

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.101.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ГОРНОГО ДЕЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА НАУЧНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ, ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.03.2017 г. № 3

О присуждении Аникину Павлу Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Прогнозирование удароопасности массива горных пород по данным геоакустического контроля (на примере месторождения урановых руд Антей)» по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика» принята к защите 12 января 2017 г., протокол № 1, диссертационным советом Д 999.101.03 на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук Федерального агентства научных организаций, 680000, г. Хабаровск, ул. Тургенева, 51, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136, Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, приказ Минобрнауки РФ от 07 октября 2016 г. № 1200/нк.

Соискатель Аникин Павел Александрович 1982 года рождения, в 2004 г. окончил Хабаровский государственный технический университет по специальности «Открытые горные работы», в 2009 г. окончил обучение в аспирантуре Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика», работает старшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, Федерального агентства научных организаций.

Диссертация выполнена в лаборатории геомеханики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, Федерального агентства научных организаций.

Научный руководитель – доктор технических наук, Рассказов Игорь Юрьевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, директор.

Официальные оппоненты:

1. Вознесенский Александр Сергеевич – доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», кафедра «Физических процессов горного производства и геоконтроля», профессор;

2. Дягилев Руслан Андреевич – кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория «Природной и техногенной сейсмичности», заведующий лабораторией,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Кольского научного центра Российской академии наук, г. Апатиты, в своем положительном заключении, подписанным Козыревым Анатолием Александровичем доктором технических наук, профессором, заместителем директора по научной работе, Федотовой Юлией Викторовной кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником, указала, что «диссертация П.А. Аникина представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Выдвинутые на защиту положения обоснованы и доказаны. Материалы диссертации апробированы на совещаниях и конференциях, а также представлены в печатных изданиях».

Качество и полнота изложения материала диссертации соответствует положениям ВАК Минобрнауки России.

Автореферат и опубликованные труды отражают основное содержание диссертации и полученные в ней результаты.

Диссертационная работа соответствует номеру специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки России, а ее автор Аникин Павел Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук».

Соискатель имеет 35 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 35 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 17. Так же имеется 3 свидетельства на разработанные алгоритмы и программное обеспечение.

В опубликованных материалах, общим объемом 19 п.л., отражены основные положения и идеи диссертационной работы, результаты обработки данных геоакустического мониторинга и построений методики выделения потенциально удароопасных участков массива горных пород. Авторский вклад соискателя в публикациях, объемом 13 п.л., состоял в выявлении закономерностей формирования акустически активных зон, разработки ком-

плексного показателя удароопасности и рекомендаций по повышению эффективности прогноза удароопасности.

Наиболее значительные работы:

1. Рассказов, И. Ю. Прогноз динамических проявлений горного давления на месторождении «Антей» по данным геоакустического мониторинга [Текст] / Рассказов И.Ю, Аникин П.А., Цициашвили Г.Ш. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – №10. – С. 162-169.

2. Алгоритм выделения потенциально удароопасных зон в разрабатываемом массиве горных пород по результатам сейсмоакустического мониторинга [Текст] / И.Ю. Рассказов [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 12, В5: «Проблемы освоения георесурсов Дальнего Востока». – С. 31-39.

3. Особенности регистрации и обработки данных геоакустического контроля массива горных пород на действующем руднике [Текст] / Рассказов И.Ю. [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 8. – С. 212-218.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. ИГД УрО РАН (г. Екатеринбург) подписан д.т.н. Зубковым А.В. г.н.с. лаборатории геодинамики и горного давления. Замечание: В автореферате при описании методики обработки результатов регистрации акустической эмиссии не указан период времени, в пределах которого обрабатывается облако событий. Теоретически при объединении всех событий за 100-200 лет в одно облако можно предположить, что все они связаны, либо все являются фоновыми.

2. Технический институт (филиал) СВФУ им. М.К. Аммосова (г. Нерюнгри) подписан д.т.н., профессором, заместителем директора по научной работе Грибом Н.Н. Замечания: 1. Почему регистрация акустической эмиссии производится в диапазоне 0,5–12 кГц, спектральный анализ регистрируемой АЭ не представлен, каким образом идентифицируются техногенные шумы? 2. Как учитывается литологический состав активных зон, в высоко окварцованных зонах уровень акустической эмиссии будет значительно выше, чем в породах с низким содержанием кварца при одном и том же энергетическом классе событий? 3. При разработке математической модели соискатель оперирует первыми метрами пространственного расположения гипоцентров сейсмо-акустических событий, хотя точность локации их не приводится, представительность определения гипоцентров не представлена. 4. Вызывает некоторое недоумение вербальное изложение достоверности научных положений и выводов, ведь соискатель претендует на степень кандидата технических наук.

3. ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (г. Москва) подписан д.г-м.н., член-корр РАН, заместителем директора по научной работе Петровым В.А. Замечания: 1. В подписях к рисунку 1 (разрез месторождения Антей и Центрального участка месторождения Стрельцовское) и рисунку 2 (изменчивость поля напряжений и физических свойств для горизонта X) необходимо было дать ссылки на первоисточники структурно-геологических и минералого-петрографических данных. 2. Следовало бы привести таблицу изученных разностей гранитоидов месторождения Антей, их физико-механических свойств и степени тектонической нарушенности,

особенно в свете установленной роли тел прочных и хрупких высокотемпературных калишпатитов (называемых «лейкократовые граниты») в локализации очагов сейсмоакустических событий.

4. ИГДС им. Черского СО РАН (г. Якутск) подписан д.т.н., главным научным сотрудником Сукневым С.В. и к.т.н., научным сотрудником Федоровым С.П. Замечания: 1. В автореферате ничего не сказано о сути предложенных диссертантом мероприятий, направленных на предотвращение опасных проявлений горного давления. 2. Как эти предложения связаны с данными мониторинга и проведенной с помощью комплексного показателя оценкой ударопасности? 3. Чем подтверждена эффективность мероприятий?

5. ФГБУН Физико-технический институт им. Иоффе РАН (г. Санкт-Петербург) подписан к.ф-м.н., старшим научным сотрудником Дамаскинской Е.Е. Замечание: В автореферате приведены достаточно многочисленные основные результаты работы. Было бы полезно привести также и краткие выводы. По видимому, объем автореферата не позволил автору сделать это. Пожелание: хотелось бы, чтобы автор предложил физическую интерпретацию полученных им результатов.

6. ИГД СО РАН (г. Новосибирск) подписан к.т.н. Востриковым В.И. Замечания: 1. Термин «разрешающая способность», стр. 12. Разрешающая способность – это способность определения минимального расстояния (по времени, по частоте, между предметами и т.д.) между двумя сигналами, при котором они выделяются как самостоятельные. Здесь, скорее всего, подразумевается «высокая чувствительность». 2. Экспериментально определен радиус шара 20 м, стр 13. Учитывалось ли при этом точность определения координат сейсмособытий? Для разных участков шахтного поля точность различна, и она определяется контрольными взрывами, а затем выводится среднее значение. Это значение практически составляет порядка 10 м. Не следует ли увеличить радиус шара, чтобы учесть погрешность? 3. Рисунок 6, стр. 16. Анализируя график показателя на рисунке и учитывая, что при критическом значении Куд $\geq 5,116$, можно судить, что в периоды времени 31.07 – 3.08 и 4.08 – 5.08 массив ударопасен. Значительное сейсмособытие отмечено во втором периоде (вертикальной пунктирной линией). Получается, что скорость миграции, непосредственно входящая в формулу показателя, еще взаимодействует с ним каким то образом? Таким образом, чтобы спрогнозировать динамическое проявление необходимо учитывать два параметра?

7. ФГБОУ ВО ДВГУПС (г. Хабаровск) подписан д.г-м.н., профессором кафедры «Мосты, тоннели и подземные сооружения» Квашук С.В., к.г.-м.н. доцентом кафедры «Мосты, тоннели и подземные сооружения» Язвенко П.А. Замечания: 1. Формулировка второго защищаемого положения по сути является обобщенным выводом работы. И возникает вопрос – Изменением каких конкретных параметров акустически активных зон определяется геомеханическое состояние межполублочных целиков на стадии подготовки мощных геодинамических явлений? 2. Из материалов автореферата не ясно, как влияет обводненность массива горных пород на его параметры?

8. ДВФУ (г. Владивосток) подписан к.т.н., доцентом Николайчуком Н.А., старшим преподавателем Опанасюком Н.А., инженером кафедры «Горное дело и комплексное ос-

воение георесурсов» Инженерной школы Голосовым А.М. Замечания: 1. Автором не приведена статистика о ложноположительных прогнозах геодинамических явлений за время аprobации методики. 2. Хотелось бы видеть в автореферате схему расположения геоакустических датчиков системы «Prognоз-ADS» на месторождении Антей.

9. ГИ УрО РАН (г. Пермь) подписан д.т.н., профессором, заведующим лабораторией физических процессов освоения георесурсов Асановым В.А. Без замечаний.

10. ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский горный университет, подписан доцентом кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений, д.т.н., доцентом Деменковым П.А. Без замечаний.

11. ФГБУН Горный институт Кольского научного центра РАН (г. Апатиты), подписан д.т.н., главным научным сотрудником Ловчиковым А.В. Без замечаний.

12. Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева (г. Кемерово), подписан д.т.н., профессором кафедры теоретической и геотехнической механики Ивановым В.В. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием профиля научных работ оппонентов и сотрудников ведущей организации направлению научных исследований диссертационной работы, обеспечением выполнения требований пунктов 22 и 24 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика выделения потенциальных удароопасных участков (очаговых зон) в массиве горных пород по данным акустического мониторинга, основанная на использовании теории случайных графов и компонент связности;

предложены и научно обоснованы особенности и признаки динамических проявлений горного давления в сложноструктурном массиве горных пород с включениями лейкократовых гранитов в межполублочных целиках месторождения Антей;

доказана необходимость установления свойств и оценки параметров напряженного состояния массива горных пород в области активных тектонических нарушений и влияния горных выработок для оценки динамических проявлений горного давления месторождения Антей.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказаны положения о закономерностях формирования акустически активных зон в массиве горных пород в местах концентрации напряжений, что дает возможность прогнозировать опасные проявления горного давления по данным геоакустического контроля;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных научных методов, включая методы инструментальной оценки напряженно-деформированного состояния и механических свойств горных пород, аналитические методы теории вероятностей и обработку экспериментальных данных методами математической статистики;

изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований в шахтных условиях;

раскрыты причины динамических проявлений горного давления на глубоких горизонтах, которые являются следствием влияния совокупности горнотехнических и горно-геологических факторов;

изучены особенности и механизм формирования акустически активных зон в очагах мощных динамических проявлений;

проведена модернизация методики обработки данных системы геоакустического мониторинга, которая позволила выделить акустически активные зоны из связанных между собой акустико-эмиссионных событий – наиболее напряженные и потенциально удароопасные участки массива горных пород.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена методика выделения потенциально удароопасных участков в массиве горных пород по данным геоакустического мониторинга, которая включена в «Указания по безопасному ведению горных работ на месторождении Антей, опасном по горным ударам» и в «Инструкцию по сейсмоакустическому контролю массива горных пород на месторождении Антей»;

определен предвестники и признаки отражающие процесс подготовки мощных геодинамических явлений в массиве горных пород, которые позволяют повысить надежность прогноза удароопасности и обеспечить безопасное ведения подземных горных работ на рудных месторождениях подобного типа;

создана система рекомендаций по повышению надежности прогноза удароопасности на месторождении Антей;

представлена и разработана методика обработки данных системы геоакустического мониторинга и выделения потенциально удароопасных зон в массиве горных пород.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены в процессе инструментальных исследований с использованием системы контроля горного давления «Prognоз-ADS», сертифицированного программного обеспечения «GeoAcoustics-ADS» и портативного прибора «БУ-39»;

теория построена на получении в процессе геоакустического мониторинга исходных данных об акустически активных зонах для надежного прогноза удароопасности, результаты которого подтверждаются визуальными наблюдениями и инструментальными измерениями удароопасности локальными методами, в том числе с применением портативного геоакустического прибора «Prognоз-L», а так же результатами математического моделирования напряженно-деформированного состояния;

идея базируется на анализе условий разработки месторождения, выявлении закономерностей проявления акустической активности в массиве горных пород для разработки методики прогноза и предотвращения опасных динамических проявлений горного давления;

использованы авторские данные результатов геоакустического мониторинга на уда-роопасном месторождении, а также результаты, полученные экспериментально в шахтных условиях, которые коррелируют с результатами других авторов;

установлено совпадение результатов оценки геомеханического состояния массива горных пород, полученных разными методами, в том числе с применением портативного геоакустического прибора «Prognoz-L» и математического моделирования;

использованы современные аппаратные средства и методы обработки эксперимен-тальных данных, в том числе с применением методов математической статистики и теории случайных графов, применительно к горной практике.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке задач, обобщении полученных результатов, изучении факторов, условий и причин проявления горного давления в массиве горных пород месторождения Антей; орга-низации и проведении комплекса натурных исследований уда-роопасности в шахтных ус-ловиях с применением инструментальных методов; установлении закономерностей форми-рования акустически активных зон в местах концентрации напряжений; разработке реко-мендаций по повышению эффективности геоакустического мониторинга и управления горным давлением на месторождений Антей.

На заседании 23 марта 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Аникуну П.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **16** чело-век, из них **10** докторов наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение гор-ных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», участвовавших в заседа-нии, из **20** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту **0** человек, проголосовали: за – **16**, против – **0** недействительных бюллетеней – **0**.

Председатель
диссертационного совета

Учёный секретарь
диссертационного совета

24 марта 2017 г.

Рассказов Игорь Юрьевич

Корнеева Светлана Ивановна

