

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА И НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ УГЛЯ

В.Ю. Гришин<sup>1</sup>, Н.П. Удалова<sup>2</sup>, П.П. Маневич<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Министерство энергетики РФ;

<sup>2</sup> Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва

**Аннотация:** Объемы добычи угля подземным способом в Российской Федерации составляют около 100 млн тонн ежегодно и не имеют тенденции к снижению. При этом с развитием подземных горных работ происходит постоянное усложнение горно-геологических условий и увеличивается негативное воздействие на окружающую среду. За последние три года в сфере государственного экологического надзора произошли существенные изменения. Часть из них – это введение риск-ориентированного подхода и наилучших доступных технологий в Российскую нормативно-правовую систему. В настоящий момент законодательно установлено, что разработка, внедрение и применение наилучших доступных технологий в жизненном цикле угледобывающего предприятия может служить основанием для понижения категории риска угледобывающего объекта. В свою очередь, это должно стимулировать недропользователя продвигать и реализовывать экологическую политику на своем предприятии. В статье рассмотрены особенности введения риск-ориентированного подхода и наилучших доступных технологий и оценка перспектив внедрения таких методов на подземном угледобывающем предприятии. В результате анализа представлена иерархия взаимоотношений современного законодательства в сфере экологического надзора, угледобывающего предприятия, его возможностей по разработке наилучших доступных технологий и ветвей решений в соответствии с риск-ориентированным подходом.

**Ключевые слова:** риск-ориентированный подход, подземная добыча угля, шахта, экологический надзор, наилучшие доступные технологии, НДТ, экологическая политика шахты, экологический менеджмент.

**Для цитирования:** Гришин В.Ю., Удалова Н.П., Маневич П.П. Взаимодействие риск-ориентированного подхода и наилучших доступных технологий в системе экологического надзора при подземной разработке угля // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 6-1. – С. 46–54. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-46-54.

## Interaction of risk-based approach and best available technologies in the environmental supervision system for underground coal mining

V.Yu. Grishin, N.P. Udalova, P.P. Manevich

<sup>1</sup> Ministry of Energy of the Russian Federation, Russia;

<sup>2</sup> National university of science and technology «MISIS», Moscow, Russia

**Abstract:** The volume of coal mining by underground method in the Russian Federation is about 100 million tons annually and has no tendency to decrease. At the same time, with the development of underground mining, there is a constant complication of mining and geological conditions and an increasing negative impact on the environment. Over the past three years, there have been significant changes in the area of state environmental oversight. Some of them are the introduction of a risk-based approach and the best available technologies into the Russian regulatory system. Now it is legislatively established that development, introduction and application of the best available technologies in a life cycle of the coal-mining enterprise can serve as the basis for lowering of a risk category of coal-mining object. In turn, this should encourage the subsoil user to promote and implement environmental policy at their enterprise. In article features of introduction of risk-oriented approach and the best available technologies and an estimation of prospects of introduction of such methods at the underground coal-mining enterprise are considered. As a result of the analysis the hierarchy of relations of modern legislation in the sphere of ecological supervision, coal-mining enterprise, its possibilities on development of the best available technologies and branches of decisions according to the risk-oriented approach is presented.

**Key words:** risk-based approach, underground coal mining, mine, environmental supervision, best available technologies (BAT), mine environmental policy, environmental management.

**For citation:** Grishin V.Yu., Udalova N.P., Manevich P.P. Interaction of risk-based approach and best available technologies in the environmental supervision system for underground coal mining. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2020;(6-1):46-54. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-46-54.

---

## Введение

Объемы добычи угля подземным способом в Российской Федерации составляют около 100 млн тонн ежегодно и не имеют тенденции к снижению. Большая часть угля, добываемого подземным способом, приходится на шахты сверхкатегорийные, опасные по внезапным выбросам, и шахты третьей категории, причём в целом доля добычи, приходящаяся на них, постоянно растёт [1]. Наиболее сложные и опасные условия добычи угля формируются на шахтах в основном из-за комплексного воздействия природных факторов — опасность по внезапным выбросам, склонность угля к самовозгоранию, опасность по горным ударам, опасность по взрывчатости пыли. Между тем подземная разработка угля отличается высоким техногенным воздействием на окружающую среду — подработка земной поверхности, формирование мутьды оседания и, как следствие, наруше-

ние почвенного покрова, разрушение зданий и сооружений, выбросы парникового газа — метана, нарушение гидрогеологического режима и многое другое. Результаты анализа статистической информации о промышленной безопасности [1], современные данные об уровне техногенной нагрузки на окружающую среду при подземной разработке угля (в форме докладов о состоянии окружающей среды по регионам) и современная политика Российской Федерации в сфере государственного экологического надзора формируют новые стратегические вызовы для угледобывающего предприятия.

## Современное состояние риск-ориентированного подхода и наилучших доступных технологий

В 2016 г. Постановлением Правительства РФ было введено понятие «риск-ориентированного подхода»

при организации государственного надзора [2–3], в том числе экологического.

Данным постановлением регламентируется перечень категорий риска. Всего выделяют шесть категорий риска: I — чрезвычайно высокий, II — высокий, III — значительный, IV — средний, V — умеренный и VI — низкий риск. Предприятия, относящиеся к категориям с I по III, подлежат плановой проверке 1 раз в период, установленный положением о лицензии на пользование недрами. Также эти предприятия должны внедрять на своем производстве наилучшие доступные технологии (НДТ), иначе при повышении категории риска или нахождении в категории I предприятие может быть лишено лицензии на производство работ. Любой горно-промышленный объект, в том числе шахты, относятся к I категории риска [3–4]. Таким образом, одним из законодательных условий деятельности угледобывающего предприятия России является разработка и внедрение технологий по минимизации промышленных и экологических рисков.

На данный момент конкретные критерии отнесения к категориям риска для объектов горнодобывающей промышленности в общем и угледобывающих предприятий в частности не разработаны. Однако постановление о государственном экологическом надзоре [5] диктует, что до разработки методик оценки категории риска следует пользоваться категориями объектов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду, регламентированные постановлением [4]. Вместе с риск-ориентированным подходом в области экологического надзора с текущего (2020) года вводятся и новые коэффициенты платы за негативное воздействие на окружающую среду, ниже приведены некоторые из них [5–6]:

– коэффициент 0 — за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах технологических нормативов после внедрения НДТ;

– коэффициент 0 — за объем или массу отходов производства и потребления, подлежащих накоплению и фактически использованных с момента образования в собственном производстве;

– коэффициент 0 — при размещении отходов V класса опасности добывающей промышленности посредством закладки искусственно созданных полостей в горных породах при рекультивации земель и почвенного покрова;

– коэффициент 25 — за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах временно разрешенных выбросов, временно разрешенных сбросов;

– коэффициент 25 — за объем или массу отходов производства и потребления, размещенных с превышением установленных лимитов на их размещение либо указанных в декларации о воздействии на окружающую среду;

– коэффициент 100 — за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, превышающих установленные для объектов I категории такие объем или массу, а также превышающих указанные в декларации о воздействии на окружающую среду для объектов II категории такие объем или массу.

На данный момент еще не совсем понятен законодательный механизм действия нововведенных постановлений и актов. Однако прослеживается однозначная динамика в их доработке и продвижении. Таким образом, можно заключить, что так или иначе любому предприятию, в том числе и шахтам, придется прийти к применению риск-ориентированного подхода к 2020 году. Ведь сам факт нахождения шахты в I

категории риска означает приостановку деятельности по добыче угля.

Одновременно с понятием риск-ориентированного подхода Постановлением правительства РФ от 2014 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты» было введено понятие наилучших доступных технологий [7]. НДТ в сфере добычи и переработки угля соответствуют технологиям, в основе которых лежат следующие принципы [8]:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции, выполняемой работы, оказываемой услуги либо соответствии другим показателям воздействия на окружающую среду, предусмотренным международными договорами Российской Федерации;

- экономическая эффективность внедрения и эксплуатации;

- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;

- период внедрения;

- промышленное внедрение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов на двух и более объектах в Российской Федерации, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

### **Интеграция наилучших доступных технологий в систему риск-ориентированного подхода**

Законодательно установлено [6], что разработка, внедрение и применение НДТ в жизненном цикле предприятия (в том числе угледобывающего) будет служить основанием для неповышения категории риска объекта, и соответственно, за шахтой сохраняется лицензия на эксплуатацию недр. Помимо этого, для предприятий, внедряющих НДТ, предусмотрены пониженные

коэффициенты ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду (от 0 до 0,6).

На основе анализа опыта [9–14] реализации риск-ориентированного подхода, а также структуры современного экологического законодательства, была приведена схема риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности (рис. 1).

На блок-схеме отражается иерархия взаимоотношений современного законодательства в сфере экологического надзора, угледобывающего предприятия, его возможностей по разработке НДТ и ветвей решений в соответствии с риск-ориентированным подходом. Законодательная надстройка регулирует отношение шахты в области природоохранной деятельности. В рамках риск-ориентированного подхода предприятие должно пойти по пути разработки и внедрения НДТ. Причем важно отметить что разработка экологической политики предприятия согласно ГОСТ Р ISO, серии 14000 (экологический менеджмент) является необходимой, но не достаточной частью внедрения НДТ с точки зрения риск-ориентированного подхода. Компания, разрабатывающая проект НДТ, должна оценить соответствие проекта основным принципам наилучших и доступных технологий, которое выводит схему на ветви решений:

- Снижение негативного воздействия на окружающую среду. Утилизация отходов, уменьшение зоны подработки земной поверхности, снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ, снижение воздействия на геодинамическую обстановку на длительную перспективу;

- Увеличение уровня безопасности эксплуатации шахты. Снижение рисков возникновения газодинамических явлений (более спокойная геодинамическая

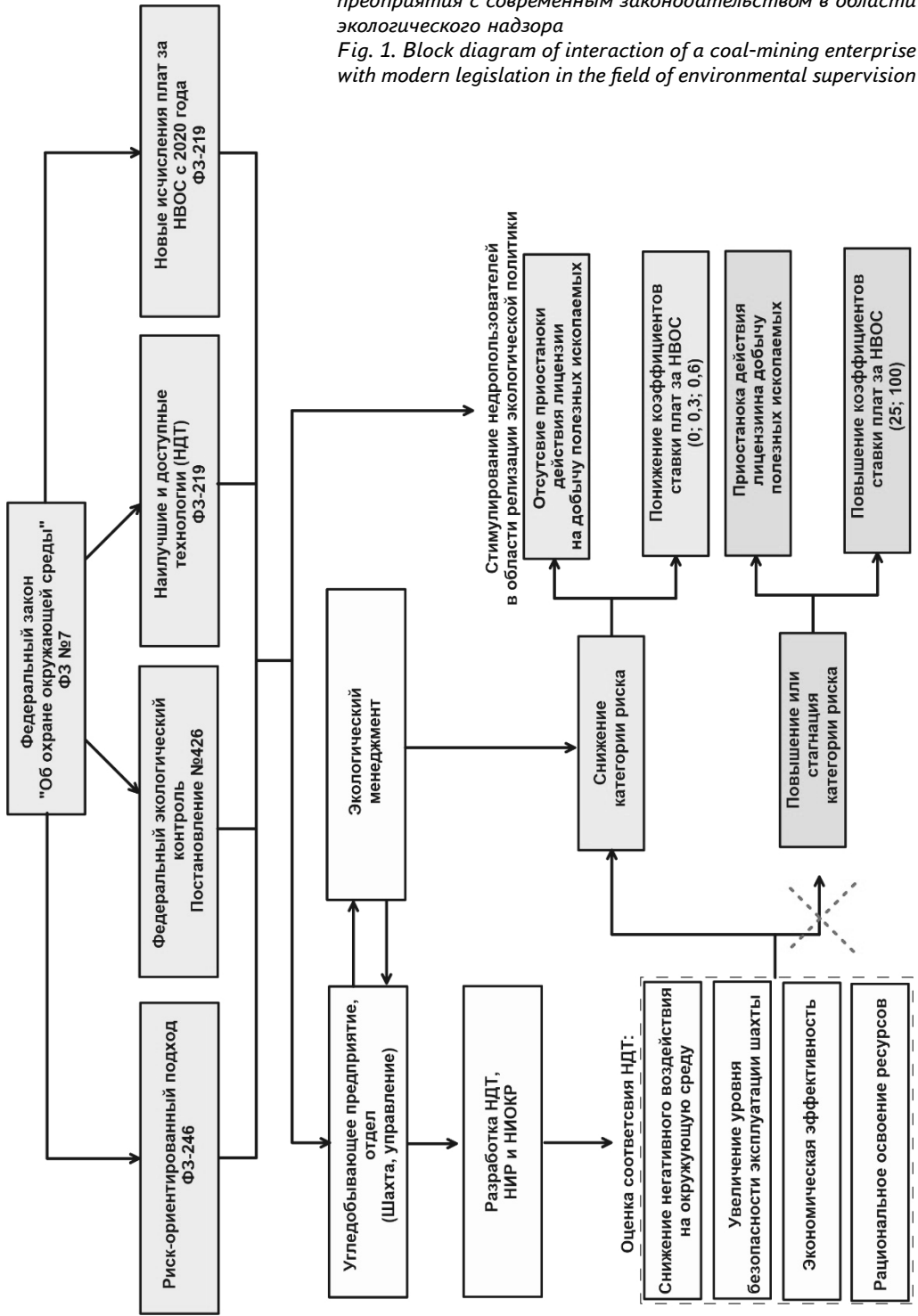


Рис. 1. Блок-схема взаимодействия угледобывающего предприятия с современным законодательством в области экологического надзора  
 Fig. 1. Block diagram of interaction of a coal-mining enterprise with modern legislation in the field of environmental supervision

обстановка), снижение водопритоков в шахту, снижение газовыделения, охрана подрабатываемой земной поверхности;

– Рациональное освоение ресурсов. Повышение полноты извлечения угля, использование выработанного пространства, использование шахтного метана и другое;

– Экономическая эффективность. Дополнительные прибыли от продажи угля (при наиболее полном его извлечении) или других ресурсов, экономия на платах за негативное воздействие на окружающую среду, экономия на платах за переселение жителей с подработанных горными работами территорий, дополнительные недополученные прибыли.

