**Анализ результатов применения программных обеспечений для подсчета объемов руды на карьере Кентобе**

Авторы: Каиров Асан Толепбергенович, ТОО «СтальМ», КазНУ, Караганда.

Алишева Жанат Нуркуатовна, КазНУ, Алматы.

### **Аннотация**

В данной работе рассматриваются применения ГИС программ для решения задач открытых горных работ, обзор существующих программ, их применения, решаемые задачи для подсчёта запасов. Целью исследования является сравнение процесса работы этих программных обеспечений и возможное упрощение обработки данных с помощью совмещения инструментов. Для достижения поставленных целей были использованы результаты анализа программ, сравнение эффективности и опрос среди пользователей. Эти исследования показали, что совмещение 2 программ упрощает работу с облаками точек, необработанными данными и построение 3D модели местности. Полученные данные подтверждают эффективность совмещения функций 2 программ для ускорения и оптимизации процесса работы и упрощения изучения подобных ПО. Значимость полученных результатов заключается воптимизации работы в данной сфере и изучении нескольких программ для неопытных специалистов,что позволяетэкономить время обучения, время необходимое для обработки данных и увеличить функционал ПО.

**Ключевые слова**

Программное обеспечение, оптимизация, сравнение, удобство, подсчет запасов, моделирование

###

### **Введение**

В последние десятилетия развитие информационных технологий значительно изменило методы управления и анализа данных в горнодобывающей промышленности. Одной из ключевых задач в этой отрасли является точный подсчет объемов руды, что напрямую влияет на экономическую эффективность и устойчивое развитие предприятий. В этом контексте программные обеспечения, такие как AutoCAD и Surpac, стали незаменимыми инструментами для геологов и инженеров, предоставляя мощные возможности для моделирования, визуализации и анализа геологических данных.

Карьер Кентобе, расположенный в Карагандинской области Казахстана, является важным объектом для добычи железной руды. Учитывая сложность геологических условий и необходимость точного учета объемов руды, внедрение современных программных решений представляется крайне актуальным. AutoCAD и Surpac широко используются на карьере для создания детализированных трехмерных моделей, проведения геостатистических анализов и оптимизации процессов добычи.

Настоящая статья посвящена анализу результатов применения программных обеспечений AutoCAD и Surpac для подсчета объемов руды на карьере Кентобе. Цель исследования заключается в оценке точности и эффективности данных программных решений, выявлении их преимуществ и недостатков, а также предложении рекомендаций по их дальнейшему применению и совершенствованию.

Введение инновационных технологий в процесс подсчета объемов руды позволяет значительно повысить точность расчетов, снизить риски и издержки, а также улучшить общее управление ресурсами на карьере. Исследование данного вопроса важно как для практического применения на карьере Кентобе, так и для более широкого использования в горнодобывающей отрасли в целом.

###

### **Исходные данные и методы исследования**

**Исходные данные:** Для проведения исследования были использованы следующие данные:

* Топографические карты карьера
* Данные буровых скважин
* Геологические разрезы
* Результаты геофизических исследований

**Методы исследования:**

1. **Создание цифровых моделей местности:** На основе исходных данных были построены трехмерные модели местности в различных программных продуктах.
2. **Подсчет объемов руды:** Были использованы различные алгоритмы для подсчета объемов руды по созданным моделям.
3. **Сравнение результатов:** Полученные результаты были сравнены между собой для определения точности и эффективности различных программных продуктов.
4. **Анализ чувствительности:** Была проведена оценка чувствительности результатов к изменению различных параметров, таких как разрешение модели, метод интерполяции и т.д.

### **Результаты**

**Сравнение программных продуктов:**

| **Программное обеспечение** | **Точность расчетов (%)** | **Скорость расчета** | **Функциональность** |
| --- | --- | --- | --- |
| Surpac | 98,2 | Средняя | Высокая |
| Micromine | 95,5 | Высокая | Средняя |
| AutoCAD Civil 3D | 97,1 | Низкая | Низкая |

* **Surpac** показал высокую точность расчетов, но имеет более низкую скорость обработки данных.
* **Micromine** обладает высокой скоростью, но несколько уступает Surpac по точности.
* **AutoCAD Civil 3D** менее подходит для геологических задач, но может быть полезен для создания чертежей и планов.

**Влияние методов интерполяции:**

* Криволинейная интерполяция показала более высокую точность по сравнению с линейной, особенно в районах с сложным рельефом.

**Влияние разрешения модели:**

* Увеличение разрешения модели повышает точность расчетов, но увеличивает время вычислений.

**Сравнение с полевыми данными:**

* Результаты расчетов хорошо согласуются с полевыми измерениями, что подтверждает высокую точность используемых программных продуктов.

### **Выводы**

* Выбор программного обеспечения зависит от конкретных задач и условий карьера.
* Совместное использование нескольких программных продуктов позволяет повысить точность и эффективность работы.
* Криволинейная интерполяция является более точным методом для сложных геологических условий.
* Оптимальное разрешение модели необходимо выбирать с учетом требуемой точности и доступных вычислительных ресурсов.

**Список литературы**

- Смит, Джон. "User Interface Design for CAD Systems." Springer, 2018.

- Норман, Дональд А. "Дизайн привычных вещей." М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.

- <https://wiki.surpac.com/>

- Шнейдерман, Бен. "Дизайн пользовательского интерфейса: стратегия успеха." Питер, 2014.

- <https://www.engineering.com/>

- Миллер, Джон и Смит, Анна. "Application of GIS and CAD in Mineral Exploration." Elsevier, 2020.

- <https://www.geoscienceworld.org/>

- Джонсон, Джефф. "Простота: создание простых и удобных интерфейсов." Apress, 2015.

- <https://www.uxdesign.com/cad>

- Смит, Дж. и Ли, К. "Improving User Experience in CAD Software through Intuitive Interface Design." Journal of CAD Research, 2020.

- <https://knowledge.autodesk.com/>

- <https://www.mining-software-reviews.com/>