

# Управление социально-экологическими рисками горных предприятий

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-6-66-71>

## ЧУПРЯКОВА А.Г.

Канд. экон. наук, доцент,  
доцент кафедры теории  
и технологий управления  
Кузбасского государственного  
технического университета  
им. Т.Ф. Горбачева (КузГТУ),  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [chupryakovaag@kuzstu.ru](mailto:chupryakovaag@kuzstu.ru)

## ГРИГАШКИНА С.И.

Канд. экон. наук, доцент,  
начальник научно-инновационного  
управления  
Кузбасского государственного  
технического университета  
им. Т.Ф. Горбачева (КузГТУ),  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [gsi.oe@kuzstu.ru](mailto:gsi.oe@kuzstu.ru)

## ЗАКОННОВА Л.И.

Доктор биол. наук, профессор  
Филиала КузГТУ в г. Белово,  
652612, г. Белово, Россия,  
e-mail: [nir\\_belovo@mail.ru](mailto:nir_belovo@mail.ru)

*В статье рассматривается понятие социально-экономических рисков, а также представлена методика построения профиля и карты социально-экологических рисков для горного предприятия. В исследовании приведено обоснование выбора группы рискообразующих факторов, как экологических, так и социальных; построена лепестковая карта социально-экологических рисков горных предприятий Кузбасса; предложены шкалирование критериев воздействия социально-экологических рисков на деятельность горных предприятий и авторские принципы рационального использования природных ресурсов: комплексный подход к решению проблем рекультивации земель и утилизации твердых бытовых отходов в угледобывающем регионе; прогнозирование и регулирование интродукции чужеродных объектов; экологически чистые технологии, минимизация выбросов в биосферу. Реализация данных принципов будет способствовать улучшению экологической ситуации. Также разработан алгоритм действий при наступлении рискованных событий.*

**Ключевые слова:** социально-экологические риски, профиль и карта социально-экологических рисков, рискообразующие факторы, принципы рационального использования природных ресурсов, управление социально-экологическими рисками, горное предприятие.

**Для цитирования:** Чупрякова А.Г., Григашкина С.И., Законнова Л.И. Управление социально-экологическими рисками горных предприятий // Уголь. 2023. № 6. С. 66-71. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-6-66-71.

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях практически не существует такой сферы жизнедеятельности человека, на которую бы не оказывали влияния рискообразующие факторы. Горнодобывающая отрасль экономики не исключение. Причем в последнее время понимание значения рисков и роли управления ими в деятельности горных предприятий, независимо от их специализации, приобретает повышенный интерес со стороны топ-менеджеров. Это было ожидаемо специалистами-практиками и представителями научного сообщества, которые в последние 7-10 лет, не поддаваясь модным трендам, действительно озабочены усугублением влияния рискообразующих факторов на деятельность сырьевых отраслей экономики и увеличением масштабов последствий наступления рискованных событий в производственной, финансовой, коммерческой, инвестиционной и прочих видах деятельности горных предприятий. Поэтому в фокус внимания собственников, инвесторов, топ-менеджеров и прочих заинтересованных сторон, включая государственные структуры, призванные организовать регулирование данной сферы, попадают новые методы управления различными видами рисков, методики оценки

влияния каждого вида рисков на деятельность предприятий, способы минимизации последствий действия рискообразующих факторов и прочие сопутствующие вопросы.

### ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

В научных изданиях и публикациях по результатам исследований проблем рискологии в последнее время отмечается тенденция смещения роли оперативного управления текущими рисками в сторону стратегического управления рисками и разработки мер превентивного характера, что свидетельствует о совершенствовании комплексного представления о риске, принимаемом на уровне отдельного предприятия, что позволяет топ-менеджменту учитывать серьезность последствий каждого вида рисков, их взаимозависимость и влияние на достижение стратегических целей бизнеса. Для топ-менеджеров крупных горных предприятий уровень толерантности к риску в последнее время изменился с учетом роста затрат на организацию ликвидации последствий от риска, то есть с учетом категории «риск капитала».

Понятие «риск капитала», как может показаться на первый взгляд, касается только вопросов финансово-инвестиционной деятельности предприятия и рисков с ней связанных, но это не совсем так.

В нашем случае объектом исследования являются социально-экологические риски горных предприятий, под которыми в контексте данного исследования следует понимать совокупность событий, имеющих случайный характер, наступление которых обусловлено разного рода нарушениями в области охраны окружающей среды и охраны здоровья и способности персонала горных предприятий к труду, а также охраны экологии и здоровья населения той территории, на которой осуществляет деятельность данное горное предприятие; вследствие наступления этих событий возможны потеря репутации горного предприятия в деловых кругах, в глазах общественности, потеря доверия государственных структур, снижение его финансовых результатов и прочее.

В этой связи формирование профиля социально-экологических рисков горного предприятия, предвосхищающее возможность устойчивого развития данного предприятия или возникновения угроз в долгосрочной перспективе, является актуальным вопросом.

С целью определения профиля социально-экологических рисков горного предприятия проведено качественное исследование методом интервьюирования. Исследование проводилось в 2022 г., интервью было взято у 24 топ-менеджеров разрезов Кузбасса из 57 действующих.

Интервью включало в себя вопросы, которые разделены на два блока. Первый блок – это вопросы по экологической тематике. А именно:

- Отмечены ли изменение климата и устойчивое развитие в Миссии и Стратегии развития вашего предприятия?
- Seriously ли предприятие относится к изменению климата и устойчивому развитию? В чем это проявляется?
- Какие превентивные действия предпринимались за последний год на предприятии по предотвращению

экологических рисков, которые могут угрожать его будущему развитию?

- Насколько, по Вашему мнению, достоверны данные, на основе которых предприятие моделирует свое воздействие на окружающую среду?
- Какие есть инициативы по снижению выбросов предприятием вредных веществ в атмосферу? Какого прогресса удалось достичь?
- и прочие.

Второй блок – это вопросы по социальной тематике.

А именно:

- Уделяется ли достаточное внимание вопросам здоровья и безопасности персонала вашего горного предприятия?
- Какие есть свидетельства того, что соответствующие службы вашего горного предприятия уделяют приоритетное внимание здоровью и безопасности персонала на рабочих местах?
- Действует ли на предприятии Стратегия охраны здоровья и безопасности?
- Насколько действенна, на Ваш взгляд, существующая на горном предприятии система мер по реагированию на жалобы сотрудников касательно отношения к ним или их обеспокоенности тем, как предприятие относится к их физической безопасности и психологическому благополучию?
- Соответствуют ли, на Ваш взгляд, меры по охране здоровья и безопасности персонала уровню социального риска, определенного на данном предприятии?
- и прочие.

При построении карты социально-экологических рисков факторы были разделены на две группы. Среди экологических факторов (рассматриваемых через призму загрязнения окружающей среды), принятых нами для построения карты социально-экологических рисков, были выделены:

- (Ф1) факторы воздействия на атмосферу (а именно, превышение предельно допустимых параметров вредных выбросов в атмосферу в результате технологического процесса горных предприятий);
- (Ф2) факторы воздействия на почву (а именно, недобросовестная рекультивация земель, приводящая к их деградации и нарушению экологического равновесия).

Эти факторы должны быть в поле внимания топ-менеджеров и собственников горных предприятий, так как требования к экологической чистоте угледобычи постоянно ужесточаются, вводятся все новые штрафные санкции за несоблюдение санитарных и других норм, под которые попадает технология предприятия, изменяется региональная экологическая обстановка в результате природных катаклизмов и техногенных катастроф.

Социальная составляющая социально-экологических рисков предполагает включение в карту рисков таких факторов, как:

- (Ф3) репутационный фактор (формирование отношения к горному предприятию со стороны населения территории базирования этого предприятия);

- (Ф4) фактор охраны здоровья работников предприятия (особенно в условиях роста заболеваемости инфекционными заболеваниями);
- (Ф5) фактор безопасности труда горняков (повышение безопасности ведения открытых горных работ, снижение аварийности и травматизма на горных предприятиях);
- (Ф6) фактор социального взаимодействия персонала горных предприятий как по горизонтали, так и по вертикали (обеспечение комфортных условий социального взаимодействия и атмосферы доверительной командной работы в коллективе).

При формировании обобщенной карты социально-экологических рисков, характерных для большинства угольных предприятий, представители которых принимали участие в опросе в рамках данного исследования, была использована методика построения матричной карты рисков (рис. 1).

