

# ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Кабанова Евгения Игоревича «Обоснование метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли» по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в горной промышленности), представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

## 1. Актуальность диссертационной работы

Диссертационное исследование Кабанова Евгения Игоревича посвящено проблеме обеспечения безопасности персонала, занятого при ведении горных работ по добыче угля подземным способом.

Современные экономические условия требуют от угледобывающих компаний концентрации и интенсификации горного производства, что наряду с усложнением горно-геологических условий подземной добычи угля приводит к росту рисков возникновения аварий, в том числе взрывов метана и угольной пыли. Вместе с тем безопасность производства во многом определяет социально-экономическую эффективность работы угледобывающих предприятий, что обосновывает необходимость постоянного и неуклонного совершенствования системы управления промышленной безопасностью и охраной труда. По мнению многих ученых и практиков, одним из приоритетных путей решения возникающих противоречий между требованиями экономической эффективности и требованиями обеспечения промышленной и производственной безопасности на угольных шахтах является реализация и закрепление принципов риск-ориентированного подхода, которые в настоящее время декларированы в ряде отраслевых нормативных документов.

Тема исследования вызвана недостаточностью практической проработки вопросов анализа и прогноза профессиональных рисков, связанных со взрывами метановоздушной смеси с участием угольной пыли, отсутствием

метода, позволяющего проводить всестороннюю оценку и прогнозирование профессионального риска травмирования персонала угольных шахт.

Это обусловлено недостаточной эффективностью работы систем аэрогазового контроля шахт, фиксирующих параметры атмосферы лишь в некоторых точках выемочных участков, что не позволяет контролировать аэрогазовую ситуацию по объему очистного забоя в целом. Это создает возможность для формирования условий для взрыва метановоздушной смеси в местах, не охваченных контролем средств автоматической газовой защиты, в то время как датчики на исходящей струе очистного или подготовительного забоя могут показывать концентрацию метана менее 1 %. Именно это представляет наибольший интерес в плане обеспечения аэрологической безопасности шахт и повышения эффективности системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в целом. На основании этого следует считать, что проблема, сформулированная в диссертационной работе Кабанова Е.И., является **актуальной**, а ее решение способствует повышению уровня безопасности труда горнорабочих угольных шахт.

## **2. Научная новизна и практическая значимость диссертации**

В диссертационной работе на защиту выносятся три научных положения, в которых обобщены результаты решения задач, сформулированных автором.

В качестве основных научных результатов следует выделить:

1. Выявление и формализацию зависимостей в результате статистического анализа, позволяющих производить количественную оценку рисков возникновения взрывов метана, травмирования персонала при взрывах метана на основе показателей относительной газообильности шахты, склонности разрабатываемых пластов к самовозгоранию и системы разработки.

2. Разработка модели множественной регрессии, учитывающей указанные в п.1 зависимости, при использовании которой становится возможным обоснование уровней потенциальной опасности возникновения взрывов ме-

тана и травмирования персонала на основе количественных показателей рисков. Это позволяет решить важную проблему объективного ранжирования шахт по уровню опасности взрывов, а также определения шахт, относящихся к группе высокого риска.

3. Использование оригинального метода определения величины избыточного давления на фронте ударной волны в зоне взрыва на основе показателя эффективного энергозапаса, учитывающего содержание метана и угольной пыли в исходной взрывчатой смеси. Это позволяет производить учет интенсивности выделения метана и пыли в подземных выработках в ходе осуществления вероятностной оценки поражения персонала при взрывах с применением соответствующей пробит-функции.

Кроме того, следует отметить практическую ценность нижеследующих результатов:

1. Построение модели расчета численного показателя профессионального риска, учитывающего комплекс факторов, заданных с использованием разнородных шкал. На практике это позволяет использовать при оценке и прогнозе профессионального риска всю имеющуюся информацию, полученную в ходе количественного анализа, математического моделирования или экспертного оценивания.

2. Разработку метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли, описывающего алгоритм применения предложенной автором модели в реальных условиях ведения горных работ и позволяющего выявлять наиболее опасные участки подземных выработок угольных шахт.

3. Разработку программной оболочки с целью облегчения процедуры расчетов показателей рисков на основе предложенной модели.

4. Разработку рекомендаций, направленных на повышение безопасности труда персонала угольных шахт на основе совершенствования системы менеджмента профессиональных рисков.

### **3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность и достоверность полученных в работе результатов подтверждается: значительным объемом обработанной информации об аварийности и производственном травматизме; применением методов математической статистики, реализуемых с использованием современных программных продуктов; удовлетворительной сходимостью результатов применения полученных регрессионных моделей со статистическими данными; публикаций в печатных работах и на научно-практических конференциях.