Следование принципам НДТ позволяет понижать категорию риска. Если проект отвечает одному из принципов НДТ, то сам факт начала работ по его разработке является основанием для снижения категории риска и предотвращения остановки лицензии на добычу полезных ископаемых. Иначе — стагнация (непонижение) или повышение категории риска, и как следствие, приостановка лицензии на добычу полезных ископаемых и повышенные платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС).

Многолетний опыт кафедры «Безопасность и экология горного производства» Горного института НИТУ «МИСиС» в области разработки и внедрения технологий предварительной и заблаговременной дегазации угольных пластов, утилизации шахтного метана, разработки методов мониторинга состояния угольных пластов и шахтной атмосферы и методов прогноза газообильности показал высокую эффективность [10, 15]. Результаты исследований, проведенных совместно

со специалистами АО «СУЭК-Кузбасс», Угольного департамента АО «Арселор-Миттал Темиртау» позволили не только разработать и реализовать ряд крупных проектов, но и обосновать и внедрить предложения в нормативные документы по прогнозу метановыделения в очистной забой, дегазации подрабатываемых угольных пластов [16].

Так, при отработке лавы 24–58 на шахте им. С.М. Кирова относительная газообильность очистного забоя в зоне предварительной дегазации с использованием подземного гидро-разрыва снижена в среднем на 30 %, добыча в среднем повышена на 20 %, продолжительность остановок добычной техники по фактору проветривания уменьшились более, чем на 40 % [17]. Экономический эффект многократно превысил вложения.

Совместная работа сотрудников кафедры и сотрудников угледобывающих предприятий оказывалась не только взаимовыгодной, но и эффективной с точки зрения государственного надзора в области охраны окружающей среды и промышленной безопасности. Мы можем констатировать, что результаты многолетних исследований сгенерировали новые знания в области горных наук, принесли экономическую выгоду предприятию (в долгосрочной перспективе от 3-х лет), повысили уровень промышленной и экологической безопасности, способствовали экологизации технологических процессов на шахте, критическому анализу действующих нормативных документов.

