

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский
государственный горный
университет»

проф. Р.А.Апакашев

«15» ноября 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет»

Диссертация «Методология построения и практика применения геоинформационной системы прогноза динамики состояния горного массива в процессах подземной разработки угольных месторождений» выполнена на кафедре автоматики и компьютерных технологий Уральского государственного горного университета.

В период подготовки диссертации соискатель Лапин Сергей Эдуардович работал в Уральском государственном горном университете в должности старшего научного сотрудника. В 1994 г. окончил Уральскую государственную горно-геологическую академию по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Разработка и исследование методов прогноза опасного состояния шахтной атмосферы в автоматизированной системе контроля» защитил в 2002 г. в диссертационном совете Д 212.280.03, созданном на базе Уральской государственной горно-геологической академии.

Научный консультант представленной диссертации Писецкий Владимира Борисович, д-р геол.-мин. наук, доцент, зав. кафедрой геоинформатики Уральского государственного горного университета.

Диссертационная работа рассмотрена на расширенном заседании кафедр автоматики и компьютерных технологий и геоинформатики Уральского государственного горного университета 8 ноября 2019 г., протокол № 2.

По итогам обсуждения принято следующее Заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертация на соискание ученой степени доктора наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны путем существенного повышения уровня безопасности ведения подземных горных работ, что, в свою очередь, достигается разработкой ГИС МИКОН дистанционного контроля и прогноза развития опасных геодинамических явлений в процессах разработки угольных месторождений на основе совмещенного применения программно-технических средств регистрации и обработки сейсмических и аэрогазовых характеристик горного массива в ближней и дальней зонах от мест ведения горных работ.

Актуальность работы подтверждается ее выполнением в рамках Комплексного плана Российской Академии наук «Безопасность горных работ». Основной фактический материал получен при проведении сейсмических и аэргазовых наблюдений на угольных шахтах Кузбасса, Печерского бассейна, Донбасса, в угольных шахтах Вьетнама, и рудниках компании АЛРОСА, в тоннельном строительстве. Кроме того, были использованы фактические материалы научно-производственных и производственных организаций, а также публикации по профилю проблемы.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, выражается в том, что все рассматриваемые автором положения диссертационной работы разработаны с его личным и непосредственным участием от формулирования идеи и функционала до построения, разработки и применения созданной ГИС МИКОН в различных горно-

геологических условиях промышленной эксплуатации на ряде угольных шахт России и других стран.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Защищаемые положения достаточно полно аргументированы приведенными в работе теоретическими исследованиями и фактическим материалом. Результаты исследований базируются на опубликованных в открытой печати материалах и экспериментальных данных, полученных в полевых условиях производства подземных горно-технических работ. Достоверность исходных материалов не вызывает сомнений.

Новизна результатов определяется тем, что впервые предложен и обоснован функционал геоинформационной системы, ориентированный на интегрирование сейсмических и аэрогазовых параметров в ближней и дальней зонных взаимовлияния забоя подземной выработки и углепородного массива, что определяет, с одной стороны, структуру и параметры напряженного состояния горного массива, а, с другой – оценку газовой проницаемости в нем. При этом, формулируется механизм формирования сейсмических сигналов отраженных и эмиссионных волн, связанных с зонами дезинтеграции горного массива, определяющие структуру и параметры газового потока в зоне динамического влияния горных работ в природно-технической системе «геологическая среда – подземная выработка». Исследована градация атрибутов сейсмических сигналов по уровню развития опасных геодинамических явлений и обоснованы предвестники аномальных газовых скоплений в прогнозируемых сейсмическим каналом зонах дезинтеграции горного массива, что в совокупности с анализом тренда газовой компоненты в шахтной атмосфере позволяет осуществить текущий прогноз в оценке «опасно и «неопасно» в соответствии с действующими нормативными требованиями.

Практическая значимость работы заключается в существенном повышении эффективности многофункциональных систем безопасности угольных шахт на основе анализа результатов промышленных испытаний

ГИС МИКОН на ряде угольных шахт Кузбасского, Донбасского и Печерского бассейнов.

Ценность научных работ соискателя

Все научные и методические работы Лапина С.Э. по теме представленной диссертации направлены на развитие принципиально нового научного направления исследования горных массивов с дискретной структурой в условиях неоднородного напряженного состояния, вызванного процессами подземной разработки угольных месторождений, совмещенная анализ исследования явлений в массиве с фактической аэрогазовой ситуацией в местах ведения горных работ.

