ДИСКУССИИ

УДК 613.6:616–057: 614.7

Рудой Г.Н.[1], Копылов И.Д.[1], Акрамов Р.Л.[1], Красавин А.В.[2]

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРТНЕРСКИХ ОТНОШЕНИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ И НАСЕЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[1]ООО «УГМК-Холдинг», пер. Средний Овчинниковский, 1/1, Москва, Россия, 115184;
[2]НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», Успенский пр-т, 3, г. Верхняя Пышма, Свердловская обл., Россия, 624091

Инновационные подходы в развитии промышленности в значительной степени являются определяющими для национальной экономики при одновременном решении проблем обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и экологической безопасности населения и работающих на основе использования методов и технологий оценки и управления риском для здоровья. Одним из механизмов поддержки реализации такой политики ведения социально-ответственного корпоративного бизнеса являются партнерские отношения с органами государственной власти, органами местного самоуправления и научными учреждениями, занимающимися решением проблем обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и экологической безопасности населения, социальной поддержки, сохранения здоровья и трудовой активности работающих.
Приведены результаты реализации долгосрочных Соглашений о совместной деятельности ООО «УГМК-Холдинг» и ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора по управлению риском для здоровья работающих и населения в связи с хозяйственной деятельностью предприятий холдинга. Оценена экономическая эффективность установившихся партнерских отношений и намечены задачи, решение которых наиболее результативно может быть обеспечено путем развития партнерства в сфере совершенствования корпоративной системы управления риском для здоровья работающих и населения.
Ключевые слова: *металлургическая промышленность; социально-ответственный бизнес; партнерские отношения; оценка и управление риском для здоровья работающих и населения*
Для цитирования: Рудой Г.Н., Копылов И.Д., Акрамов Р.Л., Красавин А.В. Формирование партнерских отношений при внедрении инновационных методов и технологий оценки и управления риском для здоровья работающих и населения на предприятиях металлургической промышленности. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 11: 36–40. http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-11-36-40
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Grigorii N. Rudoj[1], Igor D. Kopylov[1], Rasik L. Akramov[1], Aleksei V. Krasavin[2]

PARTNERSHIP DEVELOPMENT WHEN INTRODUCING INNOVATIVE METHODS AND TECHNIQUES FOR EVALUATION AND MANAGEMENT OF OCCUPATIONAL RISK FOR WORKERS AND PUBLIC HEALTH IN METALLURGIC INDUSTRY

[1]LLC «UMMC-Holding», 1/1, Srednii Ovchinnikovskii ln, Moscow, Russia, 115184;
[2]Technical University of UMMC, 3, Uspensky Ave., Verkhnyaya Pyshma town, Sverdlovsk region, Russia, 624091

Innovative approaches in industrial development play a major role in the national economy if meanwhile Innovative approaches in industrial development play a major role in the national economy and simultaneously solve the problems of sanitary and epidemiological well-being and environmental safety of population, based on methods and techniques for health risk assessment and management. Maintaining cooperative working relationship with public and local authorities and research institutions involved in providing sanitary, epidemiological and environmental safety, social support, workers health and working capacity preservation is one of the mechanisms for sustaining the policy of social responsible corporate business.
The article presents results of long-term agreements on cooperative activity of LLC «UMMC-Holding» and the Rospotrebnadzor's «Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers» in public health and occupational risk management related to industrial activity by the Holding's companies. The economic efficiency of the established partnership was estimated, and the planned objectives could be effectively achieved by sustaining cooperation in improving the corporate system for public health and occupational risk management.
Key words: *metallurgy; socially responsible business; cooperative working relationship; public health risk assessment and management; occupational risk assessment and management*
For citation: Rudoj G.N., Kopylov I.D., Akramov R.L., Krasavin A.V. Partnership development when introducing innovative methods and techniques for evaluation and management of occupational risk for workers and public health in metallurgic industry. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 11: 36-40. http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-11-36–40
Sponsorship: The study had no sponsorship.
Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Введение. Динамичное развитие промышленности невозможно без внедрения инновационных технологий. Инновационные подходы в развитии промышленности являются определяющими для национальной экономики

совместно с решением проблем обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и экологической безопасности населения и работающих. Эффективное решение последних может быть обеспечено на основе использования потенциала методов и технологий оценки и управления риском для здоровья населения на промышленных предприятиях [1].

