

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА С ПОМОЩЬЮ ГРАФОВ**

*Сучкевич Дмитрий Александрович, Яковец Дмитрий Александрович,  
студенты 2-го курса кафедры «Технология и методика преподавания»  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Ковалёнок Н.В., старший преподаватель  
кафедры «Математические методы в строительстве»)*

Строительные проекты состоят из множества сложных задач, требующих тщательного планирования и оптимизации. В последние десятилетия, с появлением новых методов и технологий анализа данных, инженеры и специалисты в области строительства все больше внимания уделяют применению теории графов для оптимизации строительных процессов.

Применение теории графов в строительстве:

Сетевое планирование: Теория графов широко используется для сетевого планирования, которое является важным инструментом в строительстве. Сетевое планирование позволяет оптимизировать планирование задач и ресурсов. Одним из наиболее распространенных методов сетевого планирования является методология критического пути на основе диаграмм (СРМ). Диаграммы представляют задачи и их зависимости и используются для определения критического пути, который представляет собой порядок задач, определяющий минимальную продолжительность проекта.

Моделирование и анализ процессов: Теорию графов можно использовать для моделирования и анализа различных процессов в строительстве. Диаграммы можно использовать, например, для моделирования потока материалов и ресурсов на строительной площадке. Это позволяет оптимизировать планирование распределения материалов и распределение ресурсов, а также минимизировать время простоя сотрудников. Диаграммы также можно использовать для моделирования и анализа логистических процессов, таких как транспортировка строительных материалов и оборудования.

Управление рисками и принятие решений: Теория графов может применяться для управления рисками и принятия решений в строительстве. Графики можно использовать для отображения зависимостей между различными факторами и выявления потенциальных рисков. Например, диаграмма рисков помогает оценить вероятность возникновения различных событий и их влияние на проект. Это позволяет разрабатывать стратегии

управления рисками и принимать обоснованные решения для минимизации негативных последствий.

Проектирование сетей и транспортных систем: Теория графов также используется при проектировании сетей и транспортных систем. Диаграммы используются для моделирования и анализа сетевых систем, таких как дорожные сети, электрические сети и телекоммуникационные сети. Графики позволяют моделировать соединения между узлами и оптимизировать различные параметры, такие как пропускная способность, энергопотребление и длина пути.

Пример 1: Была поставлена задача провести линии телефонной сети в городе Минске. Можно ли построить сеть таким образом, чтобы каждая телефонная вышка была соединена ровно с пятью другими?

Решение: Допустим, что такое соединение возможно. Тогда представим себе граф, в котором вершины обозначают телефонные вышки, а рёбра – провода, их соединяющие. Подсчитаем, сколько всего получится проводов. К каждой вышке подключено ровно пять проводов, то есть степень каждой вершины нашего графа – 5. Чтобы найти число проводов, необходимо просуммировать степени всех вершин графа и полученный результат разделить на 2 (т.к. каждый провод имеет 2 конца, то при суммировании степеней каждый провод будет взят 2 раза). Но тогда количество проводов получится равным:

$$15 * 5 / 2 = 37,5$$

Но это число не целое. Значит наше предположение о том, что можно соединить каждую вышку ровно с пятью другими, оказалось неверным. Ответ: соединить телефонные вышки таким образом невозможно.

#### Литература:

1. Сеитова, А.А. Применение графов в архитектуре / А.А. Сеитова // Новости науки Казахстана. – 2018. – Т. 1, № 135. – С. 142-151
2. Фридман И. Научные методы в архитектуре / И. Фридман; пер. с англ. А.А. Воронова. – М.: Стройиздат, 1983. – 160 с.
3. Фридман И. Научные методы в архитектуре / И. Фридман; пер. с англ. А.А. Воронова. – М.: Стройиздат, 1983. – 160 с.