

## Технико-экономическое обоснование строительства транспортного тоннеля через гору Тахат с применением BIM-технологий

*Эртман Виктор Алексеевич, студент 3-го курса,  
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Кулаго Ю.В., преподаватель-стажёр)*

Актуальность проекта обусловлена необходимостью создания надежного транспортного сообщения между северными регионами Алжира и соседними государствами. В рамках исследования была разработана концепция автомобильного тоннеля через гору Тахат с использованием BIM-моделирования (Рис. 1).

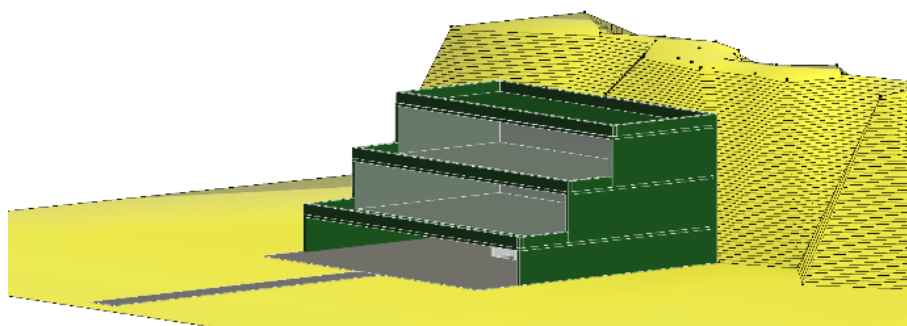


Рисунок 1 – Общий вид цифровой модели объекта

(Табл. 1) Основные параметры проекта:

Таблица 1 – Исходные данные

№ п.п.	Наименование	Характеристики
1	Тип тоннеля	Автомобильный
2	Длина, км	11,8 км
3	Габарит, м(ширина проезжей части)	9,5 м
4	Местоположение	GPS 23°16'35"N, 5°32'47"E
5	Метод строительства	Щитовая проходка ТПМК
6	Рельеф местности	Сложный, горная местность

Применение цифровых систем моделирования нового поколения обеспечивает значительную оптимизацию временных ресурсов при разработке предпроектной документации. В рамках проведенного анализа с использованием интеллектуальных платформ «Gemini», «Grok» и «Deepseek» были определены точные стоимостные параметры всех этапов проектирования и строительства (Таблица 2).

Таблица 2 – Стоимость проектных и строительно-монтажных работ с учетом разработанных проектных решений.

№ п.п.	Наименование	Стоимость выполнения работ, (с НДС 20%) в млн USD.		
		Gemini	Grok	Deepseek
1	2	3	4	5
1	Геодезические и геологические изыскания	42.5	38.2	45.1
2	Проектирование	85.3	72.6	91.8
3	Организация стройплощадки	28.7	25.4	31.2
4	Аренда ТПМК (щитовой проходки)	210	195	225
5	Проходка тоннеля (11.8 км)	680.0	715.3	702.8
6	Обделка тоннеля	320.5	346,5	298.7
7	Строительство порталов	45.2	52.0	38.9
8	Дорожное покрытие	88.6	95.3	82.4
9	Дренаж и гидроизоляция	65.3	70.1	62.5
10	Вентиляция	185.4	172.6	193.2
11	Освещение	42.8	47.5	40.1
12	Электроснабжение	92.5	85.7	96.3
13	Система пожаротушения и безопасности	120.7	132.5	115.8
14	Управление движением	75.4	82.3	70.6
15	Управление проектом и надзор	90.2	97.5	88.4
16	Административные расходы и страхование	60.8	65.2	58.7
	Итого	2,193.5	2,100.4	2,128.0

По итогам проведенных изысканий было утверждено оптимальное планировочное решение для строительства транспортного тоннеля через горный массив Тахат, в рамках которого выполнено создание комплексной цифровой модели объекта с применением BIM-технологий, осуществлен всесторонний анализ предпроектных материалов и дана экспертная оценка технической осуществимости проекта, при этом использование современных систем искусственного интеллекта (Gemini, Grok и Deepseek) позволило провести точные расчеты предварительной стоимости строительства, оптимизировать проектные решения и минимизировать потенциальные финансовые риски, что в совокупности создает необходимые предпосылки для перехода к этапу разработки рабочей документации.

#### Литература:

1. Система искусственного интеллекта Gemini : [Электронный ресурс]. – URL: <https://gemini.google.com> (дата обращения: 20.09.2024).
2. Платформа искусственного интеллекта Grok : [Электронный ресурс]. – URL: <https://grok.x.ai> (дата обращения: 20.09.2024).
3. Интеллектуальная аналитическая система DeepSeek : [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.deepseek.com> (дата обращения: 20.09.2024).