

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

EDN: <https://elibrary.ru/bmoial>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-278-284>

УДК 613.62+613.6.02:331.45

© Коллектив авторов, 2022

Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А.

Реализация положений стандартов методологической платформы по оценке и управлению профессиональным риском для здоровья работников

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275

Введение. Для обоснования и практического использования оптимальных управленческих решений по снижению уровней риска необходимо продолжение исследований по решению основных задач научной медицинской платформы «Профилактическая среда», направленных на создание технологий ранней диагностики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, объективную оценку современных условий труда и трудового процесса, разработку системы биологического мониторинга и управления рисками.

Цель исследования — научно обосновать модель взаимодействия отдельных элементов системы условий труда и здоровья работников на основе оценки уровней риска в зависимости от комплекса вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса в основных видах экономической деятельности.

Материалы и методы. Проанализированы результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах предприятий горнорудной и угольной промышленности, заводах чёрной металлургии и получения алюминия. Обобщены материалы профессиональной заболеваемости и её структура. Для оценки риска развития хронических общесоматических заболеваний у работников выполнено поперечное эпидемиологическое исследование. Изучены изменения биомаркеров экспозиции и эффекта в условиях профессионального воздействия ртути на организм работника.

Результаты. Выполненный анализ современных условий труда работников, занятых на горнодобывающих (подземная и открытая добыча полезных ископаемых), металлургических предприятиях (заводы чёрной металлургии, получение алюминия), предприятиях угольной промышленности свидетельствует о том, что условия труда были и остаются тяжёлыми и вредными, особенно при выполнении подземных горных работ. Оценка профессионального риска здоровью работников горно-обогатительных комбинатов показала, что постоянное воздействие высоких уровней вредных факторов — вибрация, тяжесть труда и напряжённость трудового процесса, способствуют повышенному риску развития и высокому распространению болезней системы кровообращения и заболеваний костно-мышечной системы, а также достоверному росту этих показателей с увеличением стажа работы во вредных условиях труда, что позволяет считать эти заболевания производственно обусловленными. Профессиональная заболеваемость на предприятиях ведущих отраслей экономики в 2020 г. снизилась, наиболее существенно — на заводах чёрной металлургии. Комплексный анализ изменения биомаркеров экспозиции и эффекта в условиях профессионального воздействия ртути на организм работника позволил выделить группы повышенного риска развития нарушения здоровья. Анализ специальной оценки условий труда, профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работников отдельных отраслей экономики, как элементов системы оценки риска здоровью, позволил разработать Стандарты для предприятий горнорудной и угольной отраслей экономики, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья работников.

Ограничения исследования. Выполненные исследования имеют определенные ограничения, так как касаются не всех отраслей экономики, а только горнорудной, угольной промышленности, заводов чёрной металлургии и получения алюминия. Период, за который была проанализирована профессиональная заболеваемость, составляет 5 лет (2016–2020 гг.). Указанные ограничения открывают перспективу для дальнейших исследований.

Заключение. Реализация разработанных положений Стандартов обеспечивает риск-ориентированный подход в медицине труда, являясь важным и необходимым элементом формирования профилактической и предупредительной модели управления профессиональными рисками.

Этика. Данное исследование не требовало заключения этического комитета.

Ключевые слова: условия труда; оценка риска; профессиональная заболеваемость; ведущие отрасли экономики; биологический мониторинг; стандарты

Для цитирования: Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А. Реализация положений стандартов методологической платформы по оценке и управлению профессиональным риском для здоровья работников. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(5): 278–284. <https://elibrary.ru/bmoial> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-278-284>

Для корреспонденции: Кузьмина Людмила Павловна, заместитель директора по научной работе, заслуженный деятель науки РФ, д-р биол. наук, профессор. E-mail: kuzmina@iri.oh.ru

Участие авторов:

Бухтияров И.В.

— концепция и дизайн исследования, редактирование;

Кузьмина Л.П.

— концепция и дизайн исследования, редактирование;

Головкова Н.П.

— концепция и дизайн исследования, редактирование;

Чеботарев А.Г.

— сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста;

Лескина Л.М.

— сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста;

Котова Н.И.

— сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста;

Хелковский-Сергеев Н.А.

— сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 28.04.2022 / Дата принятия к печати: 19.05.2022 / Дата публикации: 25.06.2022

Igor V. Bukhtiyarov, Lyudmila P. Kuzmina, Nina P. Golovkova, Aleksandr G. Chebotarev, Lyudmila M. Leskina, Natalya I. Kotova, Nikita A. Khelkovsky-Sergeev

Implementation of the provisions of the methodological platform standards for the assessment and management of occupational health risk for employees

Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budyonnogo Ave., Moscow, 105275

Introduction. To substantiate and practical use of optimal management solutions to reduce risk levels, it is necessary to continue research on solving the main tasks of the scientific medical platform "Preventive Environment", aimed at creating technologies for early diagnosis of occupational and production-related diseases, an objective assessment of modern working conditions and the labor process, the development of biological monitoring system and risk management.

The study aims to scientifically substantiate the model of interaction of individual elements of the working condition system and health of employees based on the risk level assessment of risk depending on the complex of harmful and/or dangerous factors of the production environment and the labor process in the main types of economic activity.

Materials and methods. We have analyzed the results of a special assessment of working conditions at the workplaces of mining and coal industry enterprises, ferrous metallurgy plants and aluminum production. Experts have summarized the materials of occupational morbidity and its structure. To assess the risk of developing chronic general somatic diseases in workers the researchers have performed a cross-sectional epidemiological study. We have studied changes in biomarkers of exposure and effect in the conditions of professional exposure to mercury on the employee's body.

Results. The analysis of modern working conditions of workers employed in mining (underground and open-pit mining), metallurgical enterprises (ferrous metallurgy plants, aluminum production), coal industry enterprises indicates that working conditions were and remain difficult and harmful, especially when performing underground mining operations. The assessment of occupational risk to the health of employees of mining and processing plants showed that the constant exposure to high levels of harmful factors — vibration, the severity of labor and the intensity of the labor process. This contributes to an increased risk of development and high spread of diseases of the circulatory system and diseases of the musculoskeletal system, as well as a significant increase in these indicators with an increase in work experience in harmful working conditions, which allows us to consider these diseases as production-related. Occupational morbidity at enterprises of the leading sectors of the economy decreased in 2020, most significantly at ferrous metallurgy plants. A comprehensive analysis of changes in biomarkers of exposure and effect in the conditions of professional exposure to mercury on the employee's body made it possible to identify groups at increased risk of developing health disorders. The analysis of a special assessment of working conditions, occupational and production-related morbidity of workers in certain sectors of the economy, as elements of the health risk assessment system, allowed us to develop Standards for enterprises in the mining and coal sectors of the economy, ensuring the preservation of workers' lives and health.

Limitations. The studies have certain limitations, since they do not concern all sectors of the economy, but only the mining, coal industry, ferrous metallurgy plants and aluminum production. The period for which occupational morbidity was analyzed is 5 years (2016–2020). These limitations open the way for further research.

Conclusion. The implementation of the developed provisions of the standards provides a risk-oriented approach in occupational health, being an important and necessary element of the formation of a preventive and preventive model of occupational risk management.

Ethics. This study did not require the conclusion of the Ethics Committee.

Keywords: working conditions; risk assessment; occupational morbidity; leading sectors of the economy; biological monitoring; standards

For citation: Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M., Kotova N.I., Helkovsky-Sergeev N.A. Implementation of the provisions of the methodological platform standards for the assessment and management of occupational health risk for employees. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(5): 278–284. <https://elibrary.ru/bmoial> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-278-284> (in Russian)

For correspondence: Lyudmila P. Kuzmina, Deputy Director for Scientific Work, Honored Scientist of the Russian Federation, Dr. of Sci. (Biol.), Professor. E-mail: kuzmina@irioh.ru

Information about authors: Bukhtiyarov I.V. <https://orcid.org/0000-0002-8317-2718>
Kuzmina L.P. <https://orcid.org/0000-0003-3186-8024>
Golovkova N.P. <https://orcid.org/0000-0002-7539-9648>
Leskina L.M. <https://orcid.org/0000-0001-6002-8185>
Kotova N.I. <https://orcid.org/0000-0001-9477-002X>
Khelkovsky-Sergeev N.A. <https://orcid.org/0000-0002-3422-2264>

Contribution:

Bukhtiyarov I.V. — concept and design of the study, editing;
Kuzmina L.P. — concept and design of the study, editing;
Golovkova N.P. — concept and design of the study, editing;
Chebotarev A.G. — material collection and processing, statistical data processing, text writing;
Leskina L.M. — material collection and processing, statistical data processing, text writing;
Kotova N.I. — material collection and processing, statistical data processing, text writing;
Khelkovsky-Sergeev N.A. — collection and processing of material, statistical data processing, writing text.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 28.04.2022 / Accepted: 19.05.2022 / Published: 25.06.2022

Введение. Государственная политика в области охраны здоровья работников на современном этапе основывается на принципах оценки и управления профессиональными

рисками. Для обоснования и практического использования оптимальных управленческих решений по снижению уровней риска необходимо продолжение исследований по

решению основных задач научной медицинской платформы «Профилактическая среда», направленных на создание технологий ранней диагностики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, объективную оценку современных условий труда и трудового процесса, разработку системы биологического мониторинга и управления рисками.

Современное состояние проблемы охраны здоровья работников характеризуется появлением новых вызовов, связанных с профессиональными заболеваниями работников. На решение этих задач направлены новые положения Трудового Кодекса, вступившего в действие с первого марта 2022 года.

Переход государства на применение риск-ориентированного подхода к управлению в сфере охраны труда должен учитывать именно те риски, которые возникают на конкретном рабочем месте, а не только в рамках профессии или должности.

Цель исследования — научно обосновать модель взаимодействия отдельных элементов системы условий труда и здоровья работников на основе оценки уровня риска в зависимости от комплекса вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса в основных видах экономической деятельности.

Материалы и методы. Проанализированы результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах предприятий горнорудной и угольной промышленности, заводах чёрной металлургии и получения алюминия. Обобщены материалы профессиональной заболеваемости и её структуры.

Для оценки риска развития хронических общесоматических заболеваний у работников выполнено поперечное эпидемиологическое исследование [1–3].

Изучены изменения биомаркеров экспозиции и эффекта в условиях профессионального воздействия ртути на организм работника.

Результаты и обсуждение. Регулирование в сфере оценки условий труда обеспечивается соответствующими законами и правилами по оценке условий труда, соци-

ально-гигиеническому мониторингу и производственному контролю факторов производственной среды и трудового процесса.

Анализ современных условий труда работников, занятых на горнодобывающих (подземная и открытая добыча полезных ископаемых) и металлургических предприятиях (заводы чёрной металлургии, получение алюминия), свидетельствует о том, что условия труда были и остаются тяжёлыми и вредными, особенно при выполнении подземных горных работ [4, 5].

По предприятиям чёрной металлургии позволило установить, что число рабочих мест с 3 (вредным) классом составляет от 40,1 до 90,4%, а по заводам получения алюминия от 33,1 до 80,7%. На предприятиях подземной добычи руд (рудники) колебания значений третьего класса по отдельным предприятиям менее выражено (*табл. 1*).

Особый интерес представлял анализ результатов СО-УТ по третьему классу вредности и опасности, которые представлены в *таблице 2*. Установлено, что пределы колебаний значений этому классу разной степени вредности очень существенны. Так, число рабочих мест подкласса 3.1 на предприятиях подземной добычи руд колебалось от 7,1 до 56,6 %, подкласса 3.2 — 13,6–58,6%, 3.3 — 4,4–29,8 и 3,4 — от 0 до 6,9%.

Как видно из *таблицы 2*, данные по рудникам, карьерам, заводам чёрной металлургии и получения алюминия по всем подклассам вредности существенно отличаются [6]. Особенно следует остановиться на разбросе данных по подклассу 3.3 и 3.4. Так, на заводах чёрной металлургии число рабочих мест класса 3.3 составляло от 0 до 44,5%, подкласса 3.4 — от 0 до 15,9%, а на заводах получения алюминия пределы колебаний ещё более выражены (3.3 — 0–63,5%, 3.4 — 0–20,1%) [7, 8].

На основании полученных данных разработан Стандарт «Требования, направленные на снижение уровней воздействия на работников вредных факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях горнорудной отрасли экономики».