Глобальная конкуренция, работа на принципах мировых стандартов, выход на международные рынки, наряду с модернизацией производства, реконструкцией и новым строительством — все это способствовало формированию новых подходов к экологической безопасности, санитарно-эпидемиологическому благополучию населения, а также социальной политике, прежде всего в городах с предприятиями.

Развитие успешного социально-ответственного бизнеса является результатом взаимодействия органов государственной власти и местного самоуправления, общественных объединений и, в особенности, научных учреждений для адекватной оценки и управления рисками.

Особая роль контроля отводится санитарно-эпидемиологическому аудиту и самоконтролю предприятий, что позволяет установить с бизнесом партнерские отношения в целях решения вопросов санитарно-эпидемиологического благополучия населения, экологической безопасности, сохранения здоровья и трудовой активности рабочих.

УГМК-Холдинг с 2005 г. имеет опыт установления и реализации таких партнерских отношений на различном уровне и по разным вопросам, включая совместную деятельность с ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП по развитию корпоративных систем управления риском для здоровья работающих и населения в связи с хозяйственной деятельностью промышленных предприятий УГМК-Холдинг [2].

УГМК-Холдинг в своем составе объединяет более 50 предприятий в 15 субъектах Российской Федерации и 10 из них расположены на территории Свердловской области.

Практически все предприятия, входящие в состав УГМК-Холдинг и расположенные на территории Свердловской области, являются градообразующими предприятиями.

Цель работы — разработка методологии взаимодействия крупного бизнеса и органов надзора в части охраны здоровья работников и населения в зоне влияния промышленных предприятий.

Материалы и методы. В современных условиях социально-ответственным является тот бизнес, который занимается не только предпринимательской деятельностью, но и решает вопросы санитарно-эпидемиологической безопасности населения и проблемы экологии. К такому бизнесу относится и УГМК-Холдинг.

Примером практической реализации эффективных и партнерских отношений является Соглашение о совместной деятельности по управлению риском для здоровья населения и работающих в связи с хозяйственной деятельностью промышленных предприятий.

Мониторинг, оценка, управление и информирование о рисках для здоровья работающих и населения в связи с хозяйственной деятельностью промышленных предприятий, становятся ключевыми элементами корпоративного управления, являются звеном единой региональной системы управления риском для здоровья населения в субъекте Российской Федерации, включая подсистему контрольно-надзорных мероприятий (рис.).

Целью создания интегрированных корпоративных систем является выполнение санитарного, экологического и трудового законодательства с учетом внедрения модели риск-ориентированной надзорной деятельности, основанной на принципах адресности и приоритетности в зависимости от степени потенциального риска для здоровья, и развитием систем государственного мониторинга (социально-гигиенического и экологического), включая проведение надзорных мероприятий без взаимодействия с субъектами хозяйствования [3,4].

Совместная деятельность в рамках Соглашения о совместной деятельности с ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП позволяет решать ключевые задачи, стоящие перед промышленными предприятиями УГМК-Холдинг.

К таким задачам относятся:

— создание и сопровождение интегрированной системы управления качеством производства и окружающей среды для снижения экономических потерь и повышения эффективности деятельности на предприятиях УГМК-Холдинг;

Рисунок. Обобщенная схема реализации партнерских отношений в рамках реализации риск-ориентированной модели надзорной деятельности [2]

Figure. Generalized scheme of partnership implementation within actual risk-oriented model of supervisory activities [2]

— предупреждение и минимизация последствий вредного воздействия загрязнения окружающей среды и реабилитация здоровья населения (прежде всего, наиболее чувствительных групп — детей и беременных женщин), проживающего в районах размещения предприятий УГМК-Холдинг;

— снижение уровня профессиональных, производственно-обусловленных, канцерогенных и поведенческих рисков, сохранение здоровья работающих на предприятиях УГМК-Холдинг.