Полнота изложения материала диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены

- в работах, опубликованных в следующих рецензируемых научных изданиях (из перечня ВАК):

1. Карякин, А. Л. Многофункциональный информационно-управляющий комплекс «Микон 1Р» /А. Л. Карякин, А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин и др. // Известия вузов. Горный журнал. - 1999. - № 11-12. - С. 83-91.
2. Лапин, Э.С. Принципы развития систем контроля безопасности и автоматики на угольных шахтах России/ Э. С. Лапин, А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин// Изв. УГГГА, серия: Горная электромеханика. – Вып. 9, 2000. – С. 20-31.
3. Лапин, С. Э., Особенности экологического мониторинга вблизи угольных шахт (на примере ш. «Центральная» Копейского района Челябинского бороугольного бассейна)/С. Э.Лапин, О. М. Гуман, И. Г. Петрова// Екатеринбург: Известия УГГГА, вып. 13, 2001. – С.223-227.
4. Лапин, С. Э. Экономическое обоснование применения автоматизированных систем аэрогазового контроля угольных шахт/С. Э. Лапин//Известия Вузов. Горный журнал. 2002. - № 1. - С. 154-158.
5. Лапин, С. Э. Интервал квантования в компьютерных системах контроля газового состава атмосферы шахт/С. Э. Лапин, Р. Е. Леонов //Известия Вузов. Горный журнал.- 2002. - № 4. - С.123-127.
6. Лапин, Э. С. Опыт использования, тенденции и перспективы развития шахтных информационно-управляющих систем/Э. С. Лапин, Е. Я. Дико-

ленко, С. Э. Лапин и др. //Уголь. - 2003. - № 3. - С. 49-51 (включена в библиографическую реферативную базу данных Scopus).

7. Карякин, А. Л. Аппаратура шахтной автоматики, стволовой сигнализации и связи «ШАСС Микон»/А. Л. Карякин, С. Э. Лапин, М. Е. Садовников //Безопасность труда в промышленности. - 2007. - № 5. - С. 39-41.

8. Бабенко, А. Г. Новое поколение информационно-управляющих систем и средств обеспечения безопасности на угольных шахтах/А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин//Известия вузов. Горный журнал. - № 1. - 2010. - С. 73-84.

9. Бабенко, А.Г. Принципы построения многофункциональных систем безопасности угольных шахт, опыт и перспективы их использования в Кузбассе/А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин, А. В. Вильгельм и др./Безопасность труда в промышленности. - 2011. - № 1. - С. 16-22.

10. Лапин, С. Э. Экспериментальное исследование системы «Микон-Гео» на шахте «Алмазная»/С. Э. Лапин, А. В. Александрова, Ю. В. Патрушев// Безопасность труда в промышленности. - № 6. - 2012. - С. 44-47.

11. Писецкий, В. Б. К задаче формулирования общих требований и практической реализации сейсмической системы контроля и прогноза внезапных выбросов и горных ударов /В. Б. Писецкий, Э. С. Лапин., А. В. Александрова, С. Э. Лапин// Безопасность труда в промышленности. - 2013. - № 12. - С. 49-57.

12. Лапин, С. Э. Особенности проектирования систем контроля и прогноза гео- и газодинамических явлений/С. Э. Лапин, А. В. Вильгельм, В. Б. Писецкий//Безопасность труда в промышленности. - 2014. - № 7. - С. 41-44.

13. Лапин, С. Э. Дистанционная оценка динамического состояния устойчивости углепородного горного массива в зоне его влияния на аэrogазовый режим подземной выработки/С. Э. Лапин//Безопасность труда в промышленности. – 2018. - № 6. – С. 29-33.

14.Лапин, С. Э. Дистанционная оценка динамического состояния устойчивости углепородного горного массива в зоне его влияния на аэрогазовый режим подземной, выработки/С. Э. Лапин//Безопасность труда в промышленности. – 2018. - № 6. – С. 29-33.

15. Лапин, С.Э. Выделение значимых факторов при моделировании горных объектов/С. Э. Лапин, Р. Е. Леонов//Известия вузов. Горный журнал. - 2019. - № 2. - С. 140 – 145.

16. Абдрахманов, М. И. Применение алгоритмов кластеризации для экспресс анализа сейсмических данных/М. И. Абдрахманов, С. Э. Лапин, И. В. Шнайдер// Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. - № 6. – С. 27-44 (включена в библиографическую реферативную базу данных Scopus).

17. Лапин, С. Э. Методология и практика построения геоинформационной системы ГИС МИКОН прогноза динамики состояния горного массива в процессах подземной разработки угольного месторождения/ С. Э. Лапин // Безопасность труда в промышленности. – 2019. - № 11. – С. 60-66.

