторами на рабочих местах работников подразделений и цехов были: физические факторы (шум, вибрация, повышенная температура), химические факторы, тяжесть и напряженность трудового процесса, виды работ (высота, работы на механическом оборудовании). Частота проведения обязательных медицинских осмотров на данных предприятиях в зависимости от вредных производственных факторов колебалась от 1 раза в год до 1 раза в 2 года.

При ответе на вопрос: «Какая медицинская организация проводит ПМО на вашем предприятии?»

46,6% работодателей ответили МСЧ, работники 44,4% работодателей проходили ПМО в частных медицинских организациях. Реже (4,4%) работодатели отмечали прохождение работниками ПМО в центре профпатологии (ЦПП). У 56,6% опрошенных работодателей на предприятии действовала постоянная врачебная комиссия, проводящая ПМО. Ежегодную смену врачебной комиссии отмечали 17,8% работодателей, у 26,6% опрошенных врачебная комиссия менялась 1 раз в 3 года. Контакт с врачами, проводящими ПМО, имелся у 51,1% анкетированных, 40% опрошенных отмечали отсутствие контакта с врачами медицинских организаций, 8,9% затруднились дать ответ. Отвечая на вопрос: «Что вас не устраивает в процедуре проведения ПМО на вашем предприятии?» 60% опрошенных отметили формальное проведение. Низкую квалификацию врачей-специалистов отмечали 31,2% работодателей, 4,4% опрошенных работодателей были удовлетворены квалификацией врачей и качеством ПМО работников, 4,4% затруднились дать ответ на поставленный вопрос. В трудоустройстве работников, имеющих медицинские противопоказания, принимали участие 100% анкетированных работодателей. Меры по индивидуальной и групповой профилактике заболеваний и укреплению здоровья работников на предприятии 51,1% работодателей оценили как эффективные, 11,1% как формальные, 37,8% работодателей затруднились ответить на данный вопрос.

По результатам анкетирования врачей, принимающих участие в ПМО, выявлено следующее. Среди врачей были специалисты: терапевт, хирург, невролог, оториноларинголог, офтальмолог, дерматовенеролог, гинеколог. Возраст и стаж опрошенных врачей представлен в табл. 1.

В поликлиниках работали 67,5% (81 чел.) опрошенных, 16,7% (20 чел.) в частных медицинских центрах, 6,7% (8 чел.) анкетированных были заняты в стационарах, 9,1% (11 чел.) работали в МСЧ. Опрошенные врачи имели следующие категории: 60 врачей (50%) — высшую, 30 (25%) врачей — первую, 10 (8,3%) врачей — вторую и 20 врачей (16,7%) не имели категории. По частоте участия в ПМО опрошенные врачи распределились следующим образом: 80 врачей (66,7%) принимали участие в ПМО ежедневно, 18 врачей (15%) 1 раз в неделю, 10 врачей (8,3%) 1 раз в месяц, 9 (7,5%) опрошенных 1 раз в 6 месяцев и 3 врача (2,5%) 1 раз в год.

Высокой эффективностью проводимых ПМО почитали 30,8% анкетированных, средней — 48,3%,

Таблица 1

Возраст и стаж анкетированных врачей

Показатель	Возраст				Стаж				
	до 30	31–40	41–50	старше 50	до 5	5–10	11–15	16–20	более 20
Лет									
Число врачей (%)	12 (10%)	22 (18,5%)	33 (27,5%)	53 (44%)	10 (8%)	17 (14%)	14 (12%)	22 (18%)	57 (48%)

Таблица 2

Возраст работников

Возраст, лет	18–25	26–35	36–45	46–55	56–65
Число работников (%)	14 (13,1%)	23 (21,5%)	28 (26,2%)	24 (22,4%)	18 (16,8%)

Таблица 3

Стаж работников

Стаж, лет	1–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	Более 30
Число работников (%)	6 (6,5%)	27 (25,2%)	20 (18,7%)	10 (9,4%)	21 (19,6%)	15 (14%)	7 (6,5%)

