РАЗДЕЛ XI. МАТЕМАТИКА

Сердюченко В.М., Сергеев А.Э.

Математическое моделирование в строительстве

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т.

Трубилина»

(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/lj-05-2020-53

idsp: ljjournal-05-2020-53

Аннотация

В данной статье рассматривается значение математического моделирования, в частности метода линейного программирования, в строительстве. Установлено, что любой строительный процесс невозможно начать без предварительной разработки универсальной модели будущего объекта.

Ключевые слова: математическое моделирование, линейное программирование, линейность, универсальная модель, математическая модель.

Abstract

This article discusses the importance of mathematical modeling, in particular the method of linear programming, in construction. It is established that any construction process can not be started without the preliminary development of a universal model of the future object.

Key words: mathematical modeling, linear programming, linearity, universal model, mathematical model.

Современное строительство – это сложная система, в работе которой всегда задействовано большое количество участников.

Для выполнения любой задачи в строительстве существует много путей ее решения, что придает процессу некоторую неопределенность. Из множества вариантов планов работы и возведения строительного объекта приходится выбирать самый оптимальный путь, который отвечает нужным критериям, являющимися показателем эффективного плана достижения намеченной цели [1].

Для проведения поиска самого оптимального пути, а в дальнейшем планирования и управления строительством применяется моделирование. Моделирование – это процесс создания модели, которая имеет характерные свойства оригинала. Оно служит главным инструментом анализа, оптимизации и синтеза системы в строительстве. Упрощенное представление любого объекта или процесса, которое является более доступным для изучения, чем сам объект, называется моделью.

Благодаря моделированию можно с помощью ЭВМ проводить исследования и анализ конечных результатов на упрощенной модели. При этом нельзя забывать о том, что такая модель служит лишь орудием исследования, а не средством получения конкретных решений [2]. Наряду с этим она дает возможность выделения самых существенных и характерных черт реальной системы.

Высокая степень сложности, динамичность, вероятностный характер поведения, большое число составляющих элементов со сложными функциональными связями и другие особенности характеризуют современное строительство, как систему. Поэтому необходим мощный аппарат моделирования для эффективного анализа и управления такими сложными системными объектами [3].

В настоящее время, в области усовершенствования строительного моделирования, активно проводятся различные исследования. Но, несмотря на это, на практике пока нет моделей четкого и реального отображения всех этапов строительного процесса. Создать такую модель очень сложно. И в качестве пути решения данной проблемы является построение локальных экономико-математических моделей и методов их машинной реализации [4].

Все модели можно разделить на две группы: физические и знаковые. На физических моделях сохраняется физические свойства оригинала. Знаковые модели строятся с использованием естественного, алгоритмического, графического или математического языков.

Наиболее распространены математические модели, которые характеризуются универсальностью, строгостью и точностью.

Математическая модель – это совокупность уравнений, неравенств, функционалов, логических условий, отражающих взаимосвязь и взаимозависимость основных характеристик моделируемой системы.

Поиск выбора оптимального решения, применительного к определенной строительной задаче, всегда имеет специфические особенности. При этом важным моментом является выделение характерных черт и связанных с ними подходов к наилучшему ее решению [5].

Оптимальные решения в таких задачах должны отбираться путем строгих расчетов. Для этого исходную задачу надо формализовать, т.е. с помощью математических выражений описать характерные для нее связи, зависимости между параметрами.

Сочетание данных математических выражений совместно с экономической характеристикой величин, входящих в них, определяют экономико-математическую модель любого объекта [6]. Следовательно, экономико-математическая модель является математическим описанием любого процесса.

Грамотно разработанная для дальнейшего использования модель обязательно должна реально отображать характерные черты анализируемого процесса и быть легко решаемой [7].

Модели, используемые при решении задач организации, планирования и управления строительным производством, делятся на множество моделей, среди которых можно выделить метод линейного программирования, как самый распространенный и используемый.

Термин «программирование» говорит о том, данный метод используется для составления программы, способной обеспечить наилучшее использование ресурсов (материальных, трудовых). Термин «линейное» показывает математическую природу данных моделей, которая заключается в выражении условий задач в виде систем линейных уравнений или неравенств, которые содержат неизвестные исключительно 1-ой степени.

Задачи линейного программирования всегда характеризуются такими чертами, как:

- 1) наличием связанных друг с другом факторов.
- 2) точным определением оценки оптимальности.
- 3) строгой формулировкой условий, которые ограничивают использование ресурсов.

Задачи линейного программирования всегда характеризуются такими чертами, как:

- 1) наличием связанных друг с другом факторов;
- 2) точным определением оценки оптимальности;
- 3) строгой формулировкой условий, которые ограничивают использование ресурсов.

3. Сидоров В. Н. Математическое моделирование в строительстве / В. Н. Сидоров, В. К. Ахметов // Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство". Москва, 2007.
 4. Портнова А. С. Математическое моделирование и методы оптимизации в организации строительства / А. С. Портнова, Д. В. Шарикова, И. П. Егорова // Матрица научного познания. – 2019. – № 4. – С. 23-30.
 5. Сергеев А. Э. Прикладная математика / А. Э. Сергеев, И. В. Соколова // Методические рекомендации к выполнению заданий для магистров направления 21.04.02 «Землеустройство и кадастры». Краснодар, 2017.
 6. Соколова И. В. Прикладная математика / И. В. Соколова, А. Э. Сергеев // Учебное пособие. Краснодар. – 2018. – 96 с.
 7. Serdyuchenko V. M. Mathematics in construction / V. M. Serdyuchenko, A. E. Sergeev // Colloquium-journal. – 2019. – № 12-2 (36). – С. 153-156.
 8. Serdyuchenko V. M. Mathematics in land management / V. M. Serdyuchenko, A. E. Sergeev // Colloquium-journal. – 2019. – № 5-1 (29). – С. 13-16.
-