



неопределенности следует использовать метод расчета численных показателей профессионального риска, основанный на модели нечеткого логического вывода, позволяющей выполнять прогнозирование опасных ситуаций и опасных зон с учетом комплекса факторов.

**Научная новизна работы.** В результате выполненных исследований установлены зависимости индивидуального риска травмирования персонала при взрывах метанопылевоздушных смесей от газовентиляционных параметров выемочных участков с учетом эффективности мероприятий газового и пылевого режима при среднемесячной производительности труда более 210 т/чел; на основе модели экспертной системы нечеткого вывода установлены связи между численным показателем профессионального риска травмирования персонала при взрывах метана и пыли и показателями горно-геологических, горнотехнических, субъективных и организационных факторов с учетом их взаимодействия.

Достоверность установленных автором закономерностей и связей подтверждается проведенной апробацией, в ходе которой показана высокая степень сходимости результатов с фактической статистикой аварийности за 2005-2016 гг. (рисунок 2.6 в диссертации). Выявленные закономерности могут быть использованы при количественном обосновании опасности поражения персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли с учетом общепринятого показателя допустимого индивидуального риска. Это, в свою очередь, позволяет решить актуальную практическую задачу по ранжированию и выявлению угольных шахт, производственная среда которых характеризуется высоким значением профессионального риска.

**Основные научные результаты работы.** Основные научные результаты заключаются в следующем:

1. В ходе статистического анализа условий труда на угольных шахтах России определены уровни индивидуального риска травмирования персонала угольных шахт от воздействия различных опасных производственных факторов.

2. Установлены частотные распределения коренных причин образования взрывчатых метановоздушных и пылевоздушных смесей, а также высокотемпературных источников инициирования в ходе системного анализа последствий произошедших в 2005-2016 гг. взрывов метана и пыли.

3. Установлены закономерности влияния основных горно-геологических и горнотехнических факторов на индивидуальный риск травмирования персонала при взрывах метанопылевоздушных смесей.

4. Получена многофакторная регрессионная модель, учитывающая установленные закономерности и позволяющая определять прогнозные значения показателя индивидуального риска с целью ранжирования и выявления угольных шахт, эксплуатируемых в условиях высокого профессионального риска травмирования персонала при взрывах метана и пыли.

5. Установлены связи между численным показателем профессионального риска травмирования персонала при взрывах метана и пыли и комплексом факторов с учетом их взаимодействия на основе анализа модели нечеткого логического вывода.

Обоснованность и достоверность предложенной модели нечеткого логического вывода и метода оценки профессионального риска подтверждена автором в ходе апробации и сопоставления с имеющимся аналогом (таблица 4.1 в диссертации). При этом показан положительный эффект, заключающийся в преодолении недостатков метода-аналога и представляющий высокую практическую ценность.

**Практическая ценность работы** заключается в получении метода, позволяющего выполнять требования, предъявляемые к системе управления промышленной безопасностью и охраной труда в части комплексной оценки профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли, а также осуществлять прогнозирование опасных ситуаций и опасных зон, обусловленных воздействием на работающих поражающих факторов взрывов метана и пыли. При этом важным практическим результатом является создание программного комплекса расчета показателей профессионального риска, позволяющего в экспресс-режиме осуществлять определение профессионального риска в соответствии с предложенным в работе методом, а также выполнять анализ сценариев возникновения неблагоприятных событий. Указанные практические результаты позволяют определить комплекс превентивных организационно-технических мероприятий в рамках реализации риск-ориентированного подхода.

Практический интерес представляют также оригинальные рекомендации, позволяющие обеспечить высокую эффективность системы менеджмента профессиональных рисков на угольных шахтах, и тем самым, повысить безопасность труда персонала, занятого при подземной добыче угля.

Таким образом, результаты исследований, приведенные в диссертационной работе, могут быть рекомендованы к использованию: на действующих угольных шахтах при разработке документации системы управления промышленной безопасностью и охраной труда, при организации системы менеджмента профессиональных рисков; в органах государственного надзора при планировании контрольно-надзорной деятельности за соблюдением установленных стандартов, норм и правил в области промышленной безопасности и охраны труда.

**Достоверность научных положений** подтверждается значительным объемом аналитических и статистических исследований, обоснованным использованием методов анализа данных и отраслевых методик, применением современных средств математической обработки данных, удовлетворительной сходимостью результатов аналитических расчетов и статистических наблюдений.

### **Замечания и пожелания по работе:**

1. Не ясно, почему статистический анализ ограничен данными за 2005-2016 гг., хотя в открытых источниках содержится информация о произошедших взрывах в более ранний период.

2. Из содержания работы и автореферата не понятно, что понимается под субъективным фактором.

3. При построении многофакторной регрессионной модели (стр. 55) учтены типы систем разработки угольных месторождений, которые в настоящее время в России не используются.

4. Анализ факторов метановыделения в выработки (раздел 2.3 диссертационной работы) производится с многочисленными допущениями на основе известных аналитических выражений, приведенных в Руководстве по проектированию вентиляции угольных шахт. В настоящее время при исследовании факторов метановыделения целесообразней использовать результаты современных исследований процессов выделения метана из различных источников.

5. В диссертационной работе (рисунки 3.8, 3.9) и автореферате (рисунки 7, 8) приведен неполный перечень выходных данных разработанной модели нечеткого логического вывода. Вместе с тем, отсутствие пояснений о размерности осей, используемых на указанных рисунках, затрудняет восприятие информации.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ДИССЕРТАЦИИ**

Работа написана понятным и технически грамотным языком, изложена с соблюдением логической последовательности. Методы проведения исследований принципиальных возражений не вызывают. Диссертация является законченным научным исследованием.

Содержание автореферата соответствует содержанию научных трудов автора, на основании которых подготовлена диссертация, а также в достаточной степени раскрывает основные положения работы.

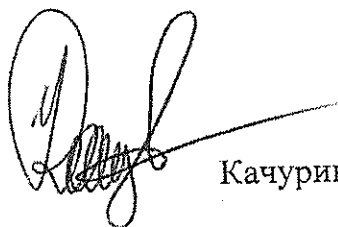
Диссертация КАБАНОВА Евгения Игоревича «Обоснование метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней. Результаты диссертации КАБАНОВА Евгения Игоревича могут быть квалифицированы как решение актуальной научной задачи методического обеспечения деятельности по повышению безопасности труда персонала угольных шахт путем реализации риск-ориентированного подхода в области охраны труда. Что имеет существенное значение для развития топливно-энергетического комплекса России и страны в целом.

Автор диссертации КАБАНОВ Евгений Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в горной промышленности).

Отзыв заслушан и обсужден на заседании кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений института горного дела и строительства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет».

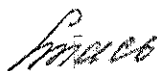
Протокол № 9 от 12 октября 2018 г.

Председатель зав. кафедрой  
ГиСПС  
д.т.н., профессор



Качурин Николай Михайлович

Секретарь к.т.н., доцент кафедры  
ГиСПС



Стась Галина Викторовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет»

Почтовый адрес: 300012, г. Тула (Тульская обл.), пр. Ленина, д. 92

Адрес электронной почты: ecology@tsu.tula.ru

Телефон: +7 487 225-71-06