### **Заключение**

В настоящий момент риск-ориентированный подход при экологическом надзоре в сфере добычи и обогащения угля еще не применяется. Его широкое внедрение намечено на 2020 г., параллельно с этим начнут исчисляться

новые дополнительные коэффициенты за НВОС. Вместе с тем, ведется работа в области разработки методики риск-ориентированного подхода: разработан информационно-технический справочник по НДТ [8], обсуждение данного направления предусмотрено в рамках рабочих групп НТС Минэнерго РФ. В ближайшем будущем современное законодательство в области экологического надзора оставит два выхода угледобывающему предприятию: либо

вероятность прекращения эксплуатации недр или 25-ти и стократные платы за НВОС, либо разработка проектов, связанных с внедрением НДТ, что окажется значительно дешевле дополнительных плат за НВОС. Но, как было сказано выше, отечественный и иностранный исследовательский опыт дает надежду на взаимовыгодное сотрудничество производства, науки и экологического законодательства в рамках риск-ориентированного подхода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвинов А.Р., Коликов К.С., Ишхнели О.Г., Аварийность и травматизм на предприятиях угольной промышленности в 2010 – 2015 годах // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2017. – № 2. – С. 6 – 17.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 13.07.2015 № 246-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
4. Постановление Правительства РФ от 28.09.2015 № 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категории».
5. Постановление Правительства РФ от 08.05.2014 № 426 «О федеральном государственном экологическом надзоре».
6. Федеральный закон ФЗ-№ 7 «Об охране окружающей среды».
7. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты».
8. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям 37 – 2017 «Добыча и обогащение угля», М.: Бюро НДТ, 2017 г., 301 с.
9. Kireeva E.V., Kireev M.S., Risk-oriented approach to design of the industrial safety system: problems, solutions // International Journal of Applied Engineering Research. 2017. Vol. 12. no. 16 p. 5463 – 5471;
10. Сластунов С.В., Коликов К.С., Ермак Г.П., Ютяев Е.П. Решение проблемы безопасности угледобычи в долгосрочной программе развития отрасли // Горный журнал. – 2015. – № 4. – С. 46 – 49.
11. Пелипенко М.В., Баловцев С.В., Айнбиндер И.И. К вопросу комплексной оценки рисков аварий на рудниках // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 11. – С. 180–192. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-180-192.
12. Krzemień A., Sánchez A., Fernández P., Zimmermann K., González F. Towards sustainability in underground coal mine closure contexts: A methodology proposal for environmental risk management // Journal of Cleaner Production. 2016. Vol. 13915. p. 1044 – 1056. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.08.149.

13. Black J.D. Review of coal and gas outburst in Australian underground coal mines // International Journal of Mining Science and Technology. 2019. Vol. 29. Iss. p. 815–824. DOI: 10.1016/j.ijmst.2019.01.007.

14. Tang Z., Yang S., Xu G., Sharifzadeh M. Disaster-causing mechanism and risk area classification method for composite disasters of gas explosion and coal spontaneous combustion in deep coal mining with narrow coal pillars // Process Safety and Environmental Protection. 2019. Vol. p. 182–188. DOI: 10.1016/j.psep.2019.09.036.

15. Сластунов С.В., Коликов К.С., Захарова А.А., Мазаник Е.В. Выбор эффективной технологии дегазации угольных пластов // Химия твердого топлива. — 2015. — № 6. — С. 44–49. DOI: 10.7868/S0023117715060110.

16. Коликов К.С., Никитин С.Г., Маневич А.И. Аналитическая оценка прогноза метанообильности, рекомендуемого нормативными документами // Безопасность труда в промышленности. — 2016. — № 8. — С. 34–39.

17. Сластунов С.В., Мазаник Е.В., Ермак Г.П. Разработка новых технологических решений в области дегазации высокогазоносных угольных пластов. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Специальный выпуск № 1, 2017, С. 154–164. **МИАБ**

## REFERENCES

1. Litvinov A.R., Kolikov K.S., Ishkhneli O.G., Accident and traumatism at coal industry enterprises in 2010–2015. *Vestnik nauchnogo centra po bezopasnosti rabot v ugol'no j promyshlennosti*. 2017. no. 2. pp. 6–17. [In Russ]

2. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 17 avgusta 2016 g. no. 806* «O primenenii risk-orientirovannogo podhoda pri organizacii otdel'nyh vidov gosudarstvennogo kontrolya (nadzora) i vnesenii izmenenij v nekotorye akty Pravitel'stva Rossijskoj Federacii». [In Russ]

3. *Federal'nyj zakon ot 13.07.2015 no. 246-FZ* «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «O zashchite prav yuridicheskix lic i individual'nyh predprinimatelej pri osushchestvlenii gosudarstvennogo kontrolya (nadzora) i municipal'nogo kontrolya». [In Russ]

4. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 28.09.2015 no. 1029* «Ob utverzhdenii kriteriev otneseniya ob'ektov, okazyvayushchih negativno e vozdejstvie na okruzhayushchuyu sredu, k ob'ektam I, II, III i IV kategorii». [In Russ]

5. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 08.05.2014 no. 426* «O federal'nom gosudarstvennom ekologicheskom nadzore». [In Russ]

6. *Federal'nyj zakon FZ-no 7* «Ob ohrane okruzhayushchej sredy». [In Russ]

7. *Federal'nyj zakon ot 21.07.2014 no. 219-FZ* «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «Ob ohrane okruzhayushchej sredy» i otdel'nye zakono datel'nye akty». [In Russ]

8. *Informacionno -tekhnicheskij spravochnik po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam 37–2017 «Dobycha i obogashchenie uglya»* [Informatsionno -tekhnicheskij spravochnik po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam 37–2017 «Dobycha i obogashcheniye uglya»], Moscow: Byuro NDT, 2017 g., 301 p. [In Russ]

9. Kireeva E.V., Kireev M.S., Risk-oriented approach to design of the industrial safety system: problems, solutions. *International Journal of Applied Engineering Research*. 2017. Vol. 12. no. 16. p. 5463–5471.

10. Slastunov S.V., Kolikov K.S., Ermak G.P., Yutyaev E.P. Safety of coal mining in long-run development. *Gornyj zhurnal*. 2015. no. 4. pp. 46–49. [In Russ]

11. Pelipenko M.V., Balovtsev S.V., Aynbinder I.I. Integrated accident risk assessment in mines. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2019. no. 11. pp. 180–192. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-180-192. [In Russ]

12. Krzemień A., Sánchez A., Fernández P., Zimmermann K., González F. Towards sustainability in underground coal mine closure contexts: A methodology proposal for



environmental risk management. *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 13915. pp. 1044–1056. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.08.149.

13. Black J.D. Review of coal and gas outburst in Australian underground coal mines. *International Journal of Mining Science and Technology*. 2019. Vol. 29. Iss. pp. 815–824. DOI: 10.1016/j.ijmst.2019.01.007.

14. Tang Z., Yang S., Xu G., Sharifzadeh M. Disaster-causing mechanism and risk area classification method for composite disasters of gas explosion and coal spontaneous combustion in deep coal mining with narrow coal pillars. *Process Safety and Environmental Protection*. 2019. Vol. p. 182–188. DOI: 10.1016/j.psep.2019.09.036.

15. Slastunov S.V., Kolikov K.S., Zaharova A.A., Mazanik E.V. Selection of an effective technology for the degasification of coal beds. *Himiya tverdogo topliva*. 2015. no. 6. pp. 44–49. DOI: 10.7868/S0023117715060110. [In Russ]

16. Kolikov K.S., Nikitin S.G., Manevich A.I. Analytical evaluation of the forecast metan emission recommended safety regulations. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*. 2016. no. 8. pp. 34–39. [In Russ]

17. Slastunov S.V., Mazanik E.V., Ermak G.P. Development of new technological solutions in the field of degassing of high-gas-bearing coal seams. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* SV no. 1. 2017. pp. 154–164. [In Russ]

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гришин Валерий Юрьевич<sup>1</sup> — канд. техн. наук, начальник отдела промышленной безопасности и экологии Департамента угольной и торфяной промышленности;

Удалова Наталия Петровна<sup>2</sup> — старший преподаватель кафедры «Безопасность и экология горного производства»;

Маневич Полина Павловна<sup>2</sup> — аспирантка кафедры «Безопасность и экология горного производства», e-mail: polina.manevich@yandex.ru;

<sup>1</sup> Министерства энергетики РФ;

<sup>2</sup> Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Ленинский пр., 4, Москва, 119049.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Grishin V.Yu., head of the department of industrial safety and ecology;

Udalova N.P., senior lecturer of the Department «Safety and Ecology of Mining»;

Manevich P.P., postgraduate student of the Department «Safety and Ecology of Mining», polina.manevich@yandex.ru;

<sup>1</sup> Ministry of Energy of the Russian Federation, Russia;

<sup>2</sup> National university of science and technology «MISIS», Moscow, Russia.

Получена редакцией 11.03.2020; получена после рецензии 14.04.2020; принята к печати 20.05.2020.

Received by the editors 11.03.2020; received after the review 14.04.2020; accepted for printing 20.05.2020.

