

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шаворина Виталия Андреевича на тему:
«Совершенствование методики геодезического мониторинга в горнорудной
промышленности с использованием наземных интерферометрических
радаров», представленной на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.**

Ознакомление с авторефератом диссертации Шаворина В. А. оставляет впечатление о завершённом, логически выстроенном научно-прикладном исследовании, ориентированном на решение конкретной и остро востребованной задачи в горной промышленности – повышение эффективности и безопасности мониторинга устойчивости бортов.

Актуальность темы не вызывает сомнений. Увеличение глубины карьеров и крутизны бортов объективно повышают риски обрушений. Традиционные геодезические методы в условиях северных регионов часто не обеспечивают необходимой оперативности и полноты данных, а нормативно-методическая база по применению наземных интерферометрических радаров (GB-InSAR) в России до настоящего времени остаётся недостаточно развитой. В этой связи представленная работа является своевременной и практически значимой.

Ключевое достоинство разработанной методики, на мой взгляд, заключается в ее интеграционном потенциале. Автор предлагает решение, которое в настоящее время не регламентировано в российских нормативных документах, а именно – обоснованную схему внедрения интерферометрического сканирования в качестве базового элемента существующей системы геодезического мониторинга. Это позволяет не заменять, а разумно дополнять традиционные методы (тахеометрию, ГНСС-наблюдения), выстраивая двухуровневую систему с чётким распределением функций.

Особый интерес представляет предлагаемая автором алгоритмическая схема обработки данных (рисунок 2). В условиях ведения горных работ в карьере, где результаты сканирования неизбежно содержат шумы, связанные с метеоусловиями, движением техники и аппаратными сбоями, этот подход позволяет выявлять и исключать ложные срабатывания, тем самым повышая достоверность сигналов о

Вх № 01.05/01/31
Дата 25.08.2026

смещении горного массива, что позволяет сократить необоснованные остановки производства.

Высокую практическую значимость предоставляет предлагаемая пятиуровневая матрица реагирования при радарном мониторинге, разработанная на основе выявленных корреляционных связей между скоростью смещения, величиной деформации и объёмом предполагаемого вывала. Матрица формализует процесс принятия решений, чётко определяет действия персонала и список оповещаемых лиц в зависимости от уровня риска, что особенно важно при работе в условиях интенсивного горного производства.

Достоверность результатов обеспечена использованием современного сертифицированного оборудования, методов математической статистики и успешной апробацией разработанных решений на промышленных объектах, о чём свидетельствует акт внедрения.

В процессе ознакомления с авторефератом возник ряд вопросов, которые, однако, не снижают общей высокой оценки выполненной работы. На рисунке 1 (схема проекта эффективной системы геомеханического мониторинга с внедрением технологии наземного интерферометрического сканирования), указан блок, в котором происходит интеграция данных мониторинга с различных датчиков, в том числе, с наземных интерферометрических радаров, в единую информационную систему. Хотелось бы иметь более подробное описание того, что представляет из себя данный блок. Происходит ли обработка данных мониторинга в едином программном обеспечении или она происходит децентрализованно, с последующим сопоставлением результатов.

Также хотелось бы получить хотя бы ориентировочные цифры о снижении простоев оборудования при идентификации ложных срабатываний.

Заключение

Диссертационная работа Шаворина Виталия Андреевича представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне. Разработанные методические решения – схема интеграции радарного мониторинга в существующую систему геодезического мониторинга, алгоритм распознавания ложных срабатываний и матрица

реагирования – обладают несомненной научной новизной и высокой практической ценностью. Получен акт внедрения в производство, что подтверждает реальную применимость результатов. Результаты работы могут быть использованы на отечественных горнодобывающих предприятиях.

Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22 – Геодезия.

Я, Кулибаба Сергей Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Рецензент:

Кулибаба Сергей Борисович

Ученая степень: доктор технических наук (2.8.3. Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр)

Ученое звание: профессор.

Должность: ведущий научный сотрудник лаборатории "Многофазных процессов в массивах горных пород при разработке месторождений".

Организация: Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН).

Почтовый адрес: 111020, Москва, Крюковский тупик, д. 4.

Телефон: +7(495) 360-49-04

E-mail: kulibaba_s@ipkonran.ru

Личная подпись:

« 6 » 07 2026 г.



С. Б. Кулибаба

Подпись сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем комплексного освоения недр имени академика Н. В. Мельникова Российской академии наук – ведущего научного сотрудника, профессора, доктора технических наук Кулибабы Сергея Борисовича удостоверяю:

Ученый секретарь ИПКОН РАН
докт. техн. наук

« 6 » 07 2026 г.



С. С. Кубрин