

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Домрачева Алексея Николаевича на диссертационную работу Степанова Юрия Александровича «Развитие теоретических основ геоинформационных систем для прогнозирования состояния углепородного массива при ведении очистных работ», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика

Диссертация посвящена развитию теоретических основ и разработке методологии проектирования геоинформационных систем прогнозирования динамики состояния углепородного массива для предупреждения чрезвычайных ситуаций при ведении очистных работ. Идея работы состоит в использовании пространственных данных электронного картографирования и компьютерного моделирования прогрессирующего снижения устойчивости пород кровли, вынимаемого угольного пласта, при циклическом воздействии секций механизированной крепи на углепородный массив для выбора и обоснования безопасных вариантов ведения горных работ.

Актуальность темы диссертации обусловлена тем, что существующие методы прогноза геомеханических процессов разрушения горных пород не дают достоверной оценки взаимодействия очистного забоя с вмещающими породами. В настоящее время в отечественной и зарубежной горной практике применяется широкий арсенал методов и средств геомеханического контроля за состоянием массива горных пород и прогноза взаимодействия механизированных крепей очистных забоев с углепородным массивом. Отклонение же фактических параметров геомеханического взаимодействия механизированных крепей с углепородным массивом от расчетных обусловлено отсутствием надежных методологических основ прогнозирования и моделирования геомеханических процессов, протекающих при ведении очистных работ, учитывающих: изменение свойств пород кровли и почвы пласта при разгрузке, передвижке, распоре секции механизированной крепи и скорости движения очистного забоя. Поэтому работа автора, направленная на разработку теоретических основ и методов построения, специализированных геоинформационных систем, позволяющих проводить мониторинг нестационарного состояния углепородных массивов в пределах выемочного столба при ведении очистных работ с учетом циклического движения очистного забоя, представляется актуальной.

Диссертация содержит 313 страниц основного текста, состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованных источников из 237 наименований, содержит 95 рисунков и 9 таблиц.

Наиболее существенными результатами диссертации являются:

- новый подход к решению задач обеспечения безопасности очистных работ и предотвращения чрезвычайных ситуаций, основанный на упреждающем прогнозировании динамики изменения параметров напряженно-деформированного состояния углепородного массива для различных вариантов ведения горных работ;
- методологические основы построения геоинформационных систем поддержки процессов безаварийных очистных работ в высокопроизводительных комплексно-механизированных забоях горных предприятий;
- методология проектирования и реализации специализированных программных средств компьютерного моделирования породных слоев на основе электронного картографирования горно-геологического строения массивов горных пород с использованием теории нечетких множеств;
- методология компьютерного моделирования процесса взаимодействия секции механизированной крепи с вмещающими породами с учетом динамики процесса разрушения углепородного массива на основе ретроспективных данных о свойствах горных пород;
- метод расчета параметров напряженно-деформированного состояния углепородного массива, включающий процедуру настройки алгоритма на основе ретроспективных данных, для минимизации отклонений вычисленных значений конвергенции основания и перекрытия секций крепи от измеренных;
- метод формирования компьютерных геоизображений для определения положения опасных зон с высоким горным давлением и выработки рекомендаций по предотвращению аварийных ситуаций при ведении очистных работ по выбранной технологии;
- методология проектирования программного обеспечения информационной поддержки и мониторинга нестационарного состояния углепородных массивов при отработке угольных пластов с использованием ГИС-технологий.

Научная новизна работы состоит в:

- разработке и апробации нового научного подхода к решению задач обеспечения безопасности очистных работ и предотвращения чрезвычайных ситуаций, основанного на упреждающем пространственном прогнозировании результатов техногенного воздействия на углепородный массив;

- обосновании методологии построения современных геоинформационных систем угольных предприятий;
- использовании теории нечетких множеств для расширения функциональности специализированных программных средств компьютерного моделирования породных слоев на основе электронного картографирования;
- разработке методологии компьютерного моделирования процесса взаимодействия секции механизированной крепи с вмещающими породами;
- разработке методики расчета параметров напряженно-деформированного состояния углепородного массива при циклическом движении очистного забоя;
- разработке методологии формирования геоизображений, отображающих результаты пространственного прогнозирования опасных зон с высоким горным давлением для выбора безопасных режимов работы и предотвращения чрезвычайных ситуаций;
- обосновании методологии информационной поддержки и мониторинга нестационарного состояния углепородных массивов при отработке угольных пластов с использованием ГИС- технологий.

Эти результаты являются **значимыми** для разработки научных основ и применения имитационного моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических проблем, возникающих при проектировании геоинформационных систем для прогнозирования чрезвычайные ситуации в очистных забоях при ведении горных работ и выработки управленческих решений по предотвращению аварийных ситуаций.

Практическая ценность диссертации состоит в возможности выбора безопасных вариантов ведения горных работ на основе анализа пространственных данных электронного картографирования и компьютерного моделирования прогрессирующего снижения устойчивости пород кровли вынимаемого угольного пласта при циклическом воздействии секций механизированной крепи на углепородный массив. Использование методологии построения геоинформационных систем, метода визуализации результатов имитационного моделирования, математической модели, алгоритма и комплекса программ для проведения вычислительного эксперимента с целью определения зон концентраций напряжений для принятия решений по управлению горным давлением.

Достоверность полученных результатов диссертации обеспечивается корректным использованием апробированных теоретических положений механики горных пород, численных методов решения краевых задач, а также комплексом прикладных программ, и подтверждается удовлетворительным

совпадением расчетных размеров зон разрушенных пород кровли и фактических вывалов при движении очистного забоя в угольных шахтах угольной компании “Кузнецкуголь”, а также с результатами натуральных экспериментов проведенные другими учеными.

По содержанию диссертации имеются следующие **замечания**:

1. В автореферате и диссертационной работе на рисунке 15 (стр. 73) фигурирует объект под названием “контроллер”, однако внутренняя сущность этого объекта не описана. Известно, что один и тот же термин в разных аспектах имеет разное толкование.

2. При изучении научной работы осталось не понятно, в чем заключается связь подсистемы расчета показателей напряженно-деформированного состояния углепородного массива с моделью предметной области.

3. В работе изложены методы получения геопространственных изображений по результатам имитационного моделирования процесса взаимодействия механизированных крепей с углепородным массивом, однако отсутствуют математические модели реализованных методов геоинформационного анализа на основе которых осуществляется прогноз аварийных ситуаций.

4. Описание разработанных программных средств в диссертации приведено недостаточно подробно, что затрудняет оценить качество этих разработок. Схематично описана и процедура интеграции разработанного программного обеспечения с уже используемыми на предприятии программными средствами.

5. В диссертационной работе приведены графики изменения деформации угольного пласта впереди забоя, однако, не дана оценка совпадения этих графиков с результатами ранее проведенных исследований.

6. Имеются мелкие несущественные замечания по оформлению диссертационной работы

Отмеченные недостатки не снижают научную и практическую значимость проведенного исследования и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, которая выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью.

Содержание диссертации по областям исследования соответствует пп. 1, 3,6,8 паспорта специальности 25.00.35 – Геоинформатика. Автореферат диссертации соответствует тексту работы и отражает основные научные результаты исследования, полученные лично автором.

Оценивая работу в целом, следует отметить ее высокий научный уровень, строгую обоснованность решений при их изложении в тексте

диссертации, актуальность и ценность результатов, как с теоретической, так и с практической точек зрения.

Диссертационная работа Степанова, Юрия Александровича представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является законченной работой и выполнена автором самостоятельно на достаточно высоком уровне, содержит новые научные результаты, а также положения, представляющие практическую значимость. Работа написана научным языком, грамотно, стиль изложения доказательный.

Диссертационная работа Степанова Юрия Александровича на тему «Развитие теоретических основ геоинформационных систем для прогнозирования состояния углепородного массива при ведении очистных работ» по достоверности, научной новизне и практической значимости полученных результатов полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор, Степанов Юрий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика.

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор

Домрачев Алексей Николаевич

Подпись докт.техн.наук, профессора А.Н. Домрачева удостоверяю.

Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО СибГИУ



Т.А.Дрепина

Информация об оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Профессор кафедры геотехнологии института горного дела и геосистем.

Шифр специальности, по которой защищена диссертация 25.00.22 – «Геотехнология подземная, открытая и строительная»

Почтовый адрес: 654007, г. Новокузнецк, улица Кирова, дом 42.

Телефон: +7 (3843) 74-23-30

E-mail: rector@sibsiu.ru

Web-сайт: <http://www.sibsiu.ru>