

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Константинова Александра Викторовича «Разработка средств интеллектуального анализа данных в системе сейсмоакустического мониторинга удароопасности массива горных пород месторождения Южное», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика»

При проектировании и эксплуатации предприятий, которые разрабатываются подземным способом, необходимо учитывать природно-геологические и горнотехнические условия, а также взаимосвязь между открытыми и подземными работами. Пренебрежение или недостаточное внимание к этим факторам могут привести к серьезным техногенным катастрофам. Последние десятилетия сейсмический мониторинг является ключевым направлением для повышения безопасности подземных горных работ, особенно в рудниках и угольных шахтах на больших глубинах с высокими рисками. Обработка сейсмических событий предоставляет информацию о динамике разрушений, включая расположение сейсмоактивных зон и выделение сейсмической энергии. Выводы из анализа сейсмического режима помогают прогнозировать геомеханические процессы в горном массиве. Хотя в исследовании процессов в напряженных геологических средах достигнуты значительные успехи, вопрос геодинамических явлений по-прежнему остается актуальным. Это создает необходимость в повышении надежности прогнозирования и контроле опасных явлений с учетом большего количества параметров геомеханического состояния.

Современные методы оценки и прогнозирования геомеханического состояния основаны на геофизических принципах, включая акустические и сейсмические волны. Перспективным направлением является использование геоакустических систем, которые позволяют фиксировать как сильные, так и слабые сигналы, обеспечивая полный мониторинг изменений геомеханического состояния.

Существуют различные методики оценки удароопасности на основе сейсмоакустических данных, но усложнение геомеханической обстановки требует их постоянного совершенствования. Применение методов интеллектуального анализа на всех стадиях мониторинга представляется наиболее эффективным. В работе описаны исследования по разработке новых методов и средств для повышения достоверности данных и надежности прогнозирования опасных геодинамических явлений.

Для реализации этой цели автором предложена интеллектуальная система программных и методических средств для обработки и интерпретации измерительных данных в ходе сейсмоакустического мониторинга удароопасного массива горных пород месторождения Южное.

Приведенная в диссертационной работе научная новизна является понятной и обоснованной. Научная новизна работы состоит в следующем: установлены

закономерности регистрации сейсмоакустических сигналов естественного и техногенного происхождения при горных работах, что позволило разработать математические модели нейронных сетей, способные с 95% точностью определять тип источника сигналов. Создана методика локализации очагов повышенного горного давления с оценкой пространственных и временных параметров сейсмоакустических событий. Также разработаны модели машинного обучения для ретроспективного анализа и прогнозирования удароопасности на современных и перспективных этапах горного производства.

Теоретическая и практическая значимость, представленная в работе, подкреплена результатами проводимых исследований и анализом научной литературы.

Материалы диссертационной работы прошли достаточную апробацию, результаты исследований были доложены более, чем на 18-ти российских и международных конференциях. По результатам выполненных исследований опубликованы 37 печатных работ, в том числе 9 в журналах из перечня, установленного ВАК при Минобрнауки России, 11 публикациях в научных изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, и 10 свидетельствах на результаты интеллектуальной деятельности.

Замечания:

1. В автореферате не указано, сравнивал ли автор свои исследования, проведенные с использованием оборудования "Prognоз ADS", с результатами других аналогичных систем. В настоящее время в мире наблюдается активное развитие данного направления, и в России значительных успехов достиг Институт ВНИМИ, который занимается исследованием и разработкой аппаратуры Gits. Следует отметить, что сравнение результатов может существенно повысить достоверность и актуальность полученных данных, а также способствовать более глубокому пониманию существующих технологий и методов.

2. В автореферате, на странице 9 в четвертом абзаце, упоминаются две гипотезы, однако остается неясным, в чем именно заключается различие между уникальными особенностями сигналов и их характеристиками, о которых говорит автор. Важно уточнить, как автор определяет эти термины и какие конкретные аспекты он имеет в виду, когда говорит о "уникальных особенностях". Возможно, речь идет о специфических свойствах сигналов, которые отличают их друг от друга, в то время как "характеристики" могут подразумевать более общие параметры, такие как амплитуда, частота или длительность. Более четкое объяснение этих понятий могло бы значительно прояснить позицию автора и углубить понимание представленных гипотез.

3. В автореферате на странице 14 в первом абзаце автор пишет: "Однако, общее количество зарегистрированных сигналов оказалось недостаточным для точного определения координат источников сейсмоакустического излучения методом триангуляции". Однако не ясно, какие именно источники имеются в виду,

когда говорится о недостаточном общем количестве зарегистрированных сигналов для их локализации.

Отмеченные замечания не снижают научной ценности и общего положительного впечатления от работы.

Диссертация «Разработка средств интеллектуального анализа данных в системе сейсмоакустического мониторинга удароопасности массива горных пород месторождения Южное», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика» соответствует требованиям постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 пунктов 9-14 «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор Константинов Александр Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

ИПКОН РАН, ст. науч. сотр. отдела №5,
кандидат технических наук

Белоусов
Федор Сергеевич
14.04.2025 г

Белоусов Федор Сергеевич – кандидат технических наук (шифр специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика»), старший научный сотрудник отдела Проблем геомеханики и разрушения горных пород Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН). 111020, Москва, Крюковский тупик, д.4

Тел.: 8(495)360-76-11; e-mail: belousov@mail.ru, www.ipkonran.ru

Я, Белоусов Федор Сергеевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

ИПКОН РАН, ст. науч. сотр. отдела №5,
кандидат технических наук

Белоусов
Федор Сергеевич
14.04.2025 г

Подпись Белоусова Федора Сергеевича заверяю
И.о. директора ИПКОН РАН,
кандидат технических наук



А.В. Шляпин
14.04.2025 г