На предприятиях угольной промышленности результаты специальной оценки условий труда показали, что ис-

Таблица 1 / Table 1

Результаты специальной оценки условий труда на предприятиях ведущих отраслей экономики
Results of a special assessment of working conditions at enterprises of the leading sectors of the economy

Наименование предприятия	Установленные классы условий труда, %	
	1+2	класс 3
Рудники — 12 предприятий	15,3÷35,3	64,7÷84,7
Карьеры — 7 предприятий	28,8÷58,3	41,7÷71,2
Заводы чёрной металлургии — 14 предприятий	9,6÷59,9	40,1÷90,4
Заводы получения алюминия — 11 предприятий	19,3÷66,9	33,1÷80,7

Таблица 2 / Table 2

Результаты оценки условий труда по степени вредности на предприятиях ведущих отраслей экономики
Results of the assessment of working conditions by the degree of harmfulness at enterprises of the leading sectors of the economy

Наименование предприятия	Установленные классы условий труда, %			
	3.1	3.2	3.3	3.4
Рудники	7,6÷56,6	13,6÷58,6	4,5÷29,8	0÷6,9
Карьеры	15,2÷65,6	31,1÷81,9	0÷10,2	0,1÷0,2
Заводы чёрной металлургии	14,4÷60,7	28,2÷80,6	0÷44,5	0÷15,9
Заводы получения алюминия	14,1÷71,6	15,8÷85,9	0÷63,5	0÷20,1

пользование методики СОУТ привело к сокращению количества рабочих мест с вредными условиями труда третьей и четвёртой степени вредности в 10 раз [9–12].

При этом, по данным РОСУГЛЕПРОФа за последние двадцать лет непосредственно на рабочем месте зарегистрировано 1797 случаев острых сердечно-сосудистых заболеваний, из них 467 — со смертельным исходом.

На риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у шахтёров угольных шахт влияют такие факторы, как острый и хронический стресс в связи с высоким риском травматизма или гибели, тяжёлый физический и напряженный труд, неблагоприятный микроклимат, повышенное атмосферное давление, высокие уровни шума, пониженный уровень геомагнитного поля [13].

В Стандарте «Требования, направленные на снижение уровней воздействия на работников вредных факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях угольной отрасли экономики», обоснована необходимость проведения предсменных медицинских осмотров работников, занятых на подземных работах, и для профилактики развития острых сердечно-сосудистых заболеваний проводится измерение артериального давления.

Для оценки профессионального риска воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников горно-обогатительных комбинатов было выполнено поперечное эпидемиологическое исследование, в ходе которого по результатам периодических медицинских осмотров оценивались распространённость и риск развития хронических общесоматических заболеваний. Уста-

новлено, что условия труда работников, занятых управлением механизированными транспортными средствами, подвергающиеся постоянному воздействию высоких уровней вредных факторов — вибрация, тяжесть труда и напряжённость трудового процесса, способствуют повышенному риску развития и высокому распространению болезней системы кровообращения и заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также достоверному росту этих показателей с увеличением стажа работы во вредных условиях труда, что позволяет считать эти заболевания производственно обусловленными [14–17] (рис. 1, 2).

Известно, что прямым показателем состояния условий труда являются уровни регистрируемой профессиональной заболеваемости. Обобщение материалов профессиональной заболеваемости на предприятиях, входящих в горно-металлургический профсоюз России, за последние пять лет (табл. 3) показало, что уровень профессиональной заболеваемости остаётся повышенным. Наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости установлены у рабочих, занятых на подземных работах, где показатели более чем в 4–5 раз выше, чем у рабочих карьеров [18, 19].

Проведённый анализ материалов о профессиональной заболеваемости на предприятиях ведущих отраслей экономики с 2016 по 2020 гг. свидетельствует о том, что в последний год произошло снижение показателей профессиональной заболеваемости по сравнению с предыдущими показателями на предприятиях подземной добычи угля, очень существенное на заводах чёрной металлургии.

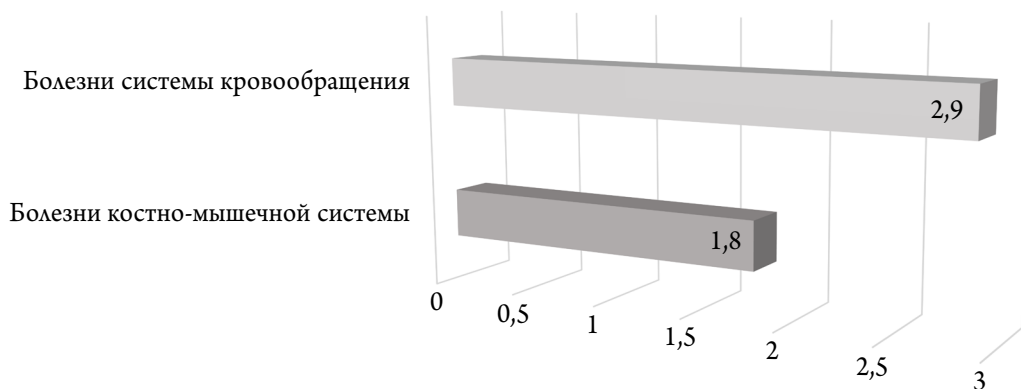


Рис. 1. Относительный риск развития хронических общесоматических заболеваний у работников горно-обогатительного комбината

Fig. 1. Relative risk of developing chronic general somatic diseases in mining and processing plant workers

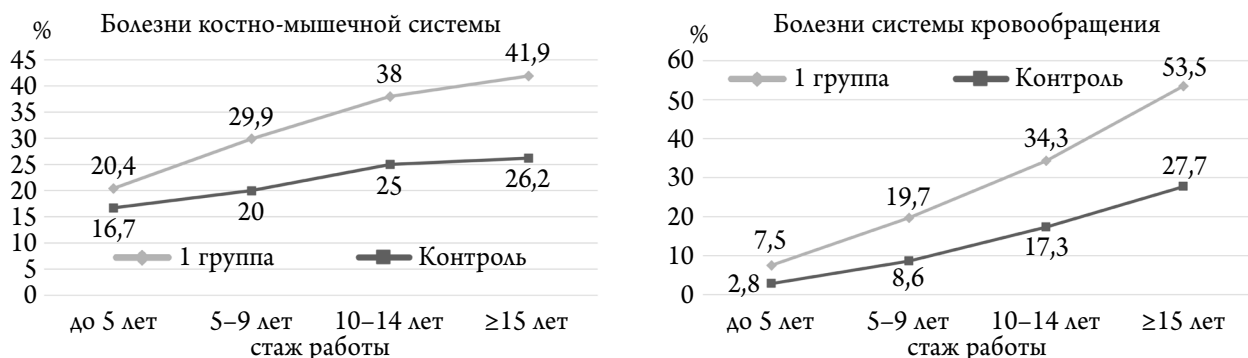


Рис. 2. Распространённость хронических общесоматических заболеваний у работников горно-обогатительного комбината

Fig. 2. Prevalence of chronic general somatic diseases in mining and processing plant workers

Таблица 3 / Table 3

Показатели профессиональной заболеваемости у работников ведущих отраслей экономики с 2016 по 2020 гг.
Indicators of occupational morbidity among workers in leading sectors of the economy from 2016 to 2020

Виды предприятий	Показатели заболеваемости на 10 000 работающих, прошедших периодический медицинский осмотр				
	Годы				
	2016	2017	2018	2019	2020
Подземная добыча руд (рудники)	95,7	115,3	125,1	130,8	77,1
Открытая добыча руд (карьеры)	22,7	20,6	15,8	13,5	15,4
Заводы чёрной металлургии	11,9	14,7	14,9	14,5	7,9

Выявляемость профессиональных заболеваний в 2020 г. снизилась по заводам чёрной металлургии на 40% при охвате рабочих периодическими медицинскими осмотрами 71,7%, по рудникам — на 51,0% при охвате рабочих периодическими медицинскими осмотрами 80,1%, по горно-обогатительным комбинатам — на 31,4% при охвате рабочих периодическими медицинскими осмотрами 77,3%.

По-видимому, отвлечение врачей на пандемию COVID-19 и сокращение охвата рабочих периодическими медицинскими осмотрами привели к уменьшению регистрации профессиональных заболеваний и, следовательно, к снижению их показателей.

В современных условиях вопросы формирования здоровых условий труда для руководства предприятий долж-

ны быть основополагающими, поскольку здоровье каждого работника является важнейшим фактором развития производства. Для работников неполный учёт всех факторов рабочей среды и трудового процесса ведёт к снижению льгот и компенсационных выплат за вредные работы, не позволяет объективно оценить потенциальную опасность и влияние их на здоровье [20].

Химические вещества и прежде всего тяжёлые металлы, по данным Всемирной организации здравоохранения, могут являться ведущим фактором, вызывающим негативные последствия, как для здоровья людей, так и для биосферы Земли.

Поэтому задача разработки биологических стандартов безопасности для работников в контакте с тяжёлыми металлами остаётся актуальной как в нашей стране, так и в других индустриальных странах.

Предложенный Стандарт «Проведение биологического мониторинга у работников, подвергающихся воздействию паров ртути» направлен на оценку токсического действия ртути на организм человека и выделения групп риска по развитию ртутной интоксикации на различных этапах клинико-лабораторного обследования работников в контакте с парами ртути.

Комплексный анализ изменения биомаркеров экспозиции и эффекта в условиях профессионального воздействия ртути на организм работника позволяет выделять группы повышенного риска развития нарушения здоровья и оптимизировать лечебно-профилактические мероприятия с учётом индивидуальных особенностей организма (табл. 4).

В основе формирования групп риска развития нарушения здоровья у работников, связанного с воздействием ртути, лежат изменения концентрации ртути в моче от 0–3 мкг/л до 50 и более мкг/л, что соответствует уровню риска от нулевого до высокого и степени профессиональной обусловленности выявленных нарушений здоровья.

Ограничения исследования. Выполненные исследования имеют определенные ограничения, так как касаются не всех отраслей экономики, а только горнорудной, угольной промышленности, заводов чёрной металлургии и получения алюминия. Период, за который была проанализирована профессиональная заболеваемость, составляет 5 лет (2016–2020 гг.). Указанные ограничения открывают перспективу для дальнейших исследований.

Заключение. Результаты анализа специальной оценки условий труда, профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работников отдельных отраслей экономики, как элементов системы оценки риска здоровью, позволили внести изменения в некоторые законодательные акты и разработать Стандарты, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья работников.

Таблица 4 / Table 4

Группы риска при профессиональном контакте с парами ртути (по изменению концентрации ртути в моче и биохимических маркеров эффекта) [21]

Risk groups in professional contact with mercury vapor (by changes in mercury concentration in urine and biochemical markers of effect) [21]

Концентрация ртути в моче, мкг/л	Уровень риска и эффекты
0–3	Нулевой риск Референтный уровень ртути в моче для населения
3–10	Допустимый риск для работников У высокочувствительных индивидуумов могут наблюдаться отдельные изменения биомаркеров эффекта
10–30	Риск малый (умеренный) Активация процессов ПОЛ, повышение активности ферментов в сыворотке крови Изменение показателей гуморального иммунитета Нарушение функции ЦНС
30–50	Риск средний (существенный) Активация процессов ПОЛ, повышение активности ферментов в сыворотке, изменение показателей иммунитета Изменение биомаркеров функции почек, изменение уровня гормонов щитовидной железы, кортизола Выраженные нарушения функции ЦНС
Более 50	Риск высокий Выраженные признаки меркуриализма Повышена заболеваемость рабочих с ВУТ

Внесены предложения в статьи 209 и 218 Трудового Кодекса Российской Федерации, обеспечивающие управление риском повреждения здоровья работников в зависимости от комплекса вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса.

В Приказе Министерства здравоохранения № 29н от 28 января 2021 г. «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников...» предусмотрены модернизация формы заключительного акта о количестве лиц и причинах профессиональной непригодности и формирова-

ние, по результатам медосмотра, групп риска развития профессиональных заболеваний.

Реализация разработанных положений Стандартов обеспечивает риск-ориентированный подход в медицине труда, являясь важным и необходимым элементом формирования профилактической и предупредительной модели управления профессиональными рисками, модернизации существующего подхода в реализации защитных мер работников от неблагоприятного воздействия производственных факторов, направленных на решение принятых изменений в Трудовом кодексе Российской Федерации.

Список литературы

1. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И. Оценка профессионального риска в медицине труда: принципы, методы и критерии. *Вестник РАМН*. 2004; 2: 17–21.
2. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И. ред. *Профессиональный риск: справочник*. М.: Социздат; 2001.
3. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. *Экологическая эпидемиология*. М.: Academia; 2004.
4. Прохоров В.А., Чеботарёв А.Г. Анализ условий труда и профессиональной заболеваемости в организациях горно-металлургического комплекса. *Металлург*. 2011; 7: 16–20.
5. Чеботарёв А.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающих предприятий. *Горная промышленность*. 2018; 1(137): 92–5.
6. Чеботарёв А.Г. Специальная оценка условий труда работников горнодобывающих предприятий. *Горная промышленность*. 2019; 1(143): 70–2.
7. Сокур О.В., Дурягин И.Н., Чеботарёв А.Г. Вопросы специальной оценки условий труда на предприятиях горно-металлургического комплекса России. *Металлург*. 2018; 6: 4–6.
8. Прокопенко Л.В., Головкова Н.П., Котова Н.И., Михайлова Н.С., Чеботарёв А.Г. Актуальность совершенствования методики проведения специальной оценки условий труда для установления уровня профессионального риска у работников. В кн. «Актуальные проблемы медицины труда. Сборник трудов Института». Саратов: ООО «Амирит»; 2018: 302–10.
9. Пиктушанская Т.Е. Оценка апостериорного профессионального риска шахтёров-угольщиков. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009; 1: 32–7.
10. Пиктушанская Т.Е., Семенихин В.А. Сравнительный анализ риска развития профзаболеваний у шахтёров двух угледобывающих регионов с различными способами добычи угля. *Медицина труда и промышленная экология*. 2011; 12: 12–7.
11. Измеров Н.Ф. ред. *Российская энциклопедия по медицине труда*. М.: ОАО Медицина; 2005.
12. Бухтияров И.В., Чеботарёв А.Г., Прохоров В.А. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний у работников предприятий горно-металлургического комплекса. *Горная промышленность*. 2015; 6(124): 14–7.
13. Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Хелковский-Сергеев Н.А., Котова Н.И. Причины и меры профилактики внезапной смерти работников в шахтах при добыче угля. В кн. «Актуальные проблемы медицины труда: Сборник трудов института». Саратов; 2018: 341–51.
14. Лескина Л.М., Головкова Н.П., Котова Н.И. Значение стажа и возраста работников при установлении диагноза хронического заболевания для профилактики профессионального нарушения здоровья. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 9: 679.
15. Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М. Условия труда и профессиональный риск нарушения здоровья горнорабочих высокотехнологизированных железорудных карьеров. В кн. *Актуальные проблемы медицины труда: Сборник трудов института*. Саратов; 2018: 359–73.
16. Головкова Н.П., Лескина Л.М., Котова Н.И. Гигиенические критерии системы мониторинга выявления работников с ранними признаками профессиональных заболеваний. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 9: 601.
17. Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А. Оценка риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики. В кн. «Профессиональное долголетие — многофакторные риски, стратегия и тактика реализации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием». Омск; 2021: 67–72.
18. Чеботарёв А.Г., Сокуров О.В., Дурягин И.Н. Профессиональная заболеваемость работников предприятий горно-металлургического комплекса и пути её снижения. *Металлург*. 2019; 4: 13–8.
19. Урманцев А.С. Специальная оценка условий труда: вредность станет редкостью. *Санэпидконтроль. Охрана труда*. 2015; 2: 1–9.
20. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Хелковский-Сергеев Н.А., Котова Н.И. Обоснование платформы Стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 3: 155–60.
21. Головкова Н.П., Котова Н.И., Лескина Л.М. Проведение биологического мониторинга у работников, подвергающихся воздействию ртути и её соединений. В кн. «Материалы 16-го Российского национального конгресса с международным участием «Профессия и здоровье», 21-24 сентября 2021 г.» Владивосток: 141–5.