### **4. Оформление диссертации**

Оформление диссертации и автореферата выполнено на высоком уровне и соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Диссертация и автореферат изложены с соблюдением современной научно-технической терминологии и логики изложения материала. Стиль написания диссертации и автореферата соответствуют уровню научного изложения работ по горной тематике. Текст диссертации и автореферата проиллюстрирован достаточным для понимания количеством таблиц, схем и графиков.

Основные результаты диссертации отражены в 7 опубликованных работах, в том числе в 2 изданиях из перечня ВАК, в 1 издании из базы Scopus. По результатам работ получен 1 патент на изобретение, и разработано Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на угольных шахтах». Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

## 5. Основные замечания по работе

1. Первые две главы диссертации перегружены статистическим материалом по аварийности и травматизму на шахтах, что имеет лишь косвенное отношение к теме диссертации. К тому же имеются фактологические неточности по некоторым авариям, в частности на шахте «Распадская» авария произошла в 2010 году, а не в 2007 как указано в диссертации (стр. 25).

2. Распределение газовыделения по источникам не отвечает реалиям сегодняшнего времени, когда до 90 % метана выделяется фактически из разрабатываемого пласта при его интенсивной отработке в виде отбитого угля. Схемы линий токов в выработанном пространстве при утечках воздуха, приведенные на стр. 66, относятся к системам разработки, не применяемым в настоящее время на шахтах России за исключением в редких случаях варианта (б).

3. Ранжирование угольных шахт по прогнозируемому уровню индивидуального риска травмирования персонала при взрывах метановоздушной смеси с участием пыли по фактору относительной метанообильности некорректно, так как она является весьма непостоянной величиной, зависящей от уровня добычи. В этом случае целесообразнее было бы в качестве критерия выбрать категорию шахт по газу, тем более, что на рис. 2.2 диссертации практически все шахты попали в группу сверхкатегорных.

4. При построении модели нечеткого логического вывода (МНЛВ) в перечне входных переменных не берется во внимание такой фактор, как ошибка работника, обусловленная недостаточным уровнем профессиональной компетенции, а также знаний об опасностях и способах защиты от них. Следует отметить, что данный фактор, является одной из главных причин аварийности и травматизма и зависит от качества организации обучения вопросам охраны труда и промышленной безопасности, оценки знаний и инструктажей.

5. Из текста диссертации не ясно, как сформирована экспертная система нечеткого вывода для поддержки принятия решений в условиях информационной неопределенности по выбору организационно-технических мероприятий, направленных на снижение уровня производственного травматизма при взрывах метановоздушной смеси с участием пыли.

6. Следует отметить терминологические неточности в тексте диссертации, так как взрыв чистого метана невозможен, а взрывается только метановоздушная смесь, и то только в определенных концентрациях газа. Кроме того размерность коэффициента аэродинамического сопротивления горных выработок следует обозначать  $\text{Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$ , а не  $\text{кг} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$ .

Вместе с тем, следует отметить, что сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и не снижают значимости полученных результатов.

## 6. Заключение

Диссертационная работа Кабанова Евгения Игоревича «Обоснование метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в горной промышленности) является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой представляют решение актуальной задачи практической реализации риск-ориентированного подхода в деятельности по обеспечению безопасных условий труда персонала угольных шахт. Предложенный Кабановым Е.И. метод оценки и прогноза профессионального риска в действительности делает возможным осуществление детализированного анализа опасности травмирования горнорабочих при взрывах метана и пыли, что позволяет угледобывающим компаниям и надзорным органам выбирать приоритетные направления для адресной реализации организационно-технических мер по предупреждению аварийности и травматизма. Полученные результаты имеют существен-

ное значение для развития угледобывающей отрасли, а полученные методические наработки в дальнейшем могут быть адаптированы для анализа широкого спектра производственных опасностей на предприятиях топливно-энергетического комплекса России.

Таким образом, рецензируемая диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кабанов Евгений Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в горной промышленности).

Официальный оппонент:

Заведующий кафедрой аэрологии,  
охраны труда и природы  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»  
доктор технических наук, профессор



Леонид Андреевич

Шевченко

650000, Российская Федерация, г. Кемерово

ул. Весенняя, д. 28. Тел.: 8(3842)39-63-70

E-mail: aotr2012@yandex.ru

Подпись Шевченко  
Ученый секретарь  
01.11.2018



Подпись заверяю, печать\*

И.А. Соколова