низкой — 19,2%, отсутствие эффективности ПМО отметили 1,7% врачей. На вопрос: «Довольны ли вы организацией медицинских осмотров, проводимых вашим лечебным учреждением?» — 68,3% опрошенных врачей ответили положительно, 18,3% не удовлетворены организацией ПМО, 13,3% затруднились ответить на данный вопрос. При ответе на вопрос: «На что вы тратите больше время при проведении медицинского осмотра?» — 50,6% опрошенных ответили, на заполнение медицинской документации, 14,8% врачей наибольшие временные затраты отмечают при проведении экспертизы профпригодности; 9,9% — проведение осмотра работника и оформлении заключительного диагноза. На проведение диагностических исследований 8,6% врачей затрачивают наибольшее количество времени при проведении ПМО и лишь 6,2% врачей ответили, что наибольшее время тратят на сбор анамнеза. 17,8% ответов не были однозначными и содержали различные комбинации выше упомянутых ответов. Основным дефектом в организации ПМО 40,8% анкетированных называли отсутствие системы контроля качества, 23,4% отсутствие обученных специалистов, 20% невозможность выполнения ряда специфических исследований из-за низкого уровня материально-технического обеспечения. Кроме этого 15,8% врачей основным недостатком считают недостаточную интеграцию деятельности медицинской организации, проводящей ПМО и работодателя.

В анкетировании работников приняли участие 107 респондентов мужчин. Распределение опрошенных работников по возрасту представлено в табл. 2.

В табл. 3 представлен стаж работников.

Обязательные медицинские осмотры работников данного предприятия проводились ежегодно врачами МСЧ. При оценке своего состояния здоровья 25,3% работников оценили его как хорошее, 40,2% как удовлетворительное, 30,8% как плохое и 3,7% работника затруднились дать оценку своему здоровью.

На вопрос: «Проводятся ли какие-либо профилактические, лечебные мероприятия в промежутках между обязательными медицинскими осмотра-

ми?» — ответы разделились поровну, 43% отмечали наличие профилактических мероприятий между ПМО и 42% работников дали отрицательный ответ, 15% анкетированных затруднялись с ответом на этот вопрос.

При оценке организации проведения ПМО на предприятии 54,2% работников отмечают хорошую организацию медицинских осмотров, 30,8% работников высказали свое негативное мнение и 15% работников затруднились с ответом.

Выводы. 1. Работодатели в 60% случаев отметили формальное проведение ПМО, а в 31,2% случаев указали на низкую квалификацию врачей-специалистов. 2. Врачи в 40,8% случаев основным дефектом в организации ПМО назвали отсутствие системы контроля качества, в 23,4% — отсутствие обученных специалистов, в 20% — невозможность выполнения ряда специфических исследований из-за низкого уровня материально-технического обеспечения. 3. По оценке работников неудовлетворительное качество ПМО признано в 30,8% случаев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 4,5)

1. Александрова А.Л., Колесник А.Ю., Якимович М.В. // Муниципальная экономика. — 2006. — № 1. — С. 58–84.
2. Горблянский Ю.Ю., Хоружая О.Г., Аденинская Е.Е. // Терапевт. — 2014. — № 5. — С. 8–13.
3. Шарабчиев Ю.Т., Дудина Т.В. // Мед. новости. — 2009. — № 12. — С. 6–12.

REFERENCES

1. Aleksandrova A.L., Kolesnik A.Yu., Yakimovich M.V. // Munitsipal'naya ekonomika. — 2006. — 1. — P. 58–84 (in Russian).
2. Gorblyanskiy Yu.Yu., Khoruzhaya O.G., Adeninskaya E.E. // Terapevt. — 2014. — 5. — P. 8–13 (in Russian).
3. Sharabchiev Yu.T., Dudina T.V. // Med. Novosti. — 2009. — 12. — P. 6–12 (in Russian).
4. Jerant A., Fenton J.J., Bertakis K., Franks P. // Medical Care. — 2014. — № 52. — P. 78–85.

S. Mohd A., Chakravarty A. // Med. J. Armed Forces India. — 2014. — № 70 (3). — P. 237–4.

Поступила 20.10.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хоружая Ольга Геннадиевна (Khoruzhaya O.G.);
аспирант и ассистент кафедры профпатологии с курсом
МСЭ ФПК и ППС ГБОУ ВПО «Ростовский государ-

ственный медицинский университет» Минздрава России.
E-mail: Olga.horujaja@mail.ru.

Горблянский Юрий Юрьевич (Gorbljansky Yu.Yu.);
зав. каф. профпатологии с курсом МСЭ ФПК и ППС
ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский
университет» Минздрава России, доктор медицинских на-
ук. E-mail: gorblyansky.profpatolog@yandex.ru.

Пиктушанская Татьяна Евгеньевна (Pictushanskaya T.E.);
гл. врач ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2» Ро-
стовской области, канд. мед. наук. E-mail: centreab@yandex.ru.

Документы

РЕЗОЛЮЦИЯ XIII ВСЕРОССИЙСКОГО КОНГРЕССА С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ»

(Иркутск-Новосибирск, 17–26 сентября 2015 г.)

С 17 по 26 сентября 2015 г. в Иркутске и Новосибирске прошел XIII Всероссийский конгресс с международным участием «Профессия и здоровье» (далее — Конгресс).

Организаторами Конгресса явились: Ассоциация врачей и специалистов медицины труда, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», Правительство Новосибирской и Иркутской областей, ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ.

Конгресс проведен при поддержке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Международной организации труда (МОТ), Министерства здравоохранения РФ, Министерства труда и социальной защиты РФ, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), Российской академии наук (РАН), Федерального агентства научных организаций (ФАНО России), Федерального медико-биологического агентства (ФМБА России), Фонда социального страхования Российской Федерации (ФСС России), Федерального фонда обязательного медицинского страхования РФ (ФОМС России), Федерации независимых профсоюзов РФ (ФНПР России).

В работе Конгресса приняли участие представители Федеральной и региональных властей — Новосибирской и Иркутской областей, представители ВОЗ, МОТ, ведущие ученые и специалисты в области медицины и охраны труда, главные специалисты-профпатологи Минздрава России по субъектам РФ, работники практического здравоохранения, руководители профильных научно-исследовательских институтов, заведующие кафедрами гигиены труда и профпатологии, представители бизнеса — ОАО «РЖД», ОК «Русал», ООО УК «Металлоинвест», ООО «Шелл

Нефть», МСИ ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», Санофи, ООО «Леовитнутрио» и другие — всего более 800 человек из 63 субъектов Российской Федерации и 14 иностранных государств (США, Швеция, Швейцария, Германия, Австралия, Китай, Ю. Корея, Чехия, Латвия, Болгария, Казахстан, Узбекистан, Украина, Беларусь).

В ходе работы Конгресса в Новосибирске проведено 2 пленарных заседания, 6 симпозиумов, 5 круглых столов, Научно-практическая конференция врачей-профпатологов Урала, Сибири и Дальнего Востока «Научно-правовая база в профпатологии», сессия ВОЗ по вопросам охраны здоровья работающих, заседание Профильной комиссии Минздрава России по профпатологии, заседание Президиума Ассоциации врачей и специалистов медицины труда, Пленум Научного совета Российской академии наук № 45 по медико-экологическим проблемам здоровья работающих, тематическая выставка «Профессия и Здоровье», Школа-семинар «Инновационные технологии в медицине труда и промышленной экологии» и Конкурс молодых ученых.

В рамках Конгресса в Иркутске состоялись Круглый стол «Горячие канцерогенные точки Сибири» и Симпозиум «Канцерогенные риски в различных отраслях промышленности» с участием представителей Международного агентства по изучению рака (МАИР).

На пленарных и секционных заседаниях Конгресса были рассмотрены наиболее актуальные проблемы сохранения и укрепления здоровья работающего населения в современных социально-экономических условиях. Обсуждались вопросы посвященные: инновационным технологиям профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при профессиональных и производственно-обусловленных заболеваниях; экс-

пертизе связи заболевания с профессией; проблемам демографической политики и охране репродуктивного здоровья; вопросам оценки и управления профессиональными и экологическими рисками, включая канцерогенные; современным моделям организации служб медицины труда, информационным и здоровьесберегающим технологиям, гигиене труда и промышленной экологии, клинической диетологии, подготовке кадров в медицине труда и др.

