

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу О.В. Наговицына «Концепция и методы формирования горно-геологической информационной системы (ГГИС MINEFRAME)», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 «Геоинформатика»

Представленная диссертационная работа посвящена решению актуальной научно-технической задачи – развитию методов создания горно-геологических информационных систем, предназначенных для решения задач инженерного обеспечения горных работ. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 241 наименования и трех приложений. Материалы диссертации изложены на 339 страницах машинописного текста и содержат 180 рисунков и 6 таблиц.

Актуальность

В диссертационной работе решена актуальная задача, связанная с разработкой комплекса методов, алгоритмов и программных средств, формирующих сложную информационную систему, предназначенную для геологического моделирования и подсчета запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых, маркшейдерского обеспечения горных работ, их проектирования и планирования.

Компьютерные технологии играют всё более заметную роль во всех сферах деятельности, в том числе в горном производстве. В условиях ухудшения горно-геологических условий ведения горных работ, снижения качества руд, ужесточения природоохранных требований цифровизация горной промышленности стала насущной необходимостью.

Современные тенденции развития горной индустрии свидетельствуют о необходимости использования системного подхода при решении задач проектирования и планирования горных работ. На сегодня единственным методом, обеспечивающим такой подход, является компьютерное моделирование объектов и процессов горной технологии. Этому способствует стремительное развитие компьютерной техники и информационных технологий. При этом современные тенденции развития средств информационной поддержки горного производства диктуют необходимость комплексного решения технологических задач на базе единой программной платформы, обеспечивающей возможность быстрой разработки нового функционала и адаптации базового к условиям конкретного горного предприятия. Ключевое значение при этом приобретает идеология построения и развития ГГИС.

Идея работы

Основная идея работы заключается в использовании универсальной структуры модели горно-геологического объекта, содержащей в своём составе элементы его векторного, каркасного и блочного представления. Такое устройство модели позволяет применять унифицированные алгоритмы обработки данных, учитывающие достаточно сложные связи между частями модели, что реализуется с одной стороны объектно-ориентированный подход к формированию программного обеспечения, а, с другой стороны, предоставляет пользователю системы объекты горной технологии с понятными и стандартизированными способами управления ими.

Научная новизна работы

Показано, что необходимым условием эффективной реализации ГГИС на горном предприятии является создание единого геоинформационного пространства, объединяющего унифицированные данные, получаемые и обрабатываемые геологическими и маркшейдерскими службами, техническими отделами, службами, связанными с мониторингом природных и технологических процессов.

Разработана архитектура ГГИС MINEFRAME, отличающаяся сочетанием таких решений, как реляционные базы данных (БД), многопользовательский режим работы, трехмерное моделирование объектов горной технологии, что позволяет реализовать геоинформационную технологию проектирования, планирования и сопровождения горных работ.

Создана графическая платформа ГГИС, обладающая многооконным режимом, обеспечивающим одновременную работу с объектами горной технологии в разных видовых окнах, проекциях, разрезах, что позволило создать комплекс программных средств автоматизации инженерного обеспечения горных работ.

Разработаны структуры данных и программные средства для хранения и обработки цифровых моделей объектов горной технологии, что обеспечивает многопользовательский режим работы и масштабирование ГГИС при обеспечении контролируемого доступа к БД.

Обоснована структура геоинформационной модели объекта горной технологии, которая обеспечивает хранение в едином комплексе всей информации о геометрии, местоположении и свойствах таких объектов, как рудные тела, пласты, тектонические нарушения, природные и техногенные поверхности, подземные выработки, выемочные блоки и секции и пр.

Сформирован подход к моделированию объектов горной технологии, использующий пространственную и временную информацию для моделирования изменения объектов и их совокупностей в 4-х измерениях пространства-времени.

Реализован системный подход к формированию компьютерной технологии проектирования, планирования и сопровождения горных работ на основе средств моделирования объектов и процессов горной технологии, использования БД технологического оборудования, визуализации результатов расчёта НДС и геомеханического мониторинга, технико-экономической оценки вариантов технологических решений.

Практическая значимость работы

Результаты исследований были положены в основу при создании отечественной ГГИС, реализующей компьютерную технологию геологического моделирования, проектирования и планирования открытых и подземных горных работ. Состав и функционал ГГИС MINEFRAME позволяет формировать компьютерную технологию инженерного обеспечения горных работ применительно к условиям конкретного горнодобывающего предприятия за счет развитых программных средств моделирования объектов и процессов горной технологии.

ГГИС MINEFRAME применяется на ряде горнодобывающих предприятий России, среди них: ПАО «ППГХО», АО «СЗФК» ОАО «Оренбургские минералы», ОАО «Боксит Тимана», ОАО «Учалинский ГОК», ОАО «Ураласбест», рудники холдингов «АЛРОСА» и «РУСАЛ», «ЕВРОХИМ» и многие другие. Общее количество лицензированных рабочих мест превышает 500 и постоянно увеличивается.

С применением ГГИС MINEFRAME в Горном институте Кольского научного центра РАН ведется большинство исследовательских и хоздоговорных работ, связанных с разработкой технологических решений для открытых и подземных горных работ, технико-экономическим обоснованием разработки месторождений полезных ископаемых. С использованием ГГИС MINEFRAME проведены исследовательские работы, поддержанные грантом РФФИ (проект № 00-07-90076), и государственным контрактом с Федеральным агентством по науке и инновациям (№ 02.740.11.0316), а также федеральными целевыми программами, программами фундаментальных исследований Президиума РАН, программами ОНЗ РАН.

Общая оценка работы

Диссертационная работа О.В. Наговицына выполнена на актуальную тему и решает важную научно-техническую задачу, связанную с созданием алгоритмической и программной основы ГГИС. Диссертационная работа написана грамотным, профессиональным языком и охватывает основные аспекты выполнения поставленной задачи. Материал логически выдержан и грамотно изложен. Достаточен объём публикаций (2 монографии, 26 публикаций в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, более 40 статей и докладов в сборниках трудов международных

конференций), четыре свидетельства о государственной регистрации программ, формирующих ГГИС MINEFRAME.

Таким образом, диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям ВАК РФ о порядке присуждения учёных степеней. В диссертации представлены положения концепции и методологии создания горно-геологической информационной системы, а также аспекты её практической реализации, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, имеющее важное хозяйственное значение для развития страны.

С учётом вышеизложенного рекомендую автора диссертации О.В. Наговицына допустить к защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 «Геоинформатика».

Научный консультант, директор
Горного института - обособленного
подразделения Федерального
государственного бюджетного учреждения
науки Федерального исследовательского
центра «Кольский научный центр
Российской академии наук»,
докт. техн. наук

184209 г. Апатиты Мурманской обл.,
ул. Ферсмана, 24
тел.: 8(81555) 62236
e-mail: lu24@goi.kolasc.net.ru



С.В. Лукичев

| |
|--|
| ПОДПИСЬ |
| <i>С.В. Лукичев</i> |
| По месту работы удостоверено Зав. канцелярией Горного института |
| <i>Амосова</i> |
| <i>18-го сентября 2018 г.</i> |