

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Харлампенкова Ивана Евгеньевича** «Разработка информационной системы оценки геодинамических событий горнопромышленного региона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – информационные системы и процессы

В современных геомеханических исследованиях по проблемам формирования и развития очаговых зон катастрофических событий в горном деле, связанных с динамическими формами проявления повышенного горного давления при отработке месторождений полезных ископаемых, большое внимание уделяется энергетическому подходу к анализу причин возникновения горных ударов, внезапных выбросов угля и газа, техногенных землетрясений.

Активно ведутся исследования и разработки по созданию многослойной геоинформационно-мониторинговой системы геомеханико-геодинамической и экологической безопасности горнодобывающих регионов России с высокой техногенной нагрузкой. В нашей стране к одному из таких регионов, безусловно, относится Кузбасс с его стратегически важными запасами угля и железной руды. Так, за более чем 80-летний период крупномасштабной добычи высокоценного по марочному составу угля уже извлечено более 10 млрд. т угля и перемещена примерно такого же порядка масса вскрышных пород. Добыча угля в настоящее время приближается к 300 млн т в год, а разработка месторождений ведется подземным способом на более 60 крупных шахтах глубиной до 500 м и открытым способом на 52 угольных разрезах с применением массовых взрывов в сотни и тысячи тонн взрывчатых веществ (ВВ).

Важно также отметить рекордное для России потребление ВВ в Кузнецком регионе, которое в настоящее время составляет около 600 тыс. т в год, что создает поток сейсмической энергии в земной коре порядка $10^{13} - 10^{14}$ Дж/год и мощностью не менее 1,5 МВт. Существенный вклад в усиление техногенного воздействия на земную кору Кузбасса внесло и массовое затопление свыше 20 «нерентабельных» шахт в период 1996 – 2005 гг.

В условиях доминирующей ныне в мире (и в России – особенно) тенденции перехода к освоению минерально-сырьевых запасов на возрастающих по глубине горизонтах от поверхности земли, увеличивающихся объемов ведения открытых и подземных горных работ, а также сопутствующих им негативных воздействий на экологическую обстановку для среды обитания животного и растительного мира (нередко в катастрофических формах) большую актуальность приобрела проблема разработки и создания многослойной геоинформационно-мониторинговой системы геомеханико-геодинамической и геоэкологической безопасности не только в России, но и в мире.

Будучи иерархической по объектам недропользования, с особо выделенными регионами активного ведения горных работ (Кольский п-ов, Урал, Норильск, Якутия и др.), большая роль в такой Системе принадлежит Кузбассу с его большими стратегической значимости запасами высокоценного угля и рудной базой железа и других металлов. Находясь в тектонически активном обрамлении Алтае-Саянской складчатой области, обеспечение безопасности ведения горных и строительных работ в этом регионе существенно осложнено влиянием природной и индуцированной сейсмичности, в том числе и за счет влияния взрывных работ зарядами большой мощности (карьеры угольных разрезов, отработка Таштагольского месторождения железных руд и проч.).

По существу наблюдается иерархически сложный во времени и пространстве процесс «модуляции» геоэкологических процессов геомеханико-геодинамическими процессами как

внутри, так и на поверхности Земли из-за ведения горных работ и индуцируемых ими движениями структурных отдельностей самой верхней части земной коры, соразмерных образующимся подземным и наземным полостям при извлечении полезных ископаемых.

Для описания таких процессов в последнее десятилетие активно применяется в России и за рубежом теория нелинейных упругих волн маятникового типа, с ее энергетическим подходом к описанию сложных деформационно-волновых процессов в блочно-иерархически построенных геосредах. Она позволяет описывать, в частности, сейсмоэмиссионные процессы различных энергетических уровней из формирующихся очаговых зон будущих катастрофических событий не только статистически (вероятностный подход), но и с привлечением аппарата нелинейной термодинамики (детерминированный подход к анализу причинно-следственных связей). С этой целью введено понятие «центров сейсмоэнерговыведения» (по аналогии центра масс в механике), форма траекторий миграции которых позволяет эффективно выделять форму, масштабы и динамику формирования очаговых зон будущих катастрофических событий, а использование аппарата фрактальной геометрии – осуществлять их спецификацию относительно степени «зрелости» очаговых зон и разделение уровней влияния техногенной и природной сейсмичности по регионам недропользования.

В отмеченных аспектах И.Е. Харлампенковым выполнена фундаментальная по своей научной значимости и весьма полезная по практическим приложениям научная работа – *разработка информационной системы оценки геодинамических событий горнопромышленного региона*, с убедительной иллюстрацией ее эффективности функционирования на примере ряда регионов Сибири активного недропользования и особенно – Кузбасса. Свидетельством тому является и высокая цитируемость соответствующих публикаций диссертанта в высокорейтинговых изданиях, особенно – зарубежных.

Выполненные И.Е. Харлампенковым исследования, связанные с разработкой комплексной модели и созданием информационной системы обработки сейсмических данных о динамических событиях, связанных с техногенной деятельностью в регионах активного недропользования, выполнены на высоком научном уровне и представляют собою законченное исследование на актуальную научную тему.

Совокупность достигнутых результатов можно оценить как значительный вклад в решение крупной проблемы «Разработка и создание многослойной геоинформационно-мониторинговой системы геомеханико-геодинамической и экологической безопасности России» - ключевой для «*Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера*». Ныне последняя рассматривается как одна из списка «критических технологий» для Российской Федерации.

Считаю, что по своей актуальности, теоретической значимости и практической полезности автор диссертационных исследований на тему «Разработка информационной системы оценки геодинамических событий горнопромышленного региона» - **Харлампенков Иван Евгеньевич** – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 «информационные системы и процессы».

Опарин Виктор Николаевич

Член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом экспериментальной геомеханики, Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения РАН 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 54

Подпись Опарина В.Н. подтверждаю

Ученый секретарь ИГД СО РАН, к.т.н.

Хмелинин А.П.