

# Условия труда и профессиональный риск нарушения здоровья рабочих рудных карьеров

А.Г. Чеботарев✉, Л.М. Лескина, Н.П. Головкова

Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, г. Москва, Российская Федерация

✉a.g.cheba@yandex.ru

**Резюме:** В статье представлены результаты гигиенической оценки факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях открытой добычи руд. Дан анализ структуры и уровней профессиональной заболеваемости у работников, занятых открытой добычей руд. Дана оценка профессионального риска воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников по результатам поперечного эпидемиологического исследования. Установлено, что условия труда работников карьеров, подвергающихся в процессе трудовой деятельности постоянному и интенсивному воздействию вредных производственно-профессиональных факторов, способствуют более высокой распространённости и более высокому риску развития хронических общесоматических заболеваний по сравнению с интермиттирующим воздействием тех же вредных производственно-профессиональных факторов.

**Ключевые слова:** рудные карьеры, условия труда, профессиональные заболевания, профессиональный риск, состояние здоровья

**Для цитирования:** Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Головкова Н.П. Условия труда и профессиональный риск нарушения здоровья рабочих рудных карьеров. *Горная промышленность*. 2020;(5):115–119. DOI: 10.30686/1609-9192-2020-5-115-119.

## Working Conditions and Occupational Health Risks of Workers in Open-Pit Ore Mines

A.G. Chebotarev✉, L.M. Leskina, N.P. Golovkova

Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation

✉a.g.cheba@yandex.ru

**Abstract:** The paper presents the results of hygienic assessment of the working environment and process factors in surface ore mining operations. It analyzes morbidity patterns and levels of occupational diseases among employees engaged in open-pit mining of ores. Occupational risks due to the impact of harmful industrial factors on employees' health are assessed based on the results of a cross-sectional epidemiological study. It has been established that the working conditions of personnel in open-pit mines, who are subjected to continuous and intensive exposure to harmful occupational factors in the course of their labour activities, contribute to higher incidence rates and risks concerned with chronic somatic diseases as compared to the intermittent exposure to the same harmful occupational factors.

**Keywords:** open-pit ore mines, working conditions, occupational diseases, occupational risks, health status

**For citation:** Chebotarev A.G., Leskina L.M., Golovkova N.P. Working Conditions and Occupational Health Risks of Workers in Open-Pit Ore Mines. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2020;(5):115–119. (In Russ.) DOI: 10.30686/1609-9192-2020-5-115-119.

### Введение

Совершенствование технологии процессов открытой добычи твердых полезных ископаемых направлено на механизацию основных производственных процессов. При буровых работах широкое применение получают станки для бурения скважин любого направления. Для транспортировки и погрузки горной массы используются погрузочные и погрузочно-доставочные машины, большегрузные автосамосвалы.

Применение на карьерах мощных комплексов самоходного оборудования позволяет достичь высоких технико-экономических показателей, повысить уровень механизации и энерговооруженность и, следовательно, увеличить

производительность труда. Значительное расширение применения высокопроизводительного оборудования при добыче руд требует оценки современных условий труда, совершенствования производственного контроля загрязнений рудничной атмосферы, а также оценки состояния здоровья горнорабочих, установления профессиональных рисков.

Производственные процессы открытой добычи руд состоят из ряда этапов и включают: подготовку поверхности, проведение вскрышных и очистных работ. При добыче руд проводятся буровзрывные работы для отбойки и рыхления горной массы, её выемка, погрузка и транспортировка. При этом в карьерах выполняются значительные объёмы работ

по дроблению негабаритов, строительству и поддержанию дорог в эксплуатационной готовности.

Исследования Института на предприятиях открытой добычи руд по оценке факторов рабочей среды и трудового процесса показали, что на работников разных профессиональных групп действует комплекс неблагоприятных производственных факторов (шум, вибрация, пыль, микроклимат и др.), уровни которых часто превышают гигиенические нормативы [1].

Атмосфера карьеров загрязняется пылью и токсическими веществами. Все процессы по дроблению, измельчению, погрузке и транспортировке руды сопровождаются пылеобразованием. Содержание пыли на рабочих местах в карьерах зависит от направления и скорости движения ветра.

Основные источники выделения вредных газов – взрывные работы, работа автотранспорта, скреперов, бульдозеров. Выявлены сезонные колебания концентраций пыли. Так, в тёплый период года концентрации пыли на рабочих местах, где используются машины, резко повышаются и могут достигать 25–30 мг/м<sup>3</sup>. На карьерах Сибири и Крайнего Севера имеет место более высокое содержание пыли из-за низкой эффективности или отсутствия средств борьбы с пылью [2].

В воздухе рабочих зон машинистов, водителей самоходного горного оборудования присутствуют компоненты отработавших газов двигателей внутреннего сгорания (оксиды азота, акролеин, формальдегид и др.), содержание которых может в 2–3 раза превышать допустимые значения. Степень загрязнения воздуха зависит от состава образующихся отработанных газов двигателя, а также от взаимного расположения горных машин в карьере.

Использование на предприятиях различных типов буровых машин, бульдозеров, экскаваторов и других машин определяет повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах. При обслуживании машин рабочие основных профессиональных групп часто подвергаются одновременно комбинированному воздействию шума и вибрации. Интенсивность шума и вибрации в значительной степени зависит от правильности монтажа, регулировки отдельных узлов машин. Наряду с шумом, практически на всех видах оборудования имеет место, в той или иной степени, действие вибрации, которая может передаваться через пол, сидение, ножные и ручные системы управления.

Гигиенические исследования модернизированных экскаваторов ЭКГ-8 и ЭКГ-10, самосвалов БЕЛАЗ показали, что уровни шума и вибрации в кабинах этих машин – существенно ниже, чем у выпущенных 20–25 лет назад [3]. Поэтому полученные результаты снижения шумо-вибрационных характеристик на модернизированных машинах требуют уточнения и оценки рисков возникновения профессиональных заболеваний у рабочих, обслуживающих это оборудование.

На карьерах к одному из основных неблагоприятных факторов, действующих на рабочих, относится микроклимат, параметры которого зависят от многих причин, особенно при выполнении работ на открытых территориях (маркшейдеры, взрывники, слесари-ремонтники и др.). В кабинах горных машин микроклиматические условия работы операторов определяются наличием кондиционера, эффективностью их обслуживания и качеством ремонта. На буровых станках, экскаваторах часто монтируются самодельные обогревательные устройства, что не позволяет получить равномерные параметры микроклимата

на рабочих местах. Так, температура воздуха в верхней и средней зонах резко отличается от нижней, где располагаются ноги рабочего, активно участвующие в выполнении производственных операций и управлении [4].

В тёплый период года на машинах, не оборудованных кондиционерами, параметры микроклимата на рабочих местах резко отличаются: в результате солнечной инсоляции температура воздуха на рабочем месте может достигать 30° и выше с резкими перепадами дневных и ночных температур, что может вызывать напряжение теплового состояния организма водителей, машинистов горных машин и механизмов.

### Комплексные гигиенические исследования по оценке факторов производственной среды и трудового процесса

Труд рабочих на этих предприятиях по основным показателям физической тяжести работы оценивается как тяжёлый. Широкое применение при открытой добыче руд самоходного высокопроизводительного оборудования изменяет характер труда. Работа машинистов по обслуживанию машин приводит к развитию признаков напряжения нервной системы, связанных с управлением машин в специфических условиях горного производства. Всё это существенно влияет на условия и характер труда, функциональное состояние организма в процессе работы, обусловленное определённой взаимосвязью в системе «человек-машина». В этих условиях возможно развитие перенапряжения различных систем организма, отделов опорно-двигательного аппарата работников из-за вынужденного поддержания неудобной позы и непосредственно зависит от времени пребывания в этой позе. У машинистов бульдозера, экскаватора и водителей карьерных автосамосвалов эти состояния поддерживаются часто непрерывно на протяжении всей рабочей смены. Существенное напряжение нервно-мышечного аппарата во многом зависит от отсутствия чётко обоснованных рациональных режимов труда и отдыха.

Комплексные гигиенические исследования по оценке факторов производственной среды и трудового процесса, выполненные нами на предприятиях открытой добычи руд, показали, что условия труда в основных профессиях по степени вредности и опасности и по выраженности действия отдельных факторов производственной среды относятся к «вредному» – 3-му классу. Но с учётом комбинированного и сочетанного действия комплекса производственных факторов общая оценка условий труда для работников основных профессий соответствует 3-му классу 2–4-й степеней, что определяет высокий уровень профессионального риска нарушения их здоровья.