Предложено шкалирование критериев воздействия социально-экологических рисков на деятельность горных предприятий, где максимальным уровнем определено значение 5 баллов, что воспринимается как катастрофическое воздействие, минимальным – 1 балл.

Проведенный нами опрос топ-персонала горных предприятий Кузбасса показал, что в число первой пятерки систематических рисков, по мнению опрошенных, входит риск, связанный с изменением климата и изменением экологической устойчивости. Становится очевидным не только расширение понимания руководителей горных предприятий роли управления этими рисками, но и ожидание конкретных рекомендаций по их деятельности при решении этой проблемы.

По результатам обработки собранных данных в ходе опроса топ-менеджеров горных предприятий была составлена лепестковая карта рисков в разрезе указанных факторов (рис. 2).

Среди основных факторов социально-экологических рисков в части экологической составляющей этих рисков событий выделены две равнозначные экологические проблемы угледобывающих регионов.

Это, во-первых, деградация земель, связанная с антропогенным разрушением почв, что, в конечном итоге, приводит к разрушению естественных природных сообществ.

Во-вторых, значительные земельные площади, изъятые из хозяйственного обращения, заняты полигонами для хранения сложных для утилизации твердых отходов.

Последствия наступления			
Катастрофические	Желтая зона риска (Ф1)	Оранжевая зона риска (Ф2, Ф4)	Красная зона риска (Ф2, Ф4, Ф5)
Критические	Желтая зона риска (Ф4)	Оранжевая зона риска (Ф1, Ф4)	Оранжевая зона риска (Ф1, Ф4)
Допустимые	Зеленая зона риска (Ф6)	Зеленая зона риска (Ф3)	Желтая зона риска (Ф6)
	Риски маловероятны (низкая вероятность)	Риски возможны (средняя вероятность)	Риски ожидаемы (высокая вероятность) Вероятность наступления риска

Рис. 1. Обобщенная матричная карта социально-экологических рисков горных предприятий Кузбасса.

Fig. 1. Generalized matrix map of environmental and social risks of Kuzbass mining operations

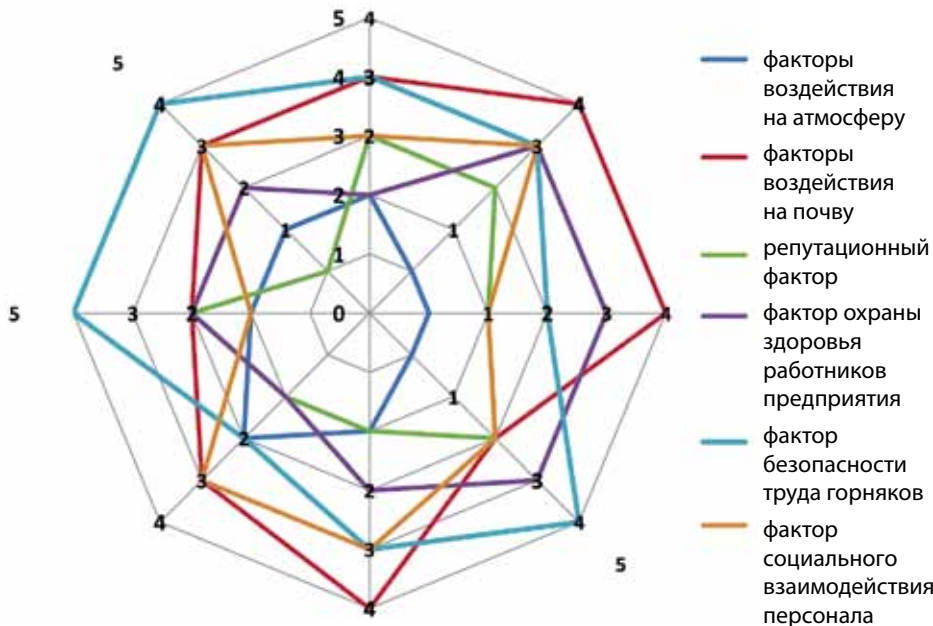


Рис. 2. Лепестковая карта социально-экологических рисков горных предприятий Кузбасса

Fig. 2. Petal map of environmental and social risks of Kuzbass mining operations

дов производства, что усугубляет накопление в биогеоценозах ксенобиотиков и может привести к необратимым последствиям для биосферы в целом. Поэтому рекультивация нарушенных земель должна стать систематическим приоритетным мероприятием не только угольных, но и всех ресурсодобывающих территорий [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12].