Становится приоритетным использование механизмов и технологий оценки, а также управления риском для здоровья работающих и населения при развитии хозяйственной деятельности, включая реконструкцию и модернизацию металлургического производства на предприятиях УГМК-Холдинг [5].

В рамках исследования был проведен анализ внедрения инновационных методов по оценке риска для здоровья работающих и населения как компонента социально-ответственного бизнеса. В качестве интегральной оценки эффективности и результативности применения таких методов и технологий использована величина предотвращенного экономического ущерба для здоровья работающих и населения [3,6,7]. С учетом анализа определены рекомендации по дальнейшему развитию партнерских отношений УГМК-Холдинг.

Результаты. УГМК-Холдинг заключает соглашения о социально-экономическом сотрудничестве и партнерстве с субъектами Российской Федерации по реализации комплексных программ развития.

Примерами некоторых социальных проектов являются:

— строительство медицинских учреждений: в частности, открытие представительств «Микрохирургия глаза»;

— строительство и ввод в эксплуатацию здания скорой медицинской помощи;

— ремонт и реконструкция спортивных сооружений и плавательных бассейнов;

— проведение спортивных игр, чемпионатов страны, Европы и участие в мировых спортивных чемпионатах, по настольному теннису, баскетболу, самбо;

— мероприятия по благоустройству и использованию в интересах муниципальных образований санитарно-защитных зон предприятий.

Города, в которых расположены предприятия УГМК-Холдинга, являются территориями с повышенным химическим загрязнением среды обитания. Наиболее уязвимой группой населения, в этих условиях, являются дети и беременные женщины. В связи с этим УГМК-Холдинг совместно с ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП уже около 10 лет реализуют комплекс медико-профилактических мероприятий по управлению риском. В период с 2010 по 2017 гг. эти мероприятия выполнены в отношении 12 300 человек.

Мероприятия включают в себя: оценку многосредового химического риска для здоровья, биомониторинг токсической нагрузки в группах повышенного риска наиболее чувствительного населения, широкую биопрофилактику экологически обусловленных заболеваний у детей и беременных, клинико-лабораторную диагностику, восстановительное лечение детей, а также оценку эффективности всего комплекса мероприятий, включая экономическую эффективность.

Опыт выполнения совместных мероприятий показал их высокую эффективность и результативность. Этот комплекс мероприятий тиражирован и реализуется в Свердловской области, Оренбургской области и Республике Северная Осетия-Алания.

Предотвращенный экономический ущерб составил около 485,2 млн рублей.

Уровень смертности населения в трудоспособном возрасте превышает показатели, сложившиеся в развитых странах более чем в 2 раза. Численность трудоспособного населения сокращается. Такая проблема есть и на предприятиях УГМК-Холдинга. С целью ее предотвращения проводится политика поддержки кадрового потенциала, благодаря которой за последние 10 лет более 37 тыс. работников включены в профилактические программы.

На предприятиях ОАО «Святогор», ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод», ОАО «Уралэлектромель» реализуются программы профилактики канцерогенного риска с использованием маркеров раннего обнаружения. Благодаря таким программам удалось снизить профессиональную заболеваемость за 5 лет в 2,2 раза. Предотвращенный экономический ущерб здоровью работающих во вредных и (или) опасных условиях труда за 10 лет составил более 904,8 млн рублей.

В рамках Соглашения ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП решаются вопросы и общесоматических заболеваний. Ежегодные медицинские осмотры позволяют проводить своевременную диагностику, эффективное лечение и раннюю реабилитацию.

Для нескольких предприятий УГМК-Холдинг, расположенных на территории Свердловской и Оренбургской областей, реализуются адресные риск-ориентированные медико-профилактические программы для работающих в приоритетных профессиях.