Анализ результатов специальной оценки условий труда (СОУТ), введённой ФЗ-426 с 2014 г., на карьерах, входящих в горно-металлургический профсоюз России (ГМПР), показал, что 61% рабочих мест относится к классу 3 (вредный). Из них 94,6% отнесены к подклассам 3.1 и 3.2. Произошло резкое сокращение рабочих мест третьей и четвёртой степеней вредности: по данным аттестации условий труда на рабочих местах они колебались от 3,0 до 16,1%.

Общеизвестно, что прямым показателем вредности условий труда служит уровень профессиональной заболеваемости (ПЗ) работников. Анализ материалов горно-металлургического профсоюза России по этому показателю (табл. 1) показал, что средний уровень ПЗ на рудных карьерах составил 21,9 на 10 000 работающих, прошедших мето-

**Таблица 1**  
Динамика показателя профессиональной заболеваемости работников, занятых на открытой добыче руд

**Table 1**  
Dynamics of occupational morbidity rate of employees working in open-pit ore mines

Виды предприятий	Показатели заболеваемости на 10 000 работающих, прошедших медосмотр, по годам:							Средний за годы наблюдений
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Открытая добыча руд (карьер)	28,1	24,1	28,7	22,7	20,6	15,8	13,5	21,9

смотр. При этом с 2010 по 2019 г. наблюдалось постепенное снижение уровня ПЗ и в 2019 г. он составил 13,5.

При анализе материалов ПЗ особую важность представляют данные по оценке её структуры. Усреднённые за последние пять лет значения выявленной патологии показывают, что первое место в структуре ПЗ занимает вибрационная болезнь (с долей 48,3%), которая регистрируется у экскаваторщиков, бульдозеристов и водителей карьерных автосамосвалов. Заболевания от перенапряжения отдельных органов и систем составляли 24,5%, заболевания органов дыхания – 14,9% и нейросенсорной тугоухости (НСТ) – 10,9%. Наряду с этим НСТ диагностировалась у 33% водителей карьерных автосамосвалов и у 14,3% бульдозеристов.

У работников рудных карьеров, получивших ПЗ, средний трудовой стаж составлял 25,3 года, а возраст до установления диагноза колебался от 52,7 до 58,3 лет. Различные формы профессиональной патологии формируются при стаже работы в профессии 20 лет и более. Поэтому работа лиц, имеющих стаж работы более 20 лет и достигших возраста более 50 лет, в условиях труда, характеризующихся 3-м (вредным) классом, ведёт к увеличению количества профессиональных больных на предприятиях и росту показателей ПЗ.

### Гигиенические исследования горнорабочих Михайловского ГОКа

По результатам периодических медицинских осмотров горнорабочих Михайловского ГОКа (КМА) было выполнено поперечное эпидемиологическое исследование, в котором для оценки профессионального риска воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников анализировались показатели «распространенность» и «риск развития» хронических общесоматических заболеваний.

На основании результатов гигиенических исследований для анализа распространенности и риска возникновения и развития хронических общесоматических заболеваний работников ГОКа были сформированы три производственно-профессиональные группы, различающиеся между собой продолжительностью и интенсивностью воздействия перечисленных выше вредных производственных факторов.

В 1-ю группу объединены рабочие основных профессий, занятые на добыче железных руд и управляющие механизированными транспортными средствами, трудовая деятельность которых сопряжена с постоянным воздействием вредных производственных факторов (бурильщики, экскаваторщики и их помощники, бульдозеристы, машинисты погрузочных машин, водители автотранспорта по вывозу горной массы).

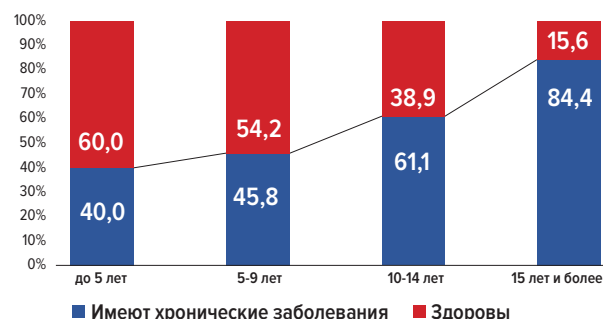
Во 2-ю группу вошли работники, занятые на ремонт-

но-восстановительных работах (слесари, электрослесари, автомеханики, машинисты конвейера, монтажники санитарно-технических систем и оборудования, монтеры путей), а также работники по организации производственных операций в карьере (мастера, начальники участков и смен). Работники этой профессиональной группы подвергаются при выполнении производственных операций более низким уровням воздействия неблагоприятных факторов производственной среды и тру-

дового процесса интермиттирующего характера.

В 3-ю (контрольную) группу объединены инженерно-технические сотрудники, работники вспомогательных профессий (замерщики, маркшейдеры, геологи), которые не подвергаются интенсивному воздействию неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса и имеют ограниченные (краткосрочные) контакты с ними в течение рабочей смены.

При оценке профессионального риска возникновения и развития хронических общесоматических заболеваний установлено, что на Михайловском ГОКа число болевших лиц, имеющих одно и более хронических заболеваний в основных производственно-профессиональных группах, составляет более половины (66% и 62%) работающих. В контрольной группе этот показатель составил 34%. С возрастанием стажа работы во вредных условиях труда растет и число болевших лиц. Так, в возрастной группе 40–49 лет со стажем работы 10–14 лет число болевших лиц составляет 61,1%, а при стаже 15 лет и более – 84,4% (рис. 1).



**Рис. 1**  
Наличие хронических профессиональных заболеваний среди работников Михайловского ГОКа (возрастная группа 40–49 лет)

**Fig. 1**  
Presence of chronic occupational diseases among employees of Mikhailovskiy GOK (age group of 40-49 years)

Анализ распространенности хронических общесоматических заболеваний показал, что в 1-й производственно-профессиональной группе показатель распространенности ( $66,0 \pm 2,2$  на 100 работающих) достоверно ( $p < 0,05$ ) выше по сравнению со 2-й группой ( $51,9 \pm 2,6$  на 100 работающих) и 3-й, контрольной ( $34,1 \pm 2,7$  на 100 работающих).

В основных (1-я и 2-я) производственно-профессиональных группах достоверно высокие показатели распространенности отмечены уже при стаже работы 5–9 лет: в 1-й группе с  $35,5 \pm 5,0$  на 100 работающих при стаже до пяти лет, до  $60,7 \pm 4,5$  – при стаже 5–9 лет; во 2-й группе с  $29,2 \pm 3,7$  при стаже до 5 лет, до  $58,8 \pm 5,5$  – при стаже 5–9 лет.

С увеличением стажа работы во вредных условиях труда достоверно растёт и распространённость хронических заболеваний, достигая своего максимума при стаже рабо-



ты 15 лет и более (1-я группа – 77,9±2,8 на 100 работающих; 2-я группа – 75,3±4,7 на 100 работающих).

На полученную закономерность указывает и анализ темпа роста показателей распространённости. Так, в основных производственно-профессиональных группах наибольший темп роста показателей распространённости отмечен в стажевой группе 5–9 лет (1-я группа – 171,0%; 2-я группа – 201,4%), а в 3-й, контрольной, группе и в стажевой группе 10–14 лет – 158,4%.

Таким образом, в основных производственно-профессиональных группах накопление хронической патологии происходит раньше, чем у контрольной группы, уже после пяти лет работы во вредных условиях труда.

В структуре хронических общесоматических заболеваний работников Михайловского ГОКа первое место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, второе – болезни системы кровообращения, а третье приходится на болезни органов пищеварения.

Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (КМСиСТ) достоверно ( $p < 0,05$ ) больше распространены в 1-й производственно-профессиональной группе и составляют 36,7±2,1 на 100 работающих по сравнению со 2-й группой (28,3±2,3 на 100 работающих) и контрольной (24,1±2,4 на 100 работающих).

Максимальные темпы роста показателей распространённости отмечены в стажевой группе 10–14 лет (в 1-й группе – 162,2%, в контрольной – 160,0%). Во 2-й производственно-профессиональной группе наибольшие темпы роста показателей зафиксированы у работающих при стаже 5–9 лет (384,6%).

В двух основных производственно-профессиональных группах отмечается достоверный рост показателей распространённости хронических заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани по мере увеличения трудового стажа во вредных производственных условиях: в 1-й группе с 20,4±4,2 – при стаже до 5 лет, до 41,9±3,3 – при стаже 15 лет и более; во 2-й группе – с 10,4±2,5 до 38,8±5,3 соответственно.

