

ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ИТ

Сетевое планирование – ключевой инструмент для управления проектами в современных сложных социально-экономических системах и области информационных технологий (ИТ). Этот метод объединяет графические и расчетные методы для моделирования, анализа и оптимизации выполнения проектов. В ИТ сетевое планирование позволяет управлять задачами, ресурсами, идентифицировать критические пути, управлять рисками и изменениями, а также повышать эффективность коммуникации в проектах. Это помогает сократить сроки создания новых объектов и обеспечивает рациональное использование ресурсов. Следует отметить, что основная цель сетевого планирования – минимизировать время выполнения проектов и выделяет задачу сокращения сроков при ограниченном числе рабочей силы.

Ключевые слова: сетевое планирование, оптимизация, критический путь, комплекс работ рациональное использование ресурсов

В современных условиях социально-экономические системы становятся все более сложными, что требует принятия обоснованных научным подходом решений для оптимизации их развития. Эффективные стратегии развития основываются на экономико-математическом моделировании и анализе.

Один из методов научного исследования, который приобретает важное значение, – