

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, начальника группы программного обеспечения
отдела информационных технологий Финкельштейна Михаила Янкелевича
на диссертационную работу Степанова Юрия Александровича на тему
«Развитие теоретических основ геоинформационных систем для прогнози-
рования состояния углепородного массива при ведении очистных работ»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 25.00.35 – Геоинформатика

Представленная на рассмотрение работа по структуре состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованных источников из 237 наименований. Объем работы 313 страниц основного текста, в том числе 95 рисунков и 9 таблиц.

1. Актуальность работы.

Проблема прогноза динамического обрушения массива горных пород при ведении очистных работ до сих пор остается актуальной для угледобывающей промышленности. Для её решения представляется возможным применять информационные модели и технологии, в том числе геоинформационные системы, что позволит получать и оперативно анализировать информацию о состоянии углепородного массива в обширной области выемочного участка для обоснованного управления технологическими процессами и предотвращения чрезвычайных ситуаций.

Совершенствование системы мониторинга должно идти по пути развития геоинформационных технологий с использованием прогнозных, оптимизационных и оперативных моделей. Это позволяет на базе единой теоретической платформы имитировать процессы функционирования и взаимодействия технологических подсистем и горной среды с учетом пространственно-временной динамики ведения горных работ. Неоценимую помощь в научно-обоснованном, быстром и правильном принятии решений по предотвращению аварийных и чрезвычайных ситуаций в очистных забоях могут оказать разработки алгоритмов и компьютерных программ, учитывающих все разнообразие горногеологических условий по длине выемочного столба, что позволяет получать более достоверные данные.

В связи с этим, представленную работу, посвященную разработке методологии проектирования геоинформационных систем для прогнозирования динамики состояния углепородного массива при ведении очистных работ, следует признать актуальной.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, выносимые на защиту, подтверждены корректным использованием математической модели идентификации геомеханического взаимодействия системы “механизованная крепь – углепородный массив”, имитационного моделирования динамики состояния углепородного массива с учетом циклического движения очистного забоя, модели накопления деструктивных изменений в горных породах, основных положений и методов построения геоинформационных систем, объектно-ориентированного подхода при разработке алгоритмического и программного обеспечения для решения поставленных в диссертации задач.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается согласованностью результатов численных экспериментов, выполненных на основе используемых автором теоретических положений, с результатами подобных исследований напряженно-деформированного состояния углепородного массива при ведении очистных работ, выполненных другими авторами, большим числом научных публикаций по теме диссертации и апробацией на конференциях различного уровня. Подтверждением достоверности выдвигаемых автором положений, выводов и рекомендаций является практика применения предложенных в диссертации методов и рекомендаций при разработке паспортов выемочных участков угольных предприятий ЗАО “Южжзбассуголь”.

Новизна полученных в диссертации результатов заключается в разработке методологии построения геоинформационных систем для прогноза и анализа нестационарного состояния углепородных массивов при ведении очистных работ, позволяющей связать в единой системе средства математического моделирования сложных процессов деформирования и обрушения пород, происходящих при добыче угля, и средства электронного картографирования результатов исследований для оперативного анализа опасности возникновения аварийных ситуаций.

Новизна разработанных компьютерных программ подтверждается свидетельствами Российской Федерации об официальной регистрации программ для ЭВМ, полученных автором.

4. Ценность для науки и практики полученных в диссертации результатов.

Ценность результатов, полученных автором в диссертации, заключается в следующем:

1. Разработан и апробирован научный подход к решению задач обеспечения безопасности очистных работ и предотвращения чрезвычайных ситуаций, основанный на упреждающем прогнозировании результатов пространственно-атрибутивного техногенного воздействия на углепородный массив.

2. На основе компьютерных технологий предложена методология построения специализированных геоинформационных систем, позволяющих проводить мониторинг нестационарного состояния углепородных массивов в пределах выемочного столба при ведении очистных работ для различных угольных регионов.

3. Разработан инструментарий (модели, методы, алгоритмы, компьютерные программы) для построения специализированных программных средств электронного картографирования горно-геологического строения массивов горных пород при маркшейдерской подготовке горных работ с использованием идей объектно-ориентированного моделирования и программирования.

4. Разработан метод компьютерного имитационного моделирования процесса выемки угля для прогноза напряженно-деформированного состояния горного массива при ведении очистных работ с учетом различных состояний секций механизированной крепи и деструктивных изменений вмещающих пород, позволяющий подобрать очистной механизированный комплекс с необходимыми силовыми характеристиками крепи, соответствующими наиболее сложной горно-геологической ситуации по длине выемочного столба на этапе разработки паспорта выемочного участка.

5. На основе адаптации метода конечных элементов разработан комплекс компьютерных программ расчета параметров напряженно-деформированного состояния углепородного массива в окрестности очистного забоя с учетом его циклического движения.

6. Предложен оригинальный метод формирования компьютерных геоизображений на тематических электронных картах для визуального определения положения опасных зон с высоким горным давлением и выработки рекомендаций по предотвращению аварийных ситуаций при ведении очистных работ по выбранной технологии.

7. Решена проблема применимости разработанной специализированной геоинформационной системы мониторинга состояния углепородных массивов для обеспечения интенсивной, стабильной и безопасной выемки пологих угольных пластов в изменяющихся горно-геологических условиях.

Полученные соискателем результаты исследований существенно расширяют и углубляют научные знания в области прогнозирования разрушения горных пород, в том числе позволяют производить выбор очистного механизированного комплекса на основе наиболее сложно прогнозируемой горно-геологической ситуации по длине выемочного столба.

5. Оценка научного значения диссертации, ее завершенность в целом.

Материалы диссертации имеют большое научное значение, поскольку вносят вклад в решение основополагающих вопросов при проектировании и эксплуатации горнотехнических систем, в области безопасности ведения горных работ на основе целенаправленного мониторинга ведения выемочных работ.

Результаты выполненных исследований позволяют прогнозировать напряженное состояние углепородного массива в окрестности очистного забоя и при необходимости своевременно принимать управленческие решения для предотвращения возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций. Результаты предварительного имитационного моделирования геомеханических процессов могут быть использованы для обоснования технологии выемки угля и выбора горношахтного оборудования.

6. Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати.

Все основные результаты, полученные в диссертации, опубликованы в научной печати, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК.

По теме диссертационного исследования опубликованы 44 печатные работы, в том числе 17 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России; 1 монография, 20 статей в сборниках материалов всероссийских и международных конференций, 6 свидетельств об официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

7. Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

8. Замечания по диссертации.

1. Автором в главе 1 приведен обзор существующих геоинформационных систем которые до сих пор остаются востребованы на рынке программного обеспечения для решения задач горного профиля, однако в диссертационной работе и в автореферате не отражено каким образом может быть осуществлена процедура интеграции предложенной ГИС с коммерческим программным обеспечением.

2. В главе 4 при описании визуализации углепородного массива на основе пространственно-атрибутивных данных не описана технология получения геометрической модели выемочного участка, хотя в параграфе 6.2 сказано, что для построения модели слоев горных пород используется метод нечеткой логики. Следовало бы подробнее описать способ применения заявленного метода.

3. Одной из задач оценки безопасности ведения горных работ является использование полученных результатов. Автором не показано, каким образом осуществляется связь безопасности с аналитической частью, и по каким критериям проводилась оценка повышенного горного давления.

4. В автореферате на стр. 12, рисунок 2. "Структура специализированной ГИС для моделирования геомеханических процессов в очистном забое" отсутствует легенда. Поэтому, не понятно, что означают «толстые» и «тонкие» стрелки, какие типы связей между элементами структуры обозначены треугольниками на конце линии, а какие «наконечником стрелы», хотя в диссертационной работе стр. 102, рисунок 17, все стрелочки одинаковые.

5. На стр. 10 в автореферате непереводимое предложение со словами «Это позволяет создавать более наглядные модели, объектно-ориентированную парадигму», по-видимому, автором не завершено.

6. На рисунке 80 отмечается искажение текстового изображения.

7. На стр.92, 104, 143, 146 имеются текстовые неточности.

9. Заключение

Обобщая результаты анализа диссертационной работы, печатных трудов, автореферата, можно заключить, что представленная диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе решена крупная, имеющая важное народнохозяйственное значение проблема поддержки принятия управленческих решений при проектировании и эксплуатации горнотехнических систем, внедрение которых вносит

значительный вклад в развитие страны, заключающаяся в развитии теоретических основ построения геоинформационных систем прогнозирования динамики состояния углепородного массива при отработке угольных пластов. Полученные автором диссертации результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на большом количестве численных экспериментов и теоретических выкладок. Диссертация по области исследования соответствует п. 1, 3, 6 и 8 Паспорта специальности 25.00.35 – Геоинформатика.

В целом, диссертация на тему «Развитие теоретических основ геоинформационных систем для прогнозирования состояния углепородного массива при ведении очистных работ» по научной и практической значимости, структуре, объему 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

 Финкельштейн Михаил Янкелевич

Подпись докт. техн. наук М.Я. Финкельштейна подтверждаю и удостоверяю.

Начальник отдела кадров ВНИИгеосистем
М.п. _____ 2016 г.

 М.Н.Прима

Информация об оппоненте:

Московский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения "Росгеолфонд" "ВНИИгеосистем", начальник группы программного обеспечения отдела информационных технологий, доктор технических наук по специальности 25.00.35 - Геоинформатика.

Почтовый адрес: 117105, Москва, Варшавское ш., 8

Телефон: (495) 954-53-50

Эл. почта: geosys@geosys.ru