Особое внимание было уделено реализации глобального плана действий ВОЗ по здоровью работающих в Российской Федерации: состоянию и перспективам совершенствования медицинской помощи работающему населению России; современным инновационным методам и технологиям в профпатологии, включая молекулярно-генетические исследования; вопросам актуализации отечественного перечня профессиональных заболеваний с учетом классификации МОТ; риск-ориентированным моделям обеспечения сохранения здоровья работников; профессиональному стрессу; формированию здорового образа жизни; вопросам эффективности средств индивидуальной защиты; гармонизированным подходам в сфере трансформации нормативно-правовой базы по гигиене труда и профпатологии; национальным клиническим рекомендациям в профпатологии; образовательным программам в медицине труда.

Специальному рассмотрению была подвергнута проблема профессиональной бронхо-легочной патологии, ее значимость в пульмонологии и медицине труда, отмечена социальная значимость сердечно-сосудистых и других неинфекционных заболеваний трудоспособного населения.

Подчеркнута актуальность изучения профессиональных аллергических заболеваний кожи, нейроинтоксикаций на основе молекулярно-генетических исследований; необходимость активного использования персонифицированного подхода в профпатологии, необходимость разработки инновационных методов ранней диагностики профессиональных хронических заболеваний, а также использование возможностей современной медицины в лечении и реабилитации больных с заболеваниями нервной системы и опорно-двигательного аппарата в соответствии с принципами доказательной медицины.

Обсуждены индивидуальные риски развития профессиональных заболеваний при воздействии производственных факторов как новая технология профилактики в медицине труда.

Состоялся обмен лучшими российскими практиками по снижению негативного воздействия вредных условий труда на работников в процессе трудовой деятельности и эффективное решение вопросов предоставления работникам гарантий и компенсаций на основе специальной оценки условий труда на рабочих местах — ОАО «РЖД», предприятиях атомной промышленности, ОК «Русал», ООО УК «Металлоинвест», ООО «Шелл Нефть», МСИ ОАО «Магнитогорский ме-

таллургический комбинат», предприятия Новосибирской и Самарской области и др.

Участники Конгресса отметили, что в последние годы достигнуты определенные успехи в формировании нормативно-правовой и методической базы отечественной профпатологии и медицины труда. Актуализирована роль центров профессиональной патологии в организации медицинского обслуживания работников. Принято решение о создании Центра профессиональной патологии МЗ РФ, ведется подготовительная работа по формированию федерального регистра лиц, страдающих профессиональными заболеваниями. Разработано и внедрено в практику более 60 нормативных и методических документов в области инновационных методов и технологий профпатологии и гигиены труда. Проводится работа по подготовке, утверждению и внедрению клинических протоколов, стандартов и национальных рекомендаций по диагностике, лечению и реабилитации в профпатологии.

Вместе с тем, несмотря на обновление некоторых методических документов по вопросам классификаций и характеристик современных форм профессиональных заболеваний, остаются проблемы терминологического порядка, трактовки патоморфогенеза заболеваний в современных условиях, четкой регламентации диагностических процедур при экспертизе профпригодности и экспертизе связи заболеваний с профессией, разработки и совершенствования критериев ранних признаков профессиональных заболеваний. По-прежнему, действующая нормативная правовая база в области профпатологии и гигиены труда не полностью соответствует федеральному законодательству и не всегда гармонизирована с международными рекомендациями. Требуется дальнейшего совершенствования служба профпатологической помощи работающим в федеральных округах и субъектах РФ.

В заключении участники Конгресса единодушно отметили, что сохранение здоровья работающего населения, по-прежнему, остается важнейшим приоритетом государства и одной из важнейших задач Минздрава России.

В принятом решении Конгресса отмечено:

Просить Правительство Российской Федерации:

— рассмотреть и принять Концепцию осуществления государственной политики, направленной на сохранение здоровья трудоспособного населения России на период до 2020 года и дальнейшие периоды, а также «Национальный план действий по охране здоровья работающих» с приданием ему официального статуса и выделением финансирования.

Просить Федерацию независимых профсоюзов России и отраслевые профсоюзы выступить с законодательной инициативой:

— о разработке Федерального закона «Об охране здоровья работающего населения»;

— о разработке Федерального закона «О безопасности труда и охране здоровья беременных женщин-работниц» (с учетом положений Конвенции

МОТ № 183 «Об охране материнства» и идентичного Директиве 92/85/ЕС «О введении мер, содействующих улучшению безопасности и гигиены труда беременных, а также недавно родивших и кормящих женщин-работниц»);

— о ратификации Конвенции МОТ № 139 «О борьбе с опасностью, вызываемой канцерогенными веществами и агентами в производственных условиях, и мерах профилактики» (с внесением соответствующих изменений в санитарное законодательство).

Просить Министерство здравоохранения Российской Федерации:

— завершить формирование центра профпатологии МЗ РФ в 2015 году;

— включить центры профпатологии в программу модернизации федеральных государственных бюджетных учреждений, оказывающих медицинскую помощь;

— решить вопрос о создании федерального регистра лиц, контактирующих с канцерогенными производственными факторами на рабочем месте;

— разработать и принять Федеральную целевую программу «Охрана репродуктивного здоровья работников»;

— рекомендовать проводить ежеквартальные секторные совещания с главными внештатными специалистами профпатологами федеральных округов и субъектов Российской Федерации в рамках осуществления организационно-методической помощи;

— актуализировать и гармонизировать с действующими законодательными актами Российской Федерации, международными рекомендациями нормативную правовую базу по организации профпатологической службы и оказанию специализированной медицинской профпатологической помощи.

Рекомендовать Министерству труда и социальной защиты РФ:

— при разработке законопроектов, направленных на совершенствование процедуры оценки условий труда, предоставления гарантий и компенсаций работникам, занятым во вредных и опасных условиях труда на рабочих местах, обязательно привлекать специалистов в области медицины труда.

Рекомендовать Роспотребнадзору:

— при гармонизации российских санитарных норм и правил в части требований к условиям труда с мировыми подходами в этой области, исходить из необходимости обеспечения защиты здоровья работников.

Поручить кафедре медицины труда ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский

университет им. И.М. Сеченова и ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»:

— организовать и провести обучение профессорско-преподавательского состава кафедр медицины труда, кафедр гигиены труда и профзаболеваний высших учебных заведений РФ на базе кафедры медицины труда по проблеме канцерогенных рисков в медицине труда и промышленной экологии.

Поручить Ассоциации врачей и специалистов медицины труда:

— организовать и провести 1-й Международный молодежный форум «Профессия и здоровье», май 2016 года, Крым;

— организовать и провести очередной XIV Всероссийский конгресс «Профессия и здоровье», ноябрь 2017 года, Санкт-Петербург;

— активизировать участие Ассоциации в подготовке и рассмотрении правовых, нормативных и методических документов в области сохранения здоровья и оптимизации условий труда работников.

Поручить Научному совету Российской академии наук № 45 по медико-экологическим проблемам здоровья работающих:

— разработать систему мониторинга и механизмов контроля вредных и (или) опасных производственных факторов в здравоохранении, горнодобывающей промышленности и сельском хозяйстве. Срок — 2016–2017 гг.

— определить национальные подходы к осуществлению мониторинга и механизмы контроля вредных и (или) опасных производственных факторов в труде работающих мигрантов в целях разработки мер профилактики профессиональных заболеваний и травматизма.

Просить ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»:

— продолжить разработку «Национального профиля России по охране здоровья работников», первый вариант которого был представлен и одобрен на X Международном совещании сотрудничающих центров ВОЗ по медицине труда (Сеул, Ю. Корея, 28–29 мая 2015 г.).

— подготовить и утвердить план-график проведения научно-практических мероприятий на 2016–2017 годы по актуальным вопросам медицины труда, опубликовать его на страницах журнала «Медицина труда и промышленная экология».

Резолюция принята единогласно.

Информация

Е.Е. Шиган

31 МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО МЕДИЦИНЕ ТРУДА**(30 мая — 5 июня 2015 года, Сеул, Южная Корея)**

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

С 31 мая по 5 июня 2015 года в Сеуле, Южная Корея, прошел 31-й Международный Конгресс по медицине труда (ИСОМ-31). Данный форум является крупнейшим в мире регулярным научным международным конгрессом в области охраны здоровья работающих, на котором каждые три года эксперты в области безопасности на рабочем месте и медицины труда собираются вместе, обмениваются новой научной информацией и практическим опытом по предотвращению, профилактике, диагностике и лечению различных профессиональных и производственно обусловленных заболеваний.

Организаторами Конгресса как всегда явилась Международная комиссия по медицине труда, а также Агентство по безопасности и профессиональному здоровью Кореи и Корейская Ассоциация профессиональной медицины и окружающей среды, при поддержке Министерства труда и занятости Кореи.

Конгресс в Сеуле собрал более 2300 участников, из которых более 700 были ученые, врачи и специалисты других смежных профессий.

В работе Конгресса приняла участие делегация ФГБНУ «НИИ медицины труда»: И.В. Бухтияров, Н.Ф. Измеров, Е.Е. Шиган, Е.В. Ковалевский, Н.И. Измерова, Л.В. Постникова и А.С. Ковалева.

Помимо основной международной программы, в рамках Конгресса параллельно были проведены региональные тематические мероприятия: 25-я Международная трехсторонняя конференция по медицине труда Кореи, Китая и Японии; 30-я Азиатско-Тихоокеанская конференция организаций по безопасности и медицине труда.

Тематика Конгресса была представлена 35 направлениями, согласно подкомитетам, постоянно работающим в Международной Комиссии по медицине труда. Помимо традиционных, таких как — переохлаждение, вибрация и шум; проблемы сердечно-сосудистых, легочных, артрологических, неврологических болезней в профпатологии; промышленная токсикология; женское здоровье и труд, были и другие — проблемы возраста в профессии; нанотехнологии и здоровье работающих; история профессиональной медицины и окружающей среды и некоторые другие.

Интересными были научные сессии Конгресса, такие как: «Повышение трудоспособности, улучшение здоровья и управление карьерой в активном трудовом

возрасте»; «Трудовые ошибки человека: тонкое вмешательство»; «Сменное рабочее время: проблемы и перспективы»; «Искусство и наука просвещения по профессиональной безопасности и здоровья»; «Глобальное изменение климата и профессиональное здоровье»; «Работа и ожирение»; «Проблема слабовидящих работников: способность трансформации программ согласно времени».

Существенное внимание на Конгрессе было уделено обсуждению опыта в создании систем учета и профилактики профессионального рака. В докладе Х.Вайнио (Финляндия) рассказал о созданной в 90-ых годах XX века Финской национальной системы учета воздействия вредных и опасных факторов на производстве (Финская матрица работа-воздействие, или FINJEM), которая функционирует в рамках Национального регистра профессиональных заболеваний и позволяет Финскому национальному институту медицины труда эффективно прогнозировать возможные риски онкологических заболеваний в различных профессиональных группах, определять связь онкологических заболеваний с профессиональной деятельностью. В более широком масштабе данная работа ведется в рамках международного Северного исследования профессионального рака (NOCCA) в странах Балтийского региона, в котором уже составлены матрицы работа — воздействие для 25 канцерогенов в 283 профессиях.

Более 10 специальных сессий Конгресса было посвящено изучению различных видов промышленных пылей. Представитель Всемирной организации здравоохранения д-р И.Д. Иванов в специальном выступлении указал, что воздействие, например, кварцосодержащей пыли, последствием которого являются многочисленные заболевания, такие как силикоз, хроническая обструктивная болезнь легких и рак легких является глобальной проблемой, затрагивающей сотни тысяч работников во всем мире. Необходимость расширения исследований в данной области с целью определения действительно безопасных уровней воздействия кварцосодержащей пыли была убедительно показана в докладах эпидемиологов из Италии, Германии и США. В докладе В. Шлунссен из Дании было отмечено существенное значение исследований в области воздействия древесной пыли, последствиями которого могут быть респираторные, кожные и

онкологические заболевания. Как и на предыдущих Конгрессах, особое внимание уделялось воздействию волокнистых (в первую очередь асбестосодержащих) пылей на работников и население.

На специальной сессии «История профилактической, профессиональной медицины и окружающей среды» очень необычно и своеобразно была представлена презентация доклада «Красота и опасность рабочего места: исторический обзор художественных работ американских и европейских импрессионистов 1870–1910 гг., показывающих производство и рабочее место». Это сообщение было подготовлено представителем Американского Национального института профессиональной безопасности и здоровья Макса Лама, Вашингтон.

Интересны были «Форумы директоров» медицины труда, которые состоялись на Конгрессе трижды. На них руководители научных центров и учреждений, занимающихся медицинскими проблемами сохранения здоровья работающих, а также безопасностью на рабочем месте рассказывали о своих проблемах, порой, сугубо региональных. Заслуживающими внимания на них были выступления руководителей профильных институтов из Японии — доктора Язутаки Огава, Вьетнама — доктора Дуан Нгок Хая, Дании — доктора Ингера Шаумбурга, ЮАР — Софии Кистинг и прочих.

До начала Конгресса в Ю. Корее, на острове Чеджу, прошло 10-е рабочее совещание Сотрудничающих центров ВОЗ по медицине труда, участие в котором принял И.В. Бухтияров. На нем обсуждались итоги реализации Глобального плана мероприятий по здоровью работающих на 2008–2017 гг., принятого 60-ой Всемирной Ассамблеей Здравоохранения в 2007 году.

В настоящее время утверждено более 800 Сотрудничающих центров Всемирной организации здравоохранения из 100 странах мира, в том числе профессиональной гигиене и медицине труда на 2015 год — около 50. Участники совещания напомнили, что первое совещание Сотрудничающих центров ВОЗ

по медицине труда прошло в Москве в 1992 году при активном участии ФГБНУ «НИИ медицины труда», Российской академии медицинских наук и Министерства здравоохранения Российской Федерации.

По итогам 31 Международного Конгресса была подготовлена резолюция, в которой говорится: «... достойные условия работы, профессиональное здоровье и безопасность труда составляют основное право рабочего человека, заявленное в Международном пакте ООН об экономических, социальных и культурных правах трудящихся (1966), Декларации МОТ об основополагающих принципах и правах в сфере труда (1998), «100-летней Декларации» Международной Комиссии по медицине труда (ИСОМ, 2006) и Сеульской декларации по безопасности и здоровью на рабочем месте, принятой МОТ, МАСО, КАПБЗ и ИСОМ вместе с большим количеством других неправительственных и профессиональных ассоциаций (2008)». Также в резолюции отмечены важнейшие аспекты реализации, содержания и программ мировой политики в области безопасности на рабочем месте, компетентности и опыта человеческих ресурсов, важности обучения, образования и обмена опытом и информацией, продолжение исследовательской работы и сотрудничества по проблемам профессиональной патологии.

Участникам Конгресса была роздана третья проработанная версия Международного Кодекса по этике для специалистов медицины труда.

На закрытии Конгресса было объявлено о прекращении полномочий доктора Казутака Коги как Президента Комиссии, он приобретает статус «Почетного, или прошлого Президента». Делегатам был представлен новый Президент, им стал на период с 2015 до 2018 гг. доктор Юкка Такала (Финляндия). Генеральным секретарем организации вновь переизбран доктор Сержио Иавиколи (Италия).

Очередной 32-й Конгресс по медицине труда пройдет в Дублине (Ирландия) с 29 апреля по 4 мая 2018 года.

Зайцева Н.В., Лебедева-Несевря Н.А., Плотникова Е.Б., Германов И.А. Оценка и прогноз потерь здоровья трудоспособного населения: риски и проблемы на пути модернизации российских регионов

Шляпников Д.М., Шур П.З., Костарев В.Г., Алексеев В.Б., Власова Е.М., Ухабов В.М. Формирование групп риска болезней системы кровообращения среди работников, занятых на подземных горных работах

Старкова К.Г., Долгих О.В., Кривцов А.В., Бубнова О.А., Хорошавин В.А. Иммунные и генетические маркеры выявляемые у женщин, работающих на производстве резинотехнических изделий

