

Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

654041, г. Новокузнецк
тел/факс (3843) 77-60-54
ул. Циолковского, 23
E-mail: root@nkfi.ru



УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора НФИ КемГУ,
докт. соц. наук

О.А. Урбан
2017 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

заседания научного семинара факультета информационных технологий Новокузнецкого института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» Минобрнауки России по диссертации Бурмина Л. Н. на тему "Геоинформационное моделирование маршрутов эвакуации при возникновении аварийной ситуации в очистных забоях угольных шахт".

от «14» января 2017 г.

Диссертация Бурмина Леонида Николаевича на тему "Геоинформационное моделирование маршрутов эвакуации при возникновении аварийной ситуации в очистных забоях угольных шахт", выполнена на кафедре информационных систем и управления Новокузнецкого института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика» на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В период подготовки диссертации соискатель Бурмин Леонид Николаевич обучался в аспирантуре.

Научный руководитель – кандидат технических наук Степанов Юрий Александрович работает на кафедре информационных систем и управления Новокузнецкого института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» в должности доцента кафедры информационных систем и управления.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение.

Работа Бурмина Л.Н. посвящена актуальной научной задаче, заключающейся в генерации безопасных вариантов маршрутов эвакуации с использовани-

ем ГИС-технологий при составлении позиций в плане ликвидации аварий, за счет анализа периодически обновляемых пространственно-определенных данных о напряженно-деформированном состоянии горных пород, положения горнорабочих, аэрогазовых условий в горных выработках и оценки расхода ресурса самоспасателя

В работе получены следующие новые результаты:

1. Разработана геоинформационная модель выбора маршрута эвакуации на основе периодически обновляемых пространственно-определенных данных о напряженно-деформированном состоянии углепородного массива, геометрии горных выработок и физических данных для составления позиций плана ликвидации аварий угольных шахт.
2. Разработана методика выбора и обоснования рационального маршрута эвакуации горнорабочих, учитывающая сведения о концентрации метана и вредных газов, скорости, направления движения, температуры и влажности воздуха в горных выработках.
3. Разработан способ корректировки маршрутов эвакуации из угольных шахт, позволяющий моделировать ситуации ограничения возможности передвижения по горной выработке с последующим пересчетом всех затронутых маршрутов эвакуации.
4. Разработан алгоритм вычисления рационального маршрута эвакуации, использующий кумулятивные результаты предыдущих итераций анализа атрибутивно-пространственных данных об угольной шахте по мере обновления топологии горных выработок, что позволяет сократить объем вычислений на 76% по сравнению с первичным расчетом.
5. Разработан способ оценки, обосновывающий безопасность выбранного пути выхода на поверхность посредством вычисления отношения времени эвакуации к времени ресурса самоспасателя, позволяющий вычислить риск эвакуации индивидуально для каждого горнорабочего.
6. Разработано программное обеспечение для проведения геомоделирования маршрутов эвакуации горнорабочих, предоставляющее информационную поддержку при составлении позиций плана ликвидации аварий угольных шахт.
7. В разработанном программном обеспечении реализован открытый программный интерфейс, позволяющий использовать внешние источники данных для уменьшения времени внедрения в эксплуатацию на угольном предприятии за счет пропуска этапа первичного сбора и структуризации данных.

Новые результаты, содержащиеся в работе, получены соискателем лично. Отдельные численные расчеты и экспериментальные измерения, использованные в работе, выполнялись соавторами по совместным работам при прямом участии автора. Соавторы не возражают против использования полученных результатов в диссертационной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательностью изложения материала, хорошей доказательной базой, правильным подбором методов исследования и обоснованностью выводов и практических рекомендаций.

Достоверность результатов работы обеспечивается корректностью постановки задач; применением апробированных численных методов решения краевых задач; сравнением численных результатов с аналитическими решениями модельных задач.

Практическая значимость работы состоит в том, что её результаты могут быть использованы:

- использования геомоделирования аварийных ситуаций для разработки позиций плана ликвидации аварий угольных шахт;
- вычисления оценки уровня риска маршрутов эвакуации в позиции плана ликвидации аварий по весовым значениям ветвей графа с учетом физических данных горнорабочих;
- прогнозирования состояния геоинформационной модели посредством анализа временных витрин данных.

