

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу 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»

Диссертационная работа Баловцева С.В. посвящена управлению аэрологическими рисками в угольных шахтах в условиях потенциальных газовой и пылевой опасностей, пожаров, внезапных выбросов угля и газа.

В настоящее время «инновационный» этап развития угольной отрасли характеризуется рядом противоречивых показателей, добыча угля наращивается в основном за счёт открытого способа (Якутия, в 2024 г +28%) при сокращении объемов подземной добычи угля, с одновременным ростом себестоимости и снижении рентабельности угледобычи. В этой связи работы, направленные на повышение промышленной безопасности, включая управление потенциальными аэрологическими рисками, являются актуальным дополнением к комплексу технических и технологических решений по обеспечению безаварийной работы шахт.

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 разраба-

тываемого 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 элементы с низким уровнем аэрологической безопасности и на основе расчета обобщенного показателя прогнозного значения аэрологического риска с высокой избирательностью управлять рисками аварий путем разработки соответствующих технических, технологических и организационно-технических мероприятий по повышению аэрологической безопасности.

Вынесенные на защиту *научные положения* принципиальных возражений не вызывают, достаточно аргументированы и обоснованы проведенными исследованиями.

*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;

- 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 на горных предприятиях.

Результаты выполненных научных исследований 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. В работе проведен анализ аварийности за период 1992-2021 гг. В данном временном диапазоне угольная промышленность РФ прошла 4 принципиально различных этапа своего развития<sup>1</sup> (спад, реструктуризация; устойчи-

---

<sup>1</sup> <https://unece.org/sites/default/files/2021-03/S.I.Shumkov%20-%20Restructuring%20of%20the%20coal%20industry%20in%20Russia.pdf>



вый рост; инновационный период), каждый из которых имеет свои особенности в состоянии промышленной безопасности шахт. Более корректным и актуальным представляется анализ аварийности для последнего 5-летия с возможным сопоставлением с периодом максимальной угледобычи (2016 – 2021 гг.).

2. Приводимые данные в области пылевой взрывоопасности (удельное пылеобразование, масса выносимой из лавы пыли, интенсивность пылеотложения, динамика концентрации пыли, ТДУ и др.; раздел 2.1; 2.2; стр 54-65), приводимые без ссылок на литературные источники, не полностью учитывают современное состояние систем пылеподавления в очистных и подготовительных выработках и требуют актуализации в ходе опытно-промышленной апробации полученных автором методик.

3. В настоящее время ведущими угольными компаниями (на примере АО «СУЭК») проводится аудит состояния промышленной безопасности, выполняемый международно-признанными фирмами (Дж.Т.Бойд и др.), что является стандартной процедурой в системе торговли углем и системе страхования импортно-экспортных поставок. Данная система аудита имеет устоявшиеся методики и критериальные показатели, недостаточно рассмотренные автором в ходе исследований.

Замечания не влияют на общую оценку диссертационной работы Баловцева С.В. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректной постановкой задач исследования, применением апробированных методик, объемом проанализированных данных, объемом экспертных оценок диссертационного исследования, подтверждающих теоретические положения. Основные цель и задачи исследования достигнуты, а положения, выносимые на защиту, являются доказанными.

Диссертационная работа «Разработка методологии управления аэрологическими рисками в угольных шахтах», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует требованиям Положе-

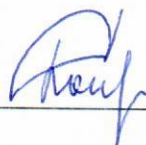
ния о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, а ее автору, Баловцеву Сергею Владимировичу, может быть присвоена искомая степень по специальности 2.10.3 – «Безопасность труда» по результатам публичной защиты диссертации.

Ведущий научный сотрудник отдела моделирования пожаров и нестандартного проектирования

Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

доктор технических наук,

доцент



Романченко Сергей Борисович

12.02.2025

Адрес: 143903, Московская область, г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12.

Телефон: +7 (495) 521-23-23

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.vniipo.ru/>

эл. почта: [romanchenkosb@mail.ru](mailto:romanchenkosb@mail.ru)

Подпись Романченко Сергея Борисовича заверяю:

ученый секретарь ФГБУ ВНИИПО МЧС России, к.т.н.



Нигматуллина Динара Магафуровна