References

1. Izmerov N.F., Denisov E.I. Occupational risk assessment in occupational medicine: principles, methods and criteria. *Vestnik RAMN*. 2004; 2.
2. Izmerov N.F., Denisov E.I. ed. *Occupational Risk: A Handbook*. M.: Socizdat; 2001: 267.
3. Revich B.A., Avaliani S.L., Tikhonova G.I. *Ecological epidemiology*. M.: Academia; 2004.
4. Prokhorov V.A., Chebotarev A.G. Analysis of working conditions and occupational morbidity in organizations of the mining and metallurgical complex. *Metallurg*. 2011; 7: 16–20.
5. Chebotarev A.G. The state of working conditions and occupational morbidity of workers of mining enterprises. *Gornaya promyslennost*. 2018; 1(137): 92–5.
6. Chebotarev A.G. Special assessment of working conditions of employees of mining enterprises. *Gornaya promyslennost*. 2019; 1(143): 70–72.

7. Sokur O.V., Duryagin I.N., Chebotarev A.G. Questions of a special assessment of the conditions of troa at the enterprises of the mining and metallurgical complex of Russia. *Metallurg.* 2018; 6: 4–6.
8. Prokopenko L.V., Golovkova N.P., Kotova N.I., Mikhailova N.S., Chebotarev A.G. The relevance of improving the methodology for conducting a special assessment of working conditions to establish the level of occupational risk among employees. In the book. *"Aktualnie problemi medicine truda. Sbornik trudov Instituta "*. Saratov: Amirit LLC; 2018: 302–10.
9. Piktushanskaya T.E. Assessment of a posteriori occupational risk of coal miners. *Med. truda i prom. ecol.* 2009; 1: 32–7.
10. Piktushanskaya T.E., Semenikhin V.A. Comparative analysis of the risk of occupational diseases in miners of two coal-mining regions with different methods of coal mining. *Med. truda i prom. ecol.* 2011; 12: 12–17.
11. Izmerov N.F. ed. *Rossiyskay enciklopediy po medicine truda.* Moscow: OAO Meditsina; 2005.
12. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Prokhorov V.A. Problems of improving working conditions, prevention of occupational diseases in employees of mining and metallurgical enterprises. *Gornay promislennost'.* 2015; 6(124): 14–7.
13. Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Khelkovsky-Sergeev N.A., Kotova N.I. Causes and measures of prevention of sudden death of workers in mines during coal mining. In the book: *"Aktualnie problemi medicine truda. Sbornik trudov Instituta"*. Saratov; 2018: 341–51.
14. Leskina L.M., Golovkova N.P., Kotova N.I. The importance of the length of service and age of employees in establishing the diagnosis of a chronic disease for the prevention of occupational health disorders. *Med. truda i prom. ecol.* 2019; 9: 679.
15. Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M. Working conditions and occupational risk of health disorders of miners of highly mechanized iron ore quarries. In the book. *Aktualnie problemi medicine truda. Sbornik trudov Instituta.* Saratov; 2018: 359–73.
16. Golovkova N.P., Leskina L.M., Kotova N.I. Hygienic criteria for monitoring the identification of workers with early signs of occupational diseases. *Med. truda i prom. ecol.* 2019; 9: 601.
17. Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M., Kotova N.I., Helkovsky-Sergeev N.A. Assessment of the risk of health disorders of employees of enterprises in leading sectors of the economy. In the book. *Professionalnoe dolgoletie — mnogofaktornie riski, strategiy i taktika realizacii: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii (April 22-23, 2021, Omsk).* Omsk State Medical University; 2021: 67–72.
18. Chebotarev A.G., Sokurov O.V., Duryagin I.N. Occupational morbidity of employees of mining and metallurgical enterprises and ways to reduce it. *Metallurg.* 2019; 4: 13–8.
19. Urmantsev A.S. Special assessment of working conditions: harmfulness will become a rarity. *Sanepidkontrol. Okhrana truda.* 2015; 2: 1–9.
20. Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M., Khelkovsky-Sergeev N.A., Kotova N.I. Justification of the Standards platform based on the assessment of the risk of health disorders of employees of enterprises of leading sectors of the economy. *Med. truda i prom. ecol.* 2021; 3: 155–60.
21. Golovkova N.P., Kotova N.I., Leskina L.M. Biological monitoring of workers exposed to mercury and its compounds. In the book. *"Materialy 16-go Rossiyskogj nacionalnogo kongressa «Professii i zdorovie»", September 21–24, 2021."* Vladivostok: 141–5.