Научную новизну работы определяют:

1. В создании геоинформационной модели маршрутов эвакуации, позволяющей корректировать пути выхода на поверхность из очистных забоев угольных шахт и отличающейся использованием периодически обновляемых пространственно-определенных данных о напряженно-деформированном состоянии углепородного массива, топологии вентиляционной сети, состоянии горных выработок и позиционировании горнорабочих.

2. В применении адаптированного алгоритма вычисления маршрута на неориентированном графе, отличающегося использованием ретроспективных результатов предыдущих итераций анализа геоданных по мере обновления сведений о топологии горных выработок в временном хранилище данных

3. В реализации программного обеспечения, отличающегося возможностью интерактивного взаимодействия с существующими информационными системами контроля пространственно-атрибутивного состояния углепородного массива горного предприятия.

Основные положения работы достаточно полно опубликованы в 25 работах, приведенных в списке литературы к диссертации, в том числе в 5 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, получено 3 свидетельства об официальной регистрации программ для ЭВМ :

Статьи в научных журналах, рекомендованных Перечнем ВАК России

1. Степанов, Ю. А. Методика построения компьютерной трехмерной модели шахты [Текст] / Ю.А. Степанов, Л. Н. Бурмин // Вестник компьютерных информационных технологий.— 2015.— № 19. - С. 25-31.
2. Степанов, Ю.А. Об одном из способов хранения и анализа пространственно-атрибутивных данных угледобывающего предприятия [Текст] /Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Журнал «Информация и Космос».— 2015.— № 4. - С. 113–117.
3. Степанов, Ю.А. Специализированная ГИС для моделирования процессов горного предприятия [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Журнал «Геоинформатика» / ФГУП ГИЦ РФ «ВНИИгеосистем». – Москва, 2015. – с. 3-6
4. Степанов Ю.А. Моделирование маршрутов спасения работников при возникновении чрезвычайной геомеханической ситуации [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Журнал «Безопасность труда в промышленности».— 2016.— №8. - С. 26-33.
5. Степанов Ю.А. Информационная система прогнозирования опасных зон повышенного горного давления в очистных забоях угольных шахт с использованием ГИС-технологий [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Журнал «Безопасность труда в промышленности».— 2015.— №12. - С. 50-53.

Материалы научно-практических конференций, статьи в сборниках

6. Степанов, Ю.А. Программа для мониторинга технологических процессов гидродобычи угля [Текст] / Ю.А.Степанов, Л.Н. Бурмин // Ежемесячный научный журнал Евразийского союза ученых, часть 7. – М. 2014. №7. С. 142-144
7. Степанов, Ю.А. Способ оптимизации ресурсов для визуализации объектов горного предприятия. [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Материалы

- III международной научно-практической конференции "Академическая наука - проблемы и достижения". - Москва: CreateSpace, 2014г. – С.174-177.
8. Бурмин Л.Н. Обзор существующих средств визуализации результатов исследования [Текст] // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы XIV Международной научно-практической конференции. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. - С. 96-99.
 9. Степанов Ю.А. Метод визуализации результатов моделирования состояния углепородного массива [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Перспективы развития информационных технологий: Труды Всероссийской молодежной научно-практической конференции, г. Кемерово, 29-30 мая 2014 г. – Кемерово, 2014. – с.366-367
 10. Бурмин, Л.Н. Графическое представление результатов моделирования зон разрушения горных пород [Текст] // Новая наука: опыт, традиции, инновации: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (24 октября 2015г, г. Стерлитамак), в 2 ч. Ч.2 - Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2015. – 114-116с.
 11. Бурмин, Л.Н., Степанов, Ю.А. Разработка информационной системы для моделирования динамических процессов обрушения породы при проведении подземных работ [Текст] // Высокие технологии, фундаментальные исследования, инновации: сборник статей Семнадцатой международной научно-практической конференции "Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике". - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2013. – С.26-39
 12. Степанов, Ю.А. Об одном из способов визуализации исходных данных для подготовки анализа углепородного массива (статья) [Текст] / Ю.А. Степанов Л.Н. Бурмин // MateriályXmezinárodní vědecko - praktická conference «Vědaatechnologie: krokdobudoucnosti – 2014». - Díl 30. Modern íinformační technologie.: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o – 47-51stran.
 13. Степанов, Ю.А. Об одном из способов визуализации геопространственных данных [Текст] /Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Э65. Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Труды международной научно-практической конференции - Кемерово: Сибирское отделение Российской академии наук. Кемеровский научный центр