Звездин В.Н., Землянова М.А., Акафьева Т.И. Токсичность аэрозоля нанодисперсного оксида марганца при ингаляционной экспозиции

Власова Е.М., Алексеев В.Б., Шляпников Д.М., Носов А.Е., Баранников В.Г. Профилактика заболеваний системы кровообращения у работников занятых на подземных работах

Долгих О.В., Кривцов А.В., Старкова К.Г., Бубнова О.А., Дианова Д.Г., Вдовина Н.А., Ухабов В.М. Иммуно-генетические изменения у работающих в условиях сочетанного воздействия производственного шума и пыли

Землянова М.А., Зайцева Н.В., Кириченко Л.В. Динамика гормонального статуса у работников титано-магнелиевых производств

Лукецкий К.П., Устинова О.Ю., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Долгих О.В., Чигвинцев В.М., Перевалов А.Я. Формирование нарушений жирового и углеводного обмена, обусловленных потреблением питьевой воды с повышенным содержанием хлорорганических соединений

Яковлева Н.В., Горблянский Ю.Ю., Пиктушанская Т.Е. Динамическое наблюдение шахтеров-угольщиков с пояснично-крестцовой радикулопатией

Дьякович М.П., Буш М.П. Ранние клинические изменения и эмоциональное выгорание у сотрудников полиции

Хоружая О.Г., Пиктушанская Т.Е., Горблянский Ю.Ю. Оценка качества периодических медицинских осмотров работников

ДОКУМЕНТЫ

Резолюция XIII Всероссийского Конгресса с международным участием «Профессия и Здоровье» (Иркутск-Новосибирск, 17–26 сентября 2015 г.)

ИНФОРМАЦИЯ

Шиган Е.Е. 31 Международный Конгресс по медицине труда (30 мая – 5 июня 2015 года, Сеул, Южная Корея)

Zaitseva N.V., Lebedeva-Nesevrya N.A., Plotnikova E.B., Germanov I.A. Evaluation and prognosis of health loss among able-bodied population: risks and problems in modernization of Russian regions

Shliapnikov D.M., Shur P.Z., Kostarev V.G., Alexeyev V.B., Vlasova E.M., Uhabov V.M. Forming a community at risk for circulatory system diseases among workers engaged into underground mining

Starkova K.G., Dolgikh O.V., Krivtsov A.V., Bubnova O.A., Horoshavin V.A. Immune and genetic markers revealed in women working in technical rubber goods production

Zvezdin V.N., Zemlyanova M.A., Akafieva T.I. Inhalation toxicity of nanodispersed manganese oxide aerosol

Vlasova E.M., Alexeyev V.B., Shliapnikov D.M., Nosov A.E., Barannikov V.G. Prevention of circulatory system diseases in underground mining workers

Dolgikh O.V., Krivtsov A.V., Starkova K.G., Boubnova O.A., Dianova D.G., Vdovina N.A., Uhabov V.M. Immune and genetic changes in workers exposed to industrial noise and dust

Zemlianova M.A., Zaitseva N.V., Kiritchenko L.V. Dynamics of hormonal state in titanium and magnesium production

Luzhetsky K.P., Ustinova O.Yu., Shur P.Z., Kiryanov D.A., Dolgikh O.V., Chigvintsev V.M., Perevalov A.Ya. Development of lipids and carbohydrates metabolism disorders caused by drinkable water with high content of chlorine organic compounds

Yakovleva N.V., Gorblyansky Yu.Yu., Pictushanskaya T.E. Follow-up in coal miners suffering from lumbo-sacral radiculopathy

Dyakovitch M.P., Bush M.P. Early clinical changes and emotional burnout of police officers

Khoruzhaya O.G., Pictushanskaya T.E., Gorblyansky Yu.Yu. Evaluation of workers' periodic medical examinations quality

DOCUMENTS

Resolution of "Occupation and Health" XIII Russian Congress with international participation (Irkutsk-Novosibirsk, 17–26 September, 2015)

INFORMATION

Buhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Shigan E.E. 31st International Congress in Industrial medicine (30 May – 5 June, 2015, Seoul, South Korea)