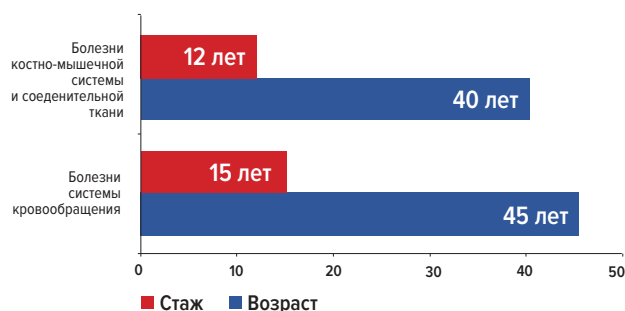
Болезни системы кровообращения достоверно больше распространены в 1-й производственно-профессиональной группе и составляют 34,2±2,1 по сравнению со 2-й группой (23,5±2,2) и контрольной (15,1±2,0).

При анализе показателей распространённости ПЗ в отдельных стажевых группах замечено, что среди работников со стажем до 5 лет хронические болезни системы кровообращения находятся на одном уровне: в 1-й группе – 7,5±2,7 на 100 работающих; во 2-й группе – 4,5±1,7 на 100 работающих; в контрольной – 2,8±1,9 на 100 работающих. А с увеличением стажа работы во вредных условиях труда показатели распространённости ПЗ становятся достоверно выше в двух основных производственно-профессиональных группах по сравнению с контрольной группой.

Болезни органов пищеварения занимают третье место в структуре хронических общесоматических заболеваний и достоверно чаще распространены в основных производственно-профессиональных группах (1-я группа – 18,6±1,7 на 100 работающих; 2-я группа – 13,8±1,8 на 100 работающих), чем в контрольной группе – 8,7±1,6 на 100 работающих.

Установлено, что работникам основных профессий, занятым управлением транспортными средствами и подвергающимся постоянному воздействию комплекса вредных производственных факторов (главные среди которых – шумо-вибрационный и пылевой – на фоне неблагоприятного микроклимата), первичный диагноз хронических заболе-

ваний костно-мышечной системы и соединительной ткани устанавливается при стаже их работы 12 лет и возрасте 40 лет, а диагноз хронических заболеваний системы кровообращения – при стаже работы 15 лет и в возрасте 45 лет (рис. 2).



**Рис. 2**  
Стаж и возраст постановки диагноза хронического общесоматического заболевания работников Михайловского ГОКа

**Fig. 2**  
Length of service and age of the Mikhailovsky GOK employees diagnosed with a chronic somatic disease

Одним из показателей, позволяющих судить о степени влияния вредных производственных факторов на состояние здоровья горнорабочих Михайловского ГОКа, служит относительный риск развития хронических заболеваний (OR), который достоверно выше в 1-й производственно-профессиональной группе и составляет  $OR = 3,7$  по сравнению со второй группой, где он равен 2,1. С увеличением трудового стажа риск развития заболеваний возрастает, достигая своего максимума при стаже 15 и более лет.

В 1-й и 2-й профессиональных группах повышен риск развития болезней КМСиСТ (здесь  $OR$  равен 1,81 и 1,12 соответственно), болезней системы кровообращения ( $OR$  равен 2,9 и 1,7 соответственно), болезней органов пищеварения ( $OR$  равен 2,4 и 1,7 соответственно). Как видно из приведенных данных, относительный риск развития хронических заболеваний выше у работников, подвергающихся постоянному воздействию вредных производственных факторов (1-я группа).

Анализ и оценка риска развития хронических общесоматических заболеваний горнорабочих на основе результатов периодических медицинских осмотров работников Михайловского ГОКа показали, что труд работников в условиях воздействия комплекса неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса (постоянные запылённость, вибрация и шум на фоне неблагоприятного микроклимата), характерные для 1-й и 2-й производственно-профессиональных групп, способствует обширной распространённости и высокому относительно-му риску развития таких хронических общесоматических заболеваний, как болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (КМСиСТ) и болезни системы кровообращения. При этом указанные показатели возрастают с увеличением стажа работы во вредных условиях труда.

Полученные данные позволяют говорить о производственной обусловленности заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезней системы кровообращения у работающих 1-й и 2-й производственно-профессиональных групп Михайловского ГОКа.

