

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Пригара Андрея Михайловича на тему «Научно-методические основы оценки и прогноза устойчивости природно-технических систем при подземной разработке соляных месторождений»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Актуальность работы. Диссертационная работа Пригара А.М. посвящена актуальной проблеме обеспечения устойчивости природно-технических систем (ПТС) при подземной разработке соляных месторождений. Несмотря на длительный период эксплуатации и постоянное совершенствование нормативных требований, на соляных рудниках продолжают происходить аварии, приводящие к затоплению выработок и потере значительных запасов полезных ископаемых - всего в мире потеряно более 80 соляных рудников. Автор обоснованно связывает сохраняющуюся аварийность с недостаточной детальностью инженерно-геологических моделей и низкой эффективностью существующих систем мониторинга. Разработка научно-методических основ оценки и прогноза устойчивости ПТС на базе высокоразрешающей шахтной сейсморазведки является своевременной и имеет важное социально-экономическое значение.

Научная новизна работы. Впервые применительно к соляным месторождениям разработаны научно-методические основы инженерно-геологической оценки и прогноза устойчивости ПТС на базе комплекса методов, включая бурение, горнопроходческие работы и высокоразрешающую шахтную сейсморазведку. Создан и научно обоснован новый метод шахтной сейсморазведки на поперечных волнах с разделением отражений (ПВРО), позволяющий достичь разрешающей способности 1–2 м, что недостижимо стандартными методами. Впервые выявлены каньонообразные эрозионные врезы на ВКМС, установлены критерии их идентификации и создана динамическая модель их возникновения. Разработаны инженерно-геологические модели ПТС с выделением структурных элементов по различиям в упругих свойствах пород. Установлены количественные закономерности влияния структурных параметров на риск возникновения опасных процессов, создана формализованная методика оценки состояния водозащитной толщи (ВЗТ). Разработана технология анализа и прогноза состояния гидроизолирующих целиков на основе мониторинга их геометрических и инженерно-геологических характеристик с использованием метода ПВРО в горизонтальной плоскости.

Практическая значимость работы подтверждена внедрением результатов в производственную деятельность. Разработанный метод ПВРО защищён патентом РФ и внедрён на рудниках ВКМС. Созданное программное обеспечение (12 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ) используется для обработки данных, численного моделирования и районирования. Полученные новые геологические сведения (эрозионные врезы, характеристики внутрисоляных деформаций, зон замещения, уточнённая структура ВЗТ) учтены при построении инженерно-геологических моделей участков ВКМС, проектировании горных работ и разработке проектов ликвидации участков шахтных полей. Производительность полевых сейсморазведочных работ выше в 2,6 раза по сравнению с традиционными методами. Разработанные методики позволяют обоснованно выделять участки с недопустимым риском активизации опасных процессов, что предотвращает потери запасов (в ценах 2026 года потери на двух затопленных рудниках оцениваются примерно в 300 миллиардов рублей). Результаты рекомендованы для использования при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений на соляных месторождениях, а также для совершенствования нормативно-технической документации.

Достоверность результатов обеспечена сопоставлением теоретических и натурных экспериментов, подтверждена контрольным бурением и маркшейдерскими наблюдениями на промышленных объектах, в том числе при изучении участков нарушения целостности ВЗТ и гидроизолирующих целиков. Результаты согласуются с исследованиями других научных организаций. Основные результаты опубликованы в 70 работах, из них 23 в изданиях, рекомендованных ВАК, 19 – в изданиях, индексируемых в Scopus. Получены 4 патента на изобретение и 12 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, издана 1 монография. Материалы работы докладывались на многочисленных международных и всероссийских конференциях.

Вопрос к соискателю. В чём заключается физическая причина невозможности регистрации отражённых волн от вышележащих и нижележащих границ при использовании вертикально-направленного источника в условиях полного пространства и каков механизм разделения интерферирующих отражений из разных полупространств при применении двухлинейной системы возбуждения?

Диссертация Пригары Андрея Михайловича «Научно-методические основы оценки и прогноза устойчивости природно-технических систем при подземной разработке соляных месторождений», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.7, соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в

действующей редакции), диссертация также соответствует научной специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Я, Вязкова Ольга Евгеньевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Вязкова Ольга Евгеньевна,
доцент, доктор геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.7 –
Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение,
профессор кафедры инженерной геологии
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
Российского государственного геологоразведочного
университета имени Серго Орджоникидзе
117997, Москва, ГСП-7, ул. Миклухо-Маклая, д. 23
+7 (916) 331-56-95
wjask@yandex.ru

подпись (Вязкова О.Е.)