- в полученных патентах на изобретения, патентах (свидетельствах) на полезную модель, патентах на промышленный образец:

17. Патент на изобретение № 2672273. Коммуникационная система для подземных сооружений. Заявка № 2017139114/03(068195). Дата подачи заявки 10.11.2017. Дата начала отсчета срока действия патента 10.11.2017.

Автор(ы) Лапин Сергей Эдуардович, Бабенко Александр Григорьевич, Федосов Дмитрий Витальевич (RU).

Научные результаты диссертации отражены также в иных научных изданиях :

18.Лапин, С. Э. О структуре системы и модели прогноза горных ударов при подземных работах/ С. Э. Лапин, Р. Е. Леонов Э. С. Лапин//Материалы X Межотраслевого координационного совещания по проблемам геодинамической безопасности. - Екатеринбург, 6-9 октября 1997.

19. Лапин, С. Э. Структура системы прогноза опасных геодинамических явлений при подземных работах на основе статистической модели разрушения горного массива/ С. Э. Лапин, Э. С. Лапин, Р. Е. Леонов //Труды 13-й Междунар. конф. «Автоматизация в горном деле» «ICAMC-98», 13-й Международной конференции по управлению производственным процессом и моделированию. Республика Словакия, 8-11 сентября 1998.- С. 121-125.

20. Лапин, С. Э. Forecast of Ecological Hazards in Settlement Sinuated Nearbe Collieries Using an Automated System of the Undeground Environment Monitoring /С. Э. Лапин//Труды 14-ой междунар. конф. по автоматизации в горном деле «ICAMC`2001», Финляндия, Тампере, сентябрь, 2001.

21. Лапин, С. Э. Choice of Interval of Sensors Checking in Control Systems of Parameters of Mine Atmosphere/ С. Э. Лапин, Р. Е. Леонов// Труды 19 Горного конгресса Mining in the 21st century/Vol 2, Oxford & ШИР Publishing Co Pvt ltd. New Delhi, 2003. – Р.1707-1711.

22. Кузьменко, С. О. Analysis and forecast safety threats at mining enterprises/C. О. Кузьменко, А. В. Вильгельм, С. Э. Лапин// Сборник трудов 21 всемирного горного конгресса, г. Краков, Польша, 7-11 сентября 2008 /г. – С.113-119.

23. Бабенко, А. Г. Mining safety increase by means of integrated implementation of requirements for gas control and personal equipment of miners/A. Г. Бабенко, С. М. Оржеховский, С. Э. Лапин, Л. Кулин// Сборник трудов 21 все-

мирного горного конгресса, г. Краков, Польша, 7-11 сентября 2008 г. – С. 119-125.

24. Бабенко, А. Г. Системы комплексной безопасности горного производства/А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин//Технадзор. – 2008. - № 12. – С. 26-27.

25. Lapin, S. E. New generation mine communication infrastructure/ S. E. Lapin, A. V. Wilgelm// Сборник трудов 22 всемирного горного конгресса (ICAMC), 11-16 сентября 2011, Стамбул, Турция. – С. 449-452.

26. Бабенко, А. Г. Основы построения многофункциональных систем безопасности угольных шахт/ А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин //Сборник тезисов докладов III Междунар. научно-практич. конференции «ТЕХГОРМЕТ – 21 ВЕК» «Современные технологии управления процессами добычи и переработки полезных ископаемых». – Санкт-Петербург: изд-во Нац. минерально-сырьевого университета «Горный», 15-16 октября 2012 г. – С. 36-38.

27. Писецкий, В. Б. Сейсмическая система контроля состояния горного массива «Микон-ГЕО» в процессе ведения проходческих и добывающих работ/ В. Б. Писецкий, С. Э. Лапин, А. Г. Бабенко// Труды IV Междунар. конференции. - Екатеринбург, 22-23 мая 2013 г./редколлегия: Корнилков М.В. (отв. за выпуск) и др. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. С.178-179.

28. Писецкий, В. Б. Методы и технологии прогноза структуры и оценки параметров геодинамического состояния геологической среды по сейсмическим данным в приложениях нефтегазовой, горнодобывающей и строительной отраслях/В. Б. Писецкий, С. Э. Лапин, А. Г. Бабенко и др./// Материалы 13 Всероссийского семинара «Геодинамика. Геомеханика и Геофизика». - Новосибирск, 15-19 июля, 2013. - С. 31.

29.Писецкий, В. Б. Методика и результаты промышленного применения системы сейсмического контроля состояния горного массива «МИКОН-ГЕО» в процессе подземной разработки рудных и угольных месторождений/ В.Б. Писецкий, С. Э. Лапин, А. Э. Зудилин, Ю. В. Патрушев, И. В. Шнейдер// Проблемы недропользования. - 2016. - № 2 (9). - С. 58-64.