В результате рекультивации нарушенные земли должны быть возвращены в хозяйственный оборот максимально приближенными к состоянию естественных экосистем региона. Реконструированные без учета экологических особенностей региона экотопы могут оказаться непригодными для видов-эндемиков, что приведет к нарушению экологического равновесия. Следует учитывать, что в антропогенно сформированных экосистемах зачастую возникают проблемы нарушения экологического равновесия, связанные как с упрощением трофических сетей эндемических видов, так и с непродуманной интродукцией новых видов-конкурентов.

Таким образом, базовым в биологической рекультивации земель становится воссоздание плодородного слоя почвы как основы для формирования устойчивых наземных экосистем.

Предлагается в практике использовать авторские принципы рационального использования природных ресурсов, реализация которых будет способствовать улучшению экологической ситуации, и механизмы их реализации.

Принцип 1. Комплексный подход к решению проблем рекультивации земель и утилизации твердых бытовых отходов в угледобывающем регионе.

Возможны два пути решения данной проблемы:

– для повышения плодородия почвы при рекультивации использовать полезные фракции ТБО, которые должны быть переработаны в биогумус;

– альтернативное использование вскрытых земель: затопление их и эксплуатация для разведения объектов аквакультуры. В Кузбассе есть успешный опыт эксплуатации затопленных отработанных карьеров для рыборазведения. Выработаны и внедряются в производство принципы сохранения биоразнообразия в гидробиоценозах, сформированных в результате деятельности угледобывающих и энергетических предприятий [9]. Перспективы каждого техногенного водоема оцениваются индивидуально, по результатам мониторинга состояния гидробиогеоценозов наиболее приемлемыми методами как с применением дистанционных методов, так и методов прямого мониторинга для исследования экологических проблем небольших техногенных водоемов.

Принцип 2. Прогнозирование и регулирование интродукции чужеродных объектов.

Для переработки ТБО в биогумус наиболее перспективной представляется технология вермикомпостирования: использование широко распространенных в регионе дождевых червей рода *Eisenia* для деструкции органики и получения высокоэффективного удобрения.

В качестве объектов аквакультуры в водоемах с тенденцией к эвтрофированию наиболее экологичным и экономически приемлемым признан способ очистки водоемов

при помощи рыб-мелиораторов – микрофитофага толстолобика и макрофитофага белого амура.

Принцип 3. Экологически чистые технологии, минимизация выбросов в биосферу.

Это использование обеззараживания продуктов переработки твердых бытовых отходов; безотходных циклических технологий.

Следует отметить, что осознанная топ-менеджментом горных предприятий Кузбасса необходимость управления экологическими рисками требует внесения существенных изменений в стратегии их развития и бизнес-модели в рамках перехода к низкоуглеродной и более социально сбалансированной парадигме развития горной отрасли страны и региона. И это требование современности предполагает воспитание готовности собственников и руководителей горных предприятий к тому, что ожидается перевод инвестиционных предпочтений из углеродоемких активов в более «чистые» варианты угледобычи. Следовательно, те горные предприятия, которые решение этих вопросов оставляют на «потом», уже в ближайшее время могут потерять свои позиции на рынках углеводородов.

Помимо экологической составляющей проведенное исследование включало социальную рискообразующую составляющую, предполагающую проблематику взаимодействия персонала по вертикали и по горизонтали, поддержание позитивных отношений с партнерами, а также укрепление общественного мнения о предприятии со стороны населения той территории, на которой расположено данное горное предприятие.

Однако в последнее время в эту же категорию рисков, по мнению авторов, следует включать и риски проявления угрозы коронавирусной инфекции. Это приобретает высокую актуальность для горных предприятий в силу того, что ограничительные меры по распространению коронавирусной инфекции, включающие введение удаленного режима, не могут быть применены для горных предприятий, где трудовая деятельность персонала сопряжена с тем, что большое количество сотрудников одновременно делят ограниченное рабочее пространство (в первую очередь это важно для шахт).

Однако отказ от выполнения распоряжений ответственных структур по реакции на возможные волны заболеваемости по регионам недопустим, так как горные предприятия в последнее время себя позиционируют как представителей социально ответственного бизнеса, пропагандирующего внимательное отношение к потребностям и психологическому благополучию своего персонала, поэтому здоровье и безопасность трудовой деятельности персонала рассматриваются как рискообразующие факторы.

В силу того, что прописанные практические шаги, такие как увеличение социальной дистанции, чередование смен, регулярная уборка мест общего пользования, улучшение вентиляции и обеспечение средств гигиены рук — это все уже стало нормой для большинства предприятий, но специфика работы горных предприятий не позволяет выполнять большую часть из них, следовательно, это должно рассматриваться в качестве индикатора риска.

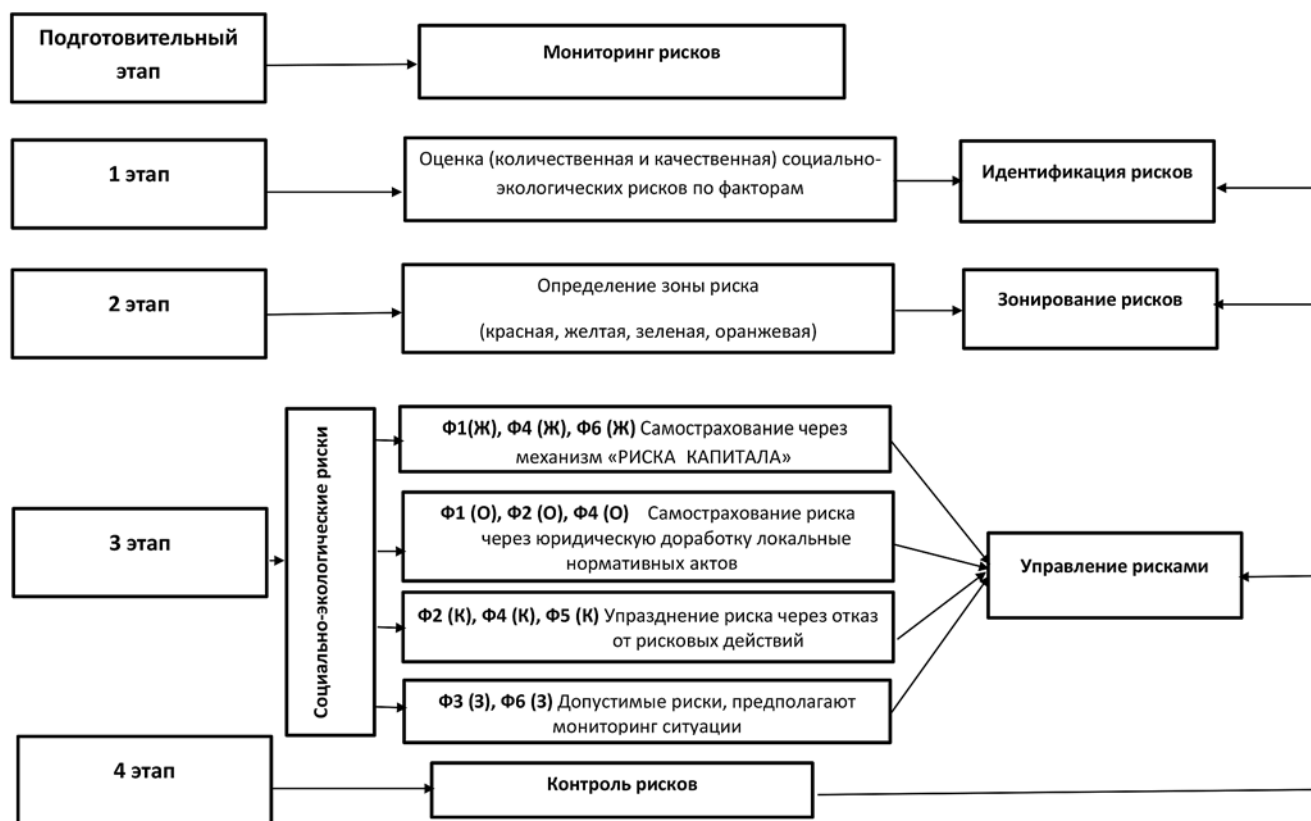


Рис. 3. Алгоритм действий при наступлении рисковых событий

Fig. 3. Algorithm of actions in case of risk events

По результатам проведенного исследования, охватывающего экологическую и социальную составляющие рисков, в целях повышения эффективности управления рисками на горных предприятиях был разработан алгоритм действий при наступлении рисковых событий (рис. 3).

