

нами были смоделированы процессы получения широко востребованных β -дикетонатов одновалентных металлов. Виртуальные синтезы могут быть осуществлены с учётом возможности получения ультрачистых соединений, а также параметров зелёной химии. Созданный симулятор может быть использован как в лабораторной практике НИИ и университетов, так и на предприятиях химической промышленности, которые осуществляют промышленный синтез хелатов.

Литература:

1. Зык В.В., Воробьёв Н.И. Извлечение РЗЭ из фосфогипса // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: Тезисы доклада третьей научно-технической конференции – Гродно, 1998. – С.247-248.

2. Костюк Н.Н., Дик Т.А. Оценка методов синтеза хелатов переходных металлов в соответствии с параметрами зеленой химии // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: Материалы международной научно-технической конференции – Минск, 26-28 ноября 2014 г., ч. 2, с. 188-190.

3. Введение в хемоинформатику: 5. Информатика химических реакций: учеб. пособие / И.И. Баскин, Т.И. Маджидов, А.А. Варнек. – Казань, Москва, Страсбург, 2020. – 238 с.

4. Сыркин, В.Г. CVD-метод. Химическая парофазная металлизация / В.Г. Сыркин - М.: Наука, 2000.- 496 с.

УДК 004.42:622.2

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ГЕОМИКС

Шкурганова М.А., студент

Научный руководитель Стасевич В.И.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В данной статье рассматривается Цифровая платформа ГЕОМИКС, особое внимание уделяется описанию модулей платформы и их предназначению, а также предложены варианты внедрения продуктов программы на горнодобывающие предприятия Беларуси.

Ключевые слова: горно-геологические информационные системы, цифровая платформа, ГЕОМИКС, модуль, эффективное планирование горных работ.

Развитие инновационных технологий предоставляет новые возможности для оптимизации процессов в различных отраслях, включая горнодобывающую промышленность. В настоящее время эффективное планирование горных работ возможно при использовании горно-геологических информационных систем (далее – ГИС). В последние годы на предприятиях Республики Беларусь и

Российской Федерации использовались программные продукты иностранных компаний: Orisa, Esri. Однако известные политические и экономические факторы стали препятствием для дальнейшего использования программных продуктов, которые практически ушли с нашего рынка. Остро встал вопрос об их замене отечественными продуктами, которые не уступают по функциональным возможностям импортным.

В настоящее время для дальнейшего применения на горных предприятиях практический интерес представляют MINEFRAME, Golden Software Serfer, ГЕОМИКС. Вышеуказанные продукты имеют как преимущества, так и недостатки. По нашему мнению, наиболее эффективным для внутреннего рынка является ГЕОМИКС, который появился на рынке с 2005 года. По отзывам специалистов:

ГЕОМИКС – горно-геологическая информационная система для комплексного решения задач горнодобывающего производства. Это полностью независимая цифровая платформа на основе передовых российских технологий. Разработчиком системы является институт ВЮГЕМ, входящий в состав РТ-Инжинеринг – профильного Холдинга гос.корпорации «Ростех» в горнодобывающей отрасли. ГЕОМИКС ориентирован на разработку твердых полезных ископаемых любых типов, строит реалистичные модели месторождений и горных выработок, обеспечивает эффективное планирование горных работ и контроль качества руды на основе моделирования реальных взрывов.

Система ГЕОМИКС состоит из 7 специализированных модулей:

1) Модуль *Оптимизация* предназначен для анализа и выбора оптимального сценария освоения месторождения.

2) *Геологоструктурный* модуль позволяет автоматизировать расчет устойчивости уступов и бортов карьера и создавать геомеханическую модель месторождения.

3) Модуль *Планирование* позволяет осуществлять многовариантный анализ и выбирать оптимальный сценарий развития горных работ с оценкой запасов по степени подготовленности.

4) Модуль *Маркшейдерия* позволяет автоматизировать такие ключевые задачи, как создание цифровых моделей и шахт, расчет объема горной массы и формирование маркшейдерской отчетности.

5) *Геологический* модуль формирует 3D моделями месторождения, выполняется оценка и подсчет запасов полезного ископаемого.

6) *Буровзрывной* модуль автоматизирует процесс составления проекта на массовый взрыв, повышает качество взрывной подготовки горной массы, формируя конструкции зарядов с учетом энергоемкости бурения, а также прогнозирует качество дробления горной массы и последствия взрывных работ.

7) *Моделирование взрывов* – это уникальная и не имеющая аналогов цифровая технология оценки взрывного разрушения горных пород. Система

позволяет проводить численные эксперименты без реальных взрывов, прогнозировать содержание полезного компонента во взорванной горной массе, предупреждать внештатные ситуации до проведения взрывных работ.

Цифровая платформа ГЕОМИКС уже более 25 лет активно применяется для решения эффективности ведения горных работ. За это время заказчиками и партнерами системы стали такие компании, как «ЕвроХим», «Металлинвест», «РУСАЛ», «ЕВРАЗ» и многие другие. Она может стать достойной заменой программным продуктам от Orica с возможностью программирования детонаторов.

Для успешного внедрения Цифровой платформы ГЕОМИКС необходимо:

1) Популяризация данного продукта среди горнодобывающих предприятий.

2) Внедрение в учебный процесс учебных заведений, ведущих подготовку данного программного продукта.

БНТУ собирается закупать данную цифровую платформу в скором времени, а в НДТП уже используется ГЕОМИКС.

Литература:

1. Анистратов К.Ю., Наговицын О.В., Наговицын Г.О., Васильева М.О. Формирование цифровой модели угольного месторождения в горно-геологической информационной системе МАЙНФРЭЙМ / Горный институт Кольского научного центра Российской академии наук, г. Апатиты, Российская Федерация // Горная Промышленность №3 / 2024 стр. 64-69

2. ГЕОМИКС: горно-геологическая информационная система [Электронный ресурс]. URL: <https://geomix.ru/> (дата обращения: 07.04.2025).

3. Игнатов Ю.М. Геоинформационные системы в горном деле // КузГТУ им. Т.Ф.Горбачева, Кемерово, 2012 г., 204 с.

4. Морозова Т.П. Перспективы применения в горной промышленности российский систем цифрового проектирования: ГИС «Геомикс» и Mineframe // Инновации и инвестиции» №5.2022.

УДК 691.332

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕНОГИПСА

Шульц А.М., студент

Научный руководитель Горбунова В.А.

Белорусский национальный технический университет

Получены образцы пеногипса низкой плотности 500-800 кг/м³, армированные отходами углеволокна, при поризации гипса использовали карбонатный шлам (отход водоподготовки ТЭС).