

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Баловцева Сергея Владимировича  
«Разработка методологии управления аэрологическими рисками в угольных шахтах»,

представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.10.3 – «Безопасность труда»

Актуальность темы диссертационной работы Баловцева С.В. определяется высокой частотой проявлений природных опасностей в шахтах, обусловленной ростом концентрации и интенсификации производственных процессов при постоянном увеличении глубины ведения горных работ. Взрывы метанопылевоздушных смесей, пожары и внезапные выбросы угля и газа происходят, как правило, на высокопроизводительных угольных шахтах и отличаются катастрофическими последствиями в социальном и экономическом аспектах. Масштабные катастрофы, происшедшие за последние годы (шахта «Северная», Печорский бассейн, 2016 г., шахта «Листвяжная», Кузбасс, 2021 г.) вызвали необходимость освоения в существующей концепции обеспечения взрывобезопасности горных работ риск-ориентированного подхода и, прежде всего, на шахтах, отработывающих высокогазоносные угольные пласты, опасные по взрывам пыли, поэтому повышение аэрологической безопасности угольных шахт путем комплексной оценки, прогнозирования и снижения аэрологических рисков аварий является актуальной научной проблемой, решение которой имеет важное народнохозяйственное значение.

Для проведения исследований автором использовался комплекс методов: вероятностно-аналитический, системный, структурно-функциональный анализ, моделирование, теории принятия сложных решений, методы экспертного опроса, метод логических обобщений и др.

Научное значение работы состоит в установлении основных закономерностей проявления аэрологических рисков, в теоретическом и экспериментальном обосновании методологии оценки, прогноза и снижения аэрологических рисков аварий путем декомпозиции рисков по иерархическим уровням, включающим риски аварий, оцениваемым на основе установленных зависимостей реализации рисков, связанных с газообильностью очистного забоя, взрывчатостью угольной пыли, содержанием тяжелых углеводородов в остаточных газах угольных пластов, пылеобразующей способности разрабатываемого пласта и степени уязвимости схемы вентиляции участка, подготовительной выработки, крыла шахты и шахты в целом.

Практическая значимость состоит в разработке инженерной методики прогноза и снижения аэрологических рисков, которая может использоваться как при проектировании новых предприятий, так и для текущего планирования развития горных работ на действующих шахтах. Ранжирование шахт и их технологических участков в зависимости от аэрологических рисков позволяет выявлять шахты и их



щенного показателя прогнозного значения аэрологического риска с высокой избирательностью управлять рисками аварий путем разработки соответствующих технических, технологических и организационно-технических мероприятий по повышению аэрологической безопасности.

Содержание автореферата включает исследование состояния вопроса, а также изложение и доказательство защищаемых научных положений. Вынесенные на защиту научные положения принципиальных возражений не вызывают, так как достаточно аргументированы и обоснованы комплексом выполненных исследований.

Новизна основных выводов и результатов работы заключается в следующем:

- разработана методология оценки и снижения аэрологических рисков в угольных шахтах, основанная на ранжировании угольных шахт по I, II, III рангам аэрологических рисков и дифференцированная оценка аэрологического риска по дополнительным факторам опасности аварий на выемочных участках;

- впервые получена классификация рисков по их рангам и видам, позволяющая осуществлять управление безопасностью шахты по уровням ее технологической иерархии как сверху вниз, так и снизу вверх;

- установлены критерии опасности горно-геологических и горнотехнических факторов и уязвимости схем и способов вентиляции на уровне выемочных участков, подготовительных выработок, крыльев шахты и шахты в целом;

- обоснован метод оценки аэрологических рисков, основанный на полученных зависимостях аэрологического риска от газообильности выемочного участка и пылеобразующей способности угольного пласта, включающий оценку рисков аварий на выемочных участках, в подготовительных выработках, в крыльях шахты и в шахте в целом, оценку рисков аварий, возникающих под влиянием тяжелых углеводородов, обобщенный показатель прогнозного значения аэрологического риска, оценку риска загазирования участка, риска загазирования при повторном использовании выработок.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов рекомендаций подтверждаются большим объемом проанализированной и обобщенной информации в области аэрологической безопасности, включающей причинно-следственные связи между нежелательными событиями, приводящими к авариям: достаточным объемом и представительностью статистической выборки, высокими значениями показателей тесноты статистической связи в полученных уравнениях регрессии (коэффициент корреляции не ниже 0,9); высокими значениями коэффициента конкордации ( $W=0,69-0,78$ ) при оценке согласия мнений экспертов в установлении коэффициентов значимости показателей опасности горно-геологических и горнотехнических факторов и уязвимости схем и способов вентиляции.

Практическое использование результатов работы может дать новый подход к оценке аэрологических рисков горному предприятию, инвестиционным и страховым организациям.



Основные результаты выполненных научных исследований достаточно полно изложены в 31 научной статье (в том числе 29 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, из которых 17 в изданиях, индексируемых в Scopus)

Замечания по работе:

1. Из автореферата неясно, как классифицировались угольные пласты по опасности содержания в них тяжелых углеводородов, как было получено критериальное значение их содержания для оценки аэрологических рисков?
2. Как отбирались марки угольных пластов для оценки их влияния на аэрологические риски?

Замечания носят рекомендательный характер и не влияют на высокую оценку диссертационной работы Баловцева С.В. На основании информации, представленной в автореферате считаю, что диссертационная работа «Разработка методологии управления аэрологическими рисками в угольных шахтах», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, а ее автору, Баловцеву Сергею Владимировичу, может быть присвоена искомая степень по специальности 2.10.3 – «Безопасность труда» по результатам публичной защиты диссертации.

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой экспертного совета, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник лаборатории 2.2 «Геотехнологических рисков при освоении газоносных угольных и рудных месторождений» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем комплексного освоения недр» Российской академии наук,

доктор технических наук, доцент

 Закоршменный Иосиф Михайлович  
03 февраля 2025 г.

Почтовый адрес: Россия, 111020, Москва, Крюковский туп., 4.

Тел. +7 (495) 360-07-35

E-mail: [i\\_zakorshmennyi@mail.ru](mailto:i_zakorshmennyi@mail.ru)

111020, г. Москва, Крюковский тупик, д.4

E-mail: [zakorshmennyi\\_i@ipkonran.ru](mailto:zakorshmennyi_i@ipkonran.ru)

Дата: 03.02.2025

Подпись Закоршменного Иосифа Михайловича за-  
веряю

Ученый секретарь ИПКОНРАН  
доктор технических наук, профессор



 Кубрин Сергей Сергеевич