Среди основных вариантов развития событий в результате наступления риска алгоритм действий руководства и ответственных за это направление работы заключается в определении размера ущерба, сравнении его с размером «риска капитала» организации, предотвращении потерь и контрольной функции управления, что означает определенный набор превентивных и последующих мер по предотвращению негативных последствий. Также в предложенном алгоритме управленческого воздействия на социально-экологические риски описано упразднение риска, которое состоит в отказе от совершения рискового мероприятия.

Кроме того, вариантом развития событий, связанных с наступлением риска, может быть самострахование риска. В этом случае размер «риска капитала» не просто отражает уровень толерантности руководства к социально-экологическим рискам и готовность к устранению последствий риска, но и предполагает его постоянное пополнение на величину штрафных санкций за несоблюдение норм и требований законодательства.

Этим вопросам рекомендовано уделить внимание также юридической службе предприятия при переработке и существенном изменении ряда локальных нормативных

актов горных предприятий, разработке дополнительных инструкций и положений, потому как с точки зрения катастрофического воздействия (оценка фактора риска на уровне 5 баллов) социально-экологического риска на деятельность горного предприятия последствия наступления рискового события могут привести к юридической ответственности и даже к частичному или полному прекращению работы горного предприятия.

Без внимания топ-менеджеров не рекомендуется оставлять и промежуточное значение факторов риска (3 балла), что может быть названо существенным воздействием. Последствия наступления такого рискового события могут быть сведены к юридическим обязательствам (штрафам и компенсациям за несоблюдение норм и требований), могут привлечь внимание общественности и оказать долгосрочное репутационное воздействие.

В качестве рекомендации собственникам и менеджерам было объяснено, что, если воздействие рискообразующих факторов минимально, то есть оценено в 1 балл, это не означает, что никаких последствий не будет и ничего предпринимать не нужно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение отметим, что общее видение и понимание роли риск-менеджмента на горных предприятиях определяет выбор применяемых методов оценки рисков, позволяющих достичь высоких результатов от оценки максимального количества рисков, присущих деятельности горных

предприятий. В этой связи можно выделить две общие цели деятельности по оценке рисков на горных предприятиях:

- поддержание актуального профиля рисков и, как следствие, выбор средств контроля, используемых для управления этими рисками;
- нахождение возможности выделения средств на формирование действенной системы риск-менеджмента,

включая закупку специализированного программного обеспечения этой деятельности для повышения эффективности процессов выявления, описания, идентификации, оценки и обеспечения защиты от рисков различной этиологии.

### Список литературы – см. References

#### Original Paper

UDC 338.45:622.85:622.33(571.17) © A.G. Chupryakova, S.I. Grigashkina, L.I. Zakonnova, 2023  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 6, pp. 66-71  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-6-66-71>

#### Title

### MANAGING SOCIAL AND ECONOMIC RISKS OF MINING OPERATIONS

#### Authors

Chupryakova A.G.<sup>1</sup>, Grigashkina S.I.<sup>1</sup>, Zakonnova L.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

<sup>2</sup> Belovo Branch of T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Belovo, 652612, Russian Federation

#### Authors Information

**Chupryakova A.G.**, PhD (Economic), Associate Professor, Department of Management Theory and Technology, e-mail: [chupryakovaag@kuzstu.ru](mailto:chupryakovaag@kuzstu.ru)

**Grigashkina S.I.**, PhD (Economic), Associate Professor, Head of Science and Innovation Management, e-mail: [gsi.oe@kuzstu.ru](mailto:gsi.oe@kuzstu.ru)