30. Смирнов, О. В. Активная параметрическая идентификация упрощенной аэrogазодинамической модели горных выработок/О. В. Смирнов, С. Э. Лапин, А. Г. Бабенко//Сборник докладов 1 межд. научно-технич. конф. «Безопасность труда и эффективность производства горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки».– Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2016 г. - С. 1-8.

31. Писецкий, В. Б. О выборе критерия оценки риска потери состояния устойчивости горного массива по сейсмическим, аэрогазовым и геомеханическим данным/ В. Б. Писецкий, С. Э. Лапин, В. А. Левин, В. А. Горбунов, С. М. Чевдарь// Сборник докладов 1 межд. научно-технич. конф. «Безопасность труда и эффективность производства горнодобывающих

предприятий с подземным способом разработки». – Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2016 г.– С.57-63.

32. Лапин, С. Э. К разработке геоинформационной панели безопасности подземных горных работ на основе связанных решений по прогнозу развития напряженного состояния массива горных пород и газовых потоков/ С. Э. Лапин, В. Б. Писецкий//Чебышевский сборник. - 2018. - Том 18. - № 3. - С. 350-362. (включена в библиографическую реферативную базу данных Scopus).

Результаты диссертационных исследований докладывались на научных конференциях:

33. Лапин, С.Э. Результаты технологического применения сейсмического метода дистанционной оценки риска потери прочности горного массива в процессе ведения подземных горных работ/С. Э. Лапин, В. Б.Писецкий, Ю. В. Патрушев, С. М. Чевдарь // Научно-практическая конференция «Сейсмические технологии-2016» – Москва, Россия, 18-20 апреля 2016 г.

34.Бабенко, А. Г. Многофункциональные системы безопасности угольных шахт/А. Г. Бабенко, С. Э. Лапин// Доклад на республиканской конференции «Методы контроля и прогноза развития геодинамических явлений в процессах разработки месторождений твердого и углеводородного сырья. – Екатеринбург, УГГУ, 16-17 апреля 2015 г.

35. Писецкий, В. Б. Оценка рисков развития опасных явлений при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений транспортного и горного назначения на основе сейсмометрических и сейсмологических средств контроля/В. Б. Писецкий, Э. С. Лапин, И. В. Абатурова, А. Э. Зудилин, Ю. В. Патрушев, С. Э. Лапин, В. В. Власов //11-я научно-практическая конференция и выставка «Инженерная геофизика- 2015» . Геленджик, Россия, 20–24 апреля 2015 г. Режим доступа:

<http://earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=80055> (включена в библиографическую реферативную базу данных Scopus).

36. Писецкий, В. Б. О проблемах и результатах практического применения систем сейсмического контроля и оценки риска развития опасных процессов в подземных условиях/В. Б. Писецкий, С. Э. Лапин, В. В. Власов//12-я научно-практическая конференция и выставка «Инженерная геофизика 2016» – Анапа, Россия, 25-29 апреля 2016 г. (включена в библиографическую реферативную базу данных Scopus).

37. Корнилков, С. В. Концепция и результаты прогноза опасных геодинамических явлений в процессах ведения подземных горных работ/ С. В. Корнилков, В. Б. Писецкий, А. Д. Сашурин, Э. С. Лапин, С. Э. Лапин//В сб. трудов 13-ой научно-практической международной конференции «Инженер-

ная геофизика 2017», EAGE, г. Кисловодск. (включена в библиографическую реферативную базу данных Scopus).

Научная специальность, которой соответствует диссертация

Диссертация соответствует пунктам 1, 2, 10 паспорта специальности

25.00.35 – «Геоинформатика».

Диссертация «Методология построения и практика применения геоинформационной системы прогноза динамики состояния горного массива в процессах подземной разработки угольных месторождений» Лапина Сергея Эдуардовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Заключение принято на расширенном заседании кафедр автоматики и компьютерных технологий и геоинформатики Уральского государственного горного университета.

Присутствовали на заседании 16 чел. Результаты голосования: «за» - 16 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 2 от « 8 » ноября 2019 г.

Председательствующий
на совместном заседании
кафедр кандидат техн. наук,
доцент

Барановский Валерий Петрович

Профессор кафедры
автоматики и компьютерных
технологий кандидат техн. наук,
доцент

Леонов Рафаил Ефимович

Доцент кафедры геоинформатики
кандидат геол.-мин. наук, доцент

Серков Владимир Алексеевич

Подписи к.т.н. Барановского В. П.,
к.т.н. Р.Е. Леонова и к.г.м.-н. Серкова В.А.
удостоверяю.

Начальник отдела кадров УГГУ

~~Сабанова Т. Б.~~