## Выводы

1. В условиях использования высокопроизводительного горного оборудования на открытых рудниках на работников ведущих профессий (бурильщик, бульдозерист, экс-

каваторщик, водитель большегрузных автосамосвалов) действует комплекс производственных факторов (пыль, токсические вещества, шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат и др.), выраженность которых в течение смены может изменяться и часто превышать предельно допустимые величины. Общая оценка условий труда на рабочих местах этих профессий характеризуется вредным 3-м классом с разной степенью вредности.

2. Анализ профессиональной заболеваемости на карьерах, входящих в ГМПР, показал, что в ее структуре первое место занимает вибрационная болезнь (48,3%), что связано с повышенными величинами предельно допустимых уровней (от 3 до 10 дБ) эквивалентного скорректированного уровня виброскорости на рабочих местах машинистов буровых установок, экскаваторов и водителей большегрузных карьерных автосамосвалов.

3. Условия труда работников, занятых управлением мобильными транспортными средствами, оснащёнными двигателями внутреннего сгорания, и подвергающихся в процессе трудовой деятельности постоянному и интен-

сивному воздействию вредных производственно-профессиональных факторов (1-я группа), способствуют масштабной распространённости и более высокому риску развития хронических общесоматических заболеваний по сравнению с интермиттирующим воздействием тех же вредных производственно-профессиональных факторов (2-я группа).

4. Высокое распространение и риск развития хронических заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезней системы кровообращения, а также достоверный рост показателей по мере увеличения стажа работы во вредных условиях труда позволяют говорить о производственной обусловленности данных болезней у горнорабочих карьеров.

5. Выявление производственно-обусловленной заболеваемости работников на основе анализа результатов их периодических медицинских осмотров может служить индикатором начальных проявлений неблагоприятного воздействия вредных производственных факторов в трудовых коллективах.

### Список литературы

1. Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Сальников А.А. Условия труда, профессиональная заболеваемость на предприятиях открытой добычи руд. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017;(5):44–49. Режим доступа: <https://www.journal-irioh.ru/jour/article/view/1139/1129>
2. Измеров Н.Ф., Чеботарев А.Г. Итоги исследований института и задачи их развития по проблемам медицины труда в горнодобывающих отраслях России. *Горная промышленность*. 2013;(2):34–38. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20132283&>
3. Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н. Гигиеническая оценка шума и вибрации, воздействующих на работников горных предприятий. *Горная промышленность*. 2020;(1):148–153. DOI: 10.30686/1609-9192-2020-1-148-153.
4. Борисенкова Р.В., Махотин Г.И. *Труд и здоровье горнорабочих*. М.; 2000. 316 с.

### References

1. Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Salnikov A.A., . Work conditions, occupational morbidity on open-cast ores extraction enterprises. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017;(5):44–49. (In Russ.) Available at: <https://www.journal-irioh.ru/jour/article/view/1139/1129>
2. Izmerov N.F., Chebotarev A.G. Rams institute of occupational health: outputs of the research into occupational health in the mining sectors of Russia and objectives of future studies in the area. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2013;(2):34–38. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20132283&>
3. Chebotarev A.G., Kurierov N.N. Hygienic Assessment of Noise and Vibration Affecting Workers at Mining Operations. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2020;(1):148–153. (In Russ.) DOI 10.30686/1609-9192-2020-1-148-153.
4. Borisenkova R.V., Makhotin G.I. *Labour and health of miners*. Moscow; 2000. 316 p. (In Russ.)

#### Информация об авторе

**Чеботарев Александр Григорьевич** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: [a.g.cheba@yandex.ru](mailto:a.g.cheba@yandex.ru).

**Лескина Людмила Михайловна** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: [leskina@irioh.ru](mailto:leskina@irioh.ru).

**Головкова Нина Петровна** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, г. Москва, Российская Федерация.

#### Информация о статье

Поступила в редакцию: 05.09.2020

Поступила после рецензирования: 15.09.2020

Принята к публикации: 25.09.2020

#### Information about the author

**Aleksandr G. Chebotarev** – Doctor of Medicine, Leading Research Associate, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation; e-mail: [a.g.cheba@yandex.ru](mailto:a.g.cheba@yandex.ru).

**Lyudmila M. Leskina** – Doctor of Medicine, Leading Research Associate, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation; e-mail: [leskina@irioh.ru](mailto:leskina@irioh.ru).

**Nina P. Golovkova** – Doctor of Medicine, Leading Research Associate, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation.

#### Article info:

Received: 05.09.2020

Revised: 15.09.2020

Accepted: 25.09.2020