**Zakonnova L.I.**, Doctor of Biological Sciences, Professor, e-mail: [nir\\_belovo@mail.ru](mailto:nir_belovo@mail.ru)

#### Abstract

The article reviews the concept of environmental and social risks, and presents the methodology for constructing a profile and a map of environmental and social risks for a mining operation. The study provides a rationale for selecting a group of risk-forming factors, both environmental and social; a petal map of environmental and social risks of Kuzbass mining operations is developed. The scaling criteria for the impact of environmental and social risks on the activities of mining operations and the author's principles of sustainable use of natural resources are proposed, including an integrated approach to solving the problems of land reclamation and disposal of solid household waste in the coal-mining region; forecasting and regulation of the introduction of alien objects; environmentally friendly technologies, and minimization of emissions into the biosphere. The implementation of the above principles will help improve the environmental situation. An algorithm of actions in the event of risk events has also been developed.

#### Keywords

Environmental and social risks, A profile and a map of environmental and social risks, Risk-forming factors, Principles of sustainable use of natural resources, Environmental and social risks management, A mining operation.

#### References

1. Alborov I.D., Bekuzarova S.A., Osikina R.V., Khubaeva G.P., Kachmazov D.G., Lushchenko I., Datieva G.V. & Dzampaev M. Restoration tailings and recultivation of soil fertility. In the collection: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources", 2020, p. 00260.
2. Chupryakova A.G., Kosinsky P.D. & Takhtayeva R. Basics of building a risk-management system at mining enterprises. E3S Web of Conferences. 6th International Innovative Mining Symposium, 2021, p. 04011.
3. Deidda M. & Sanna G. Bathymetric extraction using worldview-2 high resolution images. Proceedings of the XXII ISPRS Congress. Melbourne, Australia, 2012, pp. 153–157.

4. Etteieb S., Magdoui S., Zolfaghari M. & Brar S. The influence of urbanization on macroinvertebrate biodiversity in constructed stormwater wetlands. *Science of the Total Environment*, 2020, pp. 527-537.
5. Goreac A., Mathieu S., Spigai M. & Gouton P. Comparison of bathymetric estimation using different satellite images in coastal sea waters. *International Journal of Remote Sensing*, 2009, pp. 5737-5750.
6. Ilinkin V. & Dimitrova V. Forestry Reforestation vs. Spontaneous Revegetation – Soil Changes in Coal Mining Spoil Heaps Across Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 2019, pp. 25-36.
7. Kovalevskaya N.M., Kirillov V.V., Pavlov V.E., Khabidov A.S., Lovtskaya O.V. & Fedorova E.A. Use of satellite data for water quality parameters retrieval and bathymetry derivation for Novosibirsk Reservoir. *Computational Technologies*, 2016, pp. 92-106.
8. Oka S., Sedmak A., Maja Đurović-Petrović. Energy Efficiency in Serbia – Research and Development Activity. *Thermal Science*, 2006, pp. 5-32.
9. Zakonnova L., Nikishkin I., Stemplewska L. & Chupryakova A. Principles of conservation of biodiversity in hydrobiocenoses formed as a result of carbon and energy enterprises. E3S Web of Conferences. T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 2020, p. 02027.
10. Merkuriev V.V., Kosinsky P.D., Tomilin K.V. & Kolesnikova E.G. Economic impact of the coal industry in the region: assessment of environmental and economic losses. *Ugol'*, 2021, (11), pp. 19-24. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2021-11-19-24](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-11-19-24).
11. Kosinskiy P., Merkuriev V. & Medvedev A. Approaches to evaluation of environmental and economic damage to the kuzbass agglomeration caused by coal mining industry development. E3S Web of Conferences. The conference proceedings Sustainable Development of Eurasian Mining Regions: electronic edition, 2019, p. 03009.
12. Kosinskiy P., Merkuriev V. & Medvedev A. Estimation of gross regional product losses due to the influence of environmental factors (in the context of an industrial region). *Coal in the 21st Century. Mining, Processing and Safety*, 2016, pp. 366-371.

#### For citation

Chupryakova A.G., Grigashkina S.I. & Zakonnova L.I. Managing social and economic risks of mining operations. *Ugol'*, 2023, (6), pp. 66-71. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2023-6-66-71](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2023-6-66-71).

#### Paper info

Received January 17, 2023

Reviewed May 10, 2023

Accepted May 26, 2023

#### PRODUCTION SETUP