- СО РАН, Институт угля СО РАН. Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН. Кузбасский государственный технический университет, Новационная фирма «КУЗБАСС-НИИОГР», ООО «Кузбасская выставочная компания «Экспо-Сибирь» 2013 – С. 133-135.
14. Степанов, Ю.А. Программа для мониторинга технологических процессов гидродобычи угля [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Современные концепции научных исследований: Ежемесячный научный журнал №7 / 2014. - М.:Евразийский Союз Ученых, 2014 - С.142-144
 15. Бурмин, Л.Н. Об одном способе расчета запасов угля в пластовом месторождении [Текст] / Бурмин Л.Н., Масалкин Е.Ю. // Краевые задачи и математическое моделирование: темат.сб.н.ст. / под общей редакцией Е.А. Вячкиной, В.О. Каледина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнецк. Ин-т (фил.) КемГУ. – Новокузнецк, 2014. – с.25-28
 16. Степанов, Ю.А. Информационная система визуальной подготовки исходных данных для программного комплекса «Композит-НК» [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Краевые задачи и математическое моделирование: темат.сб.нач.ст. / под общей редакцией Е.А. Вячкиной, В.О. Каледина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнецк. Ин-т (фил.) КемГУ. – Новокузнецк, 2014. – с 28-32.
 17. Степанов, Ю.А. Компьютерная реализация определения напряженно-деформированного состояния массива горных пород в окрестности очистного забоя [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Краевые задачи и математическое моделирование: темат.сб.нач.ст. / под общей редакцией Е.А. Вячкиной, В.О. Каледина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнецк. Ин-т (фил.) КемГУ. – Новокузнецк, 2014. – с.271-278
 18. Бурмин, Л.Н. Анализ информационных технологий и систем для безопасности ведения горных работ [Текст] / Л.Н. Бурмин, В.Ю. Барич-Бурмина // Современные концепции научных исследований: Ежемесячный научный журнал №10(19) / 2015. - М.:Евразийский Союз Ученых, 2015 - С.63-64
 19. Бурмин, Л.Н. Технология построения компьютерного трехмерного изображения в качестве результата геометрического анализа [Текст] / Л.Н. Бурмин, В.Ю. Барич-Бурмина // Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий. Сборник научных статей под общей редакцией В.А.Рябова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнецк, ин-т (фил.) КемГУ. – Новокузнецк, 2015 – с.127-132.

20. Степанов, Ю.А. Анализ пространства при ведении подземных горных работ с использованием геоинформационных систем [Текст] / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин // Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий. Сборник научных статей под общей редакцией В.А. Рябова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнецк, ин-т (фил.) КемГУ. – Новокузнецк, 2015 ISBN 978-5-8353-1476-8
21. Бурмин, Л.Н. Об усовершенствовании методов расчета напряженно-деформированного состояния угольного массива в ГИС [Текст] / Л.Н. Бурмин, В.Ю. Барич-Бурмина // Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий. Сборник научных статей под общей редакцией В.А. Рябова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнецк, ин-т (фил.) КемГУ. – Новокузнецк, 2015 – с. 139-141.

Свидетельства об официальной регистрации программ для ЭВМ

22. Свидетельство №2015618333. Российская федерация. Компьютерная программа построения блочной модели горного массива по геологоразведочным данным с применением геоинформационных технологий / Л.Н. Бурмин, Ю.А. Степанов, Р.С. Шипулин заявители и правообладатели Л.Н. Бурмин, Ю.А. Степанов, Р.С. Шипулин 2015г.
23. Свидетельство №2015618324. Российская федерация. Компьютерная программа для визуализации напряженно-деформированного состояния углепородного массива с применением геоинформационных технологий / Л.Н. Бурмин, Ю.А. Степанов; заявители и правообладатели Л.Н. Бурмин, Ю.А. Степанов 2015г.
24. Свидетельство №2015619497. Российская федерация. Компьютерная программа для визуализации напряженно-деформированного состояния углепородного массива посредством создания анаморфозной картографической анимации / В.А. Марченко, А.И. Битюков, Л.Н. Бурмин; заявители и правообладатели В.А. Марченко, А.И. Битюков, Л.Н. Бурмин. 2015г.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 25.00.35 – Геоинформатика. Работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, в соответствии с п. 7 Положения о порядке присуждения ученых степеней, п. 3, 6 и 7 паспорта специальности.

Бурмин Л.Н. за время работы над диссертационной работой на соискание ученой степени кандидата технических наук зарекомендовал себя исполнительным и квалифицированным научным работником, способным самостоятельно решать сложные научно-технические задачи. Добросовестно выполняет возложенные на него обязанности, пользуется уважением среди сотрудников, студентов и аспирантов института (филиала).

Диссертация Бурмина Леонида Николаевича на тему " Геоинформационное моделирование маршрутов эвакуации при возникновении аварийной ситуации в очистных забоях угольных шахт " рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Заключение принято на заседании научного семинара факультета информационных технологий Новокузнецкого института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» Минобрнауки России от

« 14 » января 2017 г., протокол № 4.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Ф.И. Иванов, профессор, доктор химических наук; **В.О. Каледин**, д.т.н., профессор, декан факультета информационных технологий; **В.В. Сенкус**, д.т.н., профессор кафедры экологии и естествознания; **С.Н. Калашников**, д.т.н., профессор кафедры информатики и вычислительной техники; **А.В. Степанов**, д.т.н., профессор кафедры информатики и вычислительной техники; **Е.В. Решетникова**, к.т.н., доцент, зав. кафедрой математики и математического моделирования; **Т.В. Бурнышева**, к.т.н., зав. информатики и вычислительной техники; **Ю.А. Степанов**, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники; **С.Г. Фомичев**, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники; **Е.А. Вячкина**, к. ф.-м.н., доцент кафедры математики и математического моделирования; **В.Б. Гридчина**, к.п.н., доцент кафедры математики и математического моделирования; **К.В. Чмелёва**, к.т.н., доцент кафедры техносферной безопасности; **Л.Н. Король**, к.м.н., доцент кафедры техносферной безопасности; **Е.И. Васильева**, к.т.н., преподаватель кафедры математики и математического моделирования; **Е.В. Равковская**, к.т.н., преподаватель кафедры математики и математического моделирования; **Я.С. Крюкова**, к.т.н., преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники; **А.А. Гилева**, аспирант кафедры математики

и математического моделирования; **Е.С. Вячкин**, преподаватель кафедры математики и математического моделирования.

Всего 18 человек.

Рецензенты: профессор, д.х.н. Ф.И. Иванов



профессор, д.т.н. В.О. Каледин

профессор, д.т.н. А.В. Степанов



В обсуждении приняли участие:

Д.х.н., профессор Ф.И.Иванов, д.т.н., профессор В.О.Каледин, д.т.н., профессор В.В.Сенкус, д.т.н., профессор А.В.Степанов, к.т.н., доцент Е.В. Решетникова, к.т.н., зав. кафедрой информационных систем и управления Т.В. Бурнышева; к.т.н., доцент С.Г.Фомичев, к.ф.-м.н., доцент кафедры Е.А.Седова, к.п.н., доцент В.Б.Гридина.

Результаты голосования: «ЗА» - 18,

«против» - 0,

«воздержались» - 0.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СЕМИНАРА

доктор химических наук,
профессор кафедры экологии
и техносферной безопасности НФИ КемГУ



Ф.И. Иванов

СЕКРЕТАРЬ СЕМИНАРА

канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры математики и
математического моделирования НФИ КемГУ



Е.А. Вячкина

Подписи удостоверяю.

Нач. кадровой службы



Е.А. Гардер