Принцип приоритетности — наиболее часто встречающиеся профессиональные заболевания у работников той или иной профессии, высокий риск развития профессиональных или производственно обусловленных заболеваний. В таких профессиях на пилотных предприятиях трудятся около 2 тыс. человек, из которых в рамках проекта участвуют около 1 тыс. работающих.

Цель реализации проекта по управлению рисками для здоровья работающих в приоритетных профессиях:

— повышение эффективности фактических расходов предприятий на восстановление здоровья работников и снижение риска для их здоровья за счет повышения адресности медико-профилактических мероприятий и диверсификации источников финансирования;

— предотвращение издержек предприятия, связанных с установлением диагноза – впервые выявленное профессиональное заболевание;

— укрепление здоровья работников, сохранение квалифицированных стажированных кадров, обеспечивающих эффективную деятельность предприятия;

— сохранение качества трудоспособного здоровья работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда.

Важным элементом является санитарно-курортное лечение на базе санаториев-профилакториев и в условиях стационара. Количество планируемых к оздоровлению составляет почти 11 тыс. человек.

За последние годы проведены крупные модернизации производства практически во всех металлургических предприятиях, расположенных на территории Свердловской области, в реализации которых используются подходы и технологии оценки и управления риском [5].

В 2015 г. на Надеждинском металлургическом заводе проведена реконструкция аглодоменного комплекса. Доменная печь, выработавшая ресурс, была заменена, при этом производительность ее выросла на 3–4%.

В медеплавильном цехе АО «Уралэлектромедь» для очистки отходящих газов анодных печей внедрены рукавные фильтры, что позволило сократить выбросы в атмосферный воздух на 600 т. в год. В химико-металлургическом цехе заменены обычные электрофильтры на «мокрые» полимерные электрофильтры — в результате удалось сократить содержание в выбрасываемом воздухе взвешенных веществ, свинца, селена и теллура до нормы. Ведется строительство нового гидролизного цеха, соответствующего всем мировым параметрам. АО «Уралэлектромедь» практически является «полигоном» ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП для отработки и внедрения новых современных инновационных технологий. Именно здесь начались работы по оценке многосредового химического риска для здоровья населения, внедрению современных подходов к лечебно-профилактическому питанию, изучению токсического действия на человека наноматериалов.

АО «Уралэлектромедь» сократило размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и одним из первых в России получило постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации об установлении границ СЗЗ в г. Верхняя Пышма. Благодаря этому стало возможным размещение на прилегающей к предприятию территории общественных зданий (технический университет УГМК, театр), жилых кварталов, а также парков и скверов.

Особенностью используемых на ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» (СУМЗ) технологических процессов являются печи Ванюкова. Одним из преимуществ данного агрегата является возможность утилизировать отходящие газы на 99,99%. В рамках выполнения плана технического перевооружения в 2016 г. на СУМЗ введен в эксплуатацию кислородно-компрессорный цех, где производится технический кислород в объеме 144 тыс. $м^3$/год. Запуск станции очистки ливневых сточных вод позволяет производить их очистку до гигиенических нормативов. Все это позволило снизить выбросы в атмосферный воздух практически до нуля и сократить размеры СЗЗ.

В целом, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями УГМУ-Холдинг, расположенными на территории Свердловской области, за последние 10 лет сократились с 160749,85 тыс. т до 105354,44 тыс. т.

Новейшие тенденции развития современных технологий горнодобывающей, перерабатывающей и металлургической промышленности — основа программ обучения сотрудников. Они разрабатываются во взаимодействии со специалистами профильных служб холдинга. Ежегодно обучение проходят более 500 сотрудников.

За период с 2010 по 2017 г. курсы повышения квалификации прошли около 56 900 человек из числа специалистов предприятий холдинга. Более 200 тыс. человек из числа населения, проживающего в зонах влияния предприятий, регулярно информируются по вопросам оценки и снижения риска развития заболеваний, обусловленных загрязнением среды обитания.

В Корпоративном университете компании проводится информирование работников о возможных влияниях неблагоприятных факторов производственной среды, а также о мерах предотвращения их влияния на здоровье.

Социально-ориентированная политика компании реализуется через обучение по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в Техническом Университете УГМК-Холдинг [8].

Итоговые данные об экономической эффективности приведены в таблице.

К 2017 г. удалось достигнуть экономической эффективности в размере 4,5 рубля предотвращенного ущерба на каждый рубль затрат и на реализацию мер управления риском.

В рамках Соглашения с ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП до 2025 г. будут созданы условия для реализации миссии социально-ответственного бизнеса.

На предприятиях УГМК-Холдинг получит развитие интегрированная корпоративная система управления качеством окружающей и производственной среды, результатом которой станет:

— оптимизация затрат и повышение эффективности использования финансовых ресурсов предприятий УГМК-Холдинг, направляемых на модернизацию существующего и развитие нового производства, на устойчивое оздоровление окружающей и производственной среды, охрану здоровья работающих и населения;

— обеспечение эффективного и результативного выполнения требований трудового, санитарного и экологического законодательства на предприятиях УГМК-Холдинг, основанного на применении методологии оценки и управления риском для здоровья;

— развитие систем оказания медико-профилактической помощи населению, прежде всего, из наиболее чувствительных групп (дети и беременные женщины), проживающему в зонах химического воздействия хозяйственной деятельности промышленных предприятий УГМК-Холдинг;

— создание интеллектуального, кадрового, информационного и организационного потенциала для поддержания и развития систем оценки и управления риском для здоровья работающих и населения на предприятиях УГМК-Холдинг;

Таблица

Экономическая эффективность реализации на предприятиях УГМК-Холдинг методов и технологий оценки и управления риском для здоровья, 2006–2017 гг.

Economic efficiency of actualizing methods and techniques of health risk evaluation and management on UMMC-Holding enterprises, 2006-2017

Показатель экономической эффективности	Значение показателя
Предотвращенный экономический ущерб для здоровья населения из наиболее чувствительных групп населения (дети, беременные женщины), проживающего в зонах влияния хозяйственной деятельности предприятий УГМК-Холдинг	485,2 млн руб.
Предотвращенный экономический ущерб для здоровья работающих во вредных и опасных условиях труда на предприятиях УГМК-Холдинг	904,8 млн руб.
Предотвращенный экономический ущерб для здоровья работающих и населения на основе использования потенциала методов и технологий управления риском для здоровья	1390,0 млн руб.
Экономическая эффективность затрат на реализацию потенциала методов и технологий оценки и управления риском для здоровья работающих и населения в УГМК-Холдинг	4,5 руб. предотвращенного ущерба на рубль затрат

— повышение работоспособности и увеличение продолжительности срока работы высококвалифицированных кадров в основных профессиях.

Заключение

Задачи УГМК-Холдинга на ближайшую перспективу:

— разработка и реализация программ по управлению риском для здоровья, профилактике профессиональных и производственно обусловленных заболеваний среди работников предприятий УГМК-Холдинг, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда.

— создание системы управления риском (санитарно-эпидемиологической безопасности и медицины труда), предназначенного для координации работ по оздоровлению работников, подверженного воздействию населения, а также снижения уровня профессиональных и производственно обусловленных заболеваний среди работников УГМК — Холдинг, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда.

— внедрение в практику проведение на крупных предприятиях УГМК-Холдинг систематических санитарно-эпидемиологического аудитов и иных форм не государственного контроля (самоконтроля).

— подготовка, внедрение и развитие программ адресного страхования (добровольного медицинского страхования и страхования гражданской ответственности) риска развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у работников предприятий УГМК-Холдинг.

— разработка и реализация алгоритма администрирования и реализация проектов по медико-профилактическому управлению риском профессиональной, производственно обусловленной и общесоматической заболеваемости, включая развитие пилотных проектов риск-ориентированных программ в приоритетных профессиях, связанных с вредными и (или) опасными условиями труда.

— разработка и внедрение автоматизированной программы персонифицированного учета условий труда и состояния здоровья, включая индивидуальный паспорт здоровья для работников УГМК -Холдинг, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Онищенко Г.Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью.* 2013; 1: 4–14.

2. Гурвич В.Б., Рудой Г.Н., Ярушин С.В. О развитии партнерских отношений научно-исследовательских учреждений Роспотребнадзора и социально ответственного бизнеса в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 1: 1–3.

3. Малых О.Л., Кочнева Н.И., Никонов Б.И., Шевчик А.А., Цепилова Т.М. Интегрированная система управления риском для здоровья населения на региональном и муниципальном уровнях. *Гигиена и сан.* 2017; 12: 16–20.

4. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Никонов Б.И., Малых О.Л. и др. Социально-гигиенический мониторинг и информационно-аналитические системы обеспечения оценки и управления риском для здоровья населения и риск-ориентированной модели надзорной деятельности. *Гигиена и сан.* 2017; 12: 10–6.

5. Аксенова О.И., Литвинова О.С. Оценка риска как инструмент обеспечения безопасности окружающей среды и здоровья населения. *Здоровье населения и среда обитания.* 2014; 9: 8–10.

6. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. Кирьянов Д.А. Методические подходы к оценке результативности и экономической эффективности риск-ориентированной контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора. *Анализ риска здоровью.* 2014; 1: 4–13.

7. Иванова А.Е., Михайлов А.Ю. Методология оценки экономических потерь от нездоровья. *Менеджмент в здравоохранении.* 2012; 2: 33–7.

8. *Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания.* М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2011.

REFERENCES

1. Onishchenko G.G. Health risk assessment and management as an effective tool in addressing sanitary and epidemiological safety issues in the Russian Federation. *Analiz riska zdorov'yu*. 2013; 1: 4–14 (in Russian).

2. Gurvich V.B., Rudoj G.N., Yarushin S.V. Developing cooperative partnership between the Rospotrebnadzor's research institutions and a socially responsible business to provide for sanitary and epidemiological safety. *Med. truda i prom. ekol.* 2016; 1: 1–3. (in Russian).

3. Malykh O.L., Kochneva N.I., Nikonov B.I., Shevchik A.A., Tsepilova T.M. An integrated system for public health risk management at the regional and municipal levels. *Gigiyena i san*. 2017: 12: 16–20 (in Russian).

4. Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., Nikonov B.I., Malykh O.L. et al. Social-hygienic monitoring and information-analytical systems in providing for public health risk assessment and management and risk based model of surveillance activity. *Gigiyena i san*. 2017; 12: 10–6 (in Russian).

5. Aksyonova O. I., Litvinova O. S. Risk assessment as a tool for providing environmental safety and public health. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya.* 2014; 9: 8–10 (in Russian).

6. Zajtseva N.V., Maj I.V., Shur P.Z., Kir'yanov D.A. Methodological approaches to performance and economic efficiency assessment of risk based controlling and surveillance activity by Rospotrebnadzor. *Analiz riska zdorov'yu.* 2014; 1: 4–13 (in Russian).

7. Ivanova A.Ye., Mikhajlov A.Yu. Assessment methodology for economic losses due to health impairment. *Menedzhment v zdravookhranenii.* 2012; 2: 33–7 (in Russian).

8. *Recommendations regarding economic evaluation methodology for public health risk in exposure to environmental factors*. M.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka. 2011 (in Russian).

Поступила 28.09.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рудой Григорий Николаевич (Grigorii N. Rudoj),
дир. по горному пр-ву ООО «УГМК-Холдинг», канд. техн. наук.

Копылов Игорь Дмитриевич (Igor D. Kopylov),
нач. управления экологич. безопасности ООО «УГМК-Холдинг». E-mail: I. Kopilov@ugmk.com.

Акрамов Расик Либабович (Rasik L. Akramov),
вед. спец. управления природопользования УГМК-Холдинг, канд. мед. наук. E-mail: r.akramov@ugmk.com.

Красавин Алексей Викторович (Aleksei V. Krasavin),
зав. каф. разработки месторождений полезных ископаемых НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», канд. техн. наук. E-mail: a. krasavin@tu-ugmk.com.