

Leshchuk Yaroslav Andreevich – 2nd year Master's Student in the Direction 04/24/02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver, Russia. E-mail: leschuksy@mail.ru

Kurkov Alexander Alekseevich – 2nd year Master's Student in the Direction of 04/24/02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver, Russia. E-mail: kurkov.aleksandr1@mail.ru

УДК 553.048

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ РОССИЙСКИХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЦИФРОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Т.Б. Яконовская**

© Яконовская Т.Б., 2024

**Аннотация.** В условиях высокой изменчивости технологической и экономической среды горных предприятий отчетливо прослеживается тренд на использование геоинформационных систем (ГИС) цифрового проектирования месторождений и горных предприятий. До недавнего времени на рынке программного обеспечения РФ не было российских ГИС-систем для цифрового проектирования горных предприятий. Однако в связи с необходимостью импортозамещения и повышения безопасности горных производств стало крайне важно использовать российские аналоги ГИС-систем. Среди российских программ одной из наиболее перспективных является Mineframe.

**Ключевые слова:** горная промышленность, цифровизация, 3D-модели, визуализация.

Для решения многих производственных задач в настоящее время все активнее внедряют информационные технологии во всех областях производства. Однако цифровизация горной промышленности в России происходит недостаточно активно, хотя внедрение искусственного интеллекта решило бы множество проблем: от повышения производительности до обеспечения безопасности проводимых работ [1–3].

Большинство программ цифрового проектирования и сопровождения горнопромышленных работ, используемых в России, были созданы за рубежом. Тем не менее в последнее время российское производство переходит к стратегии импортозамещения, что вполне возможно, так как имеются достойные аналоги, разработанные в нашей стране [4]. Среди российского программного обеспечения наиболее популярна у производственников горно-геологическая информационная система Mineframe, которая позволяет комплексно решать горно-геологические задачи, в полной мере учитывая отечественные правовые требования к методам получения и обработки геологической информации, а также планирования горных работ. Это является ее главным преимуществом перед схожими зарубежными программными комплексами.

Довольно известная и эффективная система автоматизированного планирования, проектирования и сопровождения горных работ Mineframe была разработана в Горном институте Кольского научного центра РАН [5]. Основными задачами, которые решает эта информационная система, являются:

1. Формирование базы данных геологического опробования месторождений.
2. Создание векторных, каркасных и блочных моделей объектов горной технологии [4].
3. Построение 3D-моделей на вертикальных разрезах и планах.
4. Создание блочных моделей распределения компонентов полезного ископаемого в границах рудных тел или пластов.
5. Построение изолиний высотных отметок поверхностей, мощности геологических тел и содержания полезного компонента по данным опробования.
6. Формирование базы данных маркшейдерских точек и решение на их основе различных маркшейдерских и геодезических задач.
7. Создание моделей подземных горных выработок по данным маркшейдерских планшетов с использованием механизма автоматизированного размещения сечений выработок.
8. Моделирование проходки горных выработок и анализ результатов проходки за календарный период.
9. Подсчет объемных и качественных показателей выемочных единиц, в том числе и при календарном планировании отбойки (выемки).
10. Формирование базы данных моделей конструктивных элементов и узлов системы разработки для последующего использования при решении задач проектирования горных работ.

11. Горно-геометрический анализ и оптимизация границ карьера по экономическим показателям.

12. Планирование открытых горных работ, проектирование карьеров и массовых взрывов.

13. Создание горно-геологической графики.

14. Визуализация результатов мониторинга технологических и природных процессов, включая мониторинг транспорта и сейсмических событий [5].

Российские разработки горно-геологических информационных систем характеризуются высоким уровнем эффективности при решении геологопромышленных задач. Таким образом, при внедрении цифровых технологий в горной отрасли предприятия получают экономический эффект в виде снижения производственных и геологических рисков, а также рост общей экономической безопасности.

### **Библиографический список**

1. Яконовская Т.Б. Цифровизация в реальном секторе экономики РФ: горнодобывающий комплекс // Цифровая экономика и общество: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 29 января 2021 года / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 47–54.

2. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Проблемы информатизации технологических процессов предприятий по добыче торфа // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов Национальной (Всероссийской) конференции, Кемерово, 25–27 мая 2020 года / под общ. ред. А.Ю. Просекова. Кемерово: КемГУ, 2020. С. 112–113.

3. Яконовская Т.Б. Геоинформационная аналитическая система «ГИС-торф» для торфодобывающего предприятия // Цифровая экономика и общество: материалы II Научно-практической конференции, Тверь, 25 февраля 2022 года / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 157–165.

4. Лукичев С.В., Наговицын О.В. Автоматизированная система MineFrame 3.0 // Горная промышленность. 2005. № 6. С. 32–35.

5. Общая технология работы в Майнфрейм. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=O99zUz3Z\\_S4](https://www.youtube.com/watch?v=O99zUz3Z_S4) (дата обращения: 10.09.2023).

# FEATURES OF USING RUSSIAN GEOINFORMATION SYSTEMS OF DIGITAL DESIGN IN THE MINING INDUSTRIES

**T.B. Yakonovskaya**

**Abstract.** *In conditions of high variability of the technological and economic environment of mining enterprises, a trend towards the use of geographic information systems (GIS) for digital design of deposits and mining enterprises is clearly visible. Until recently, there were no Russian GIS systems for digital design of mining enterprises on the Russian software market. However, due to the need for import substitution and improving the safety of mining operations, it has become necessary to use Russian analogues of GIS systems. One of the most promising Russian programs is Mineframe.*

**Keywords:** mining industry, digitalization, 3D models, visualization.

*Об авторе:*

Яконовская Татьяна Борисовна – к.э.н., доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», ревизор Тверского регионального отделения МОО «Лига Преподавателей Высшей Школы», Тверь, Россия. E-mail: tby81@yandex.ru

*About the author:*

Yakonovskaya Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Auditor of the Tver Regional Branch of the IPO «League of Higher School Teachers», Tver, Russia. E-mail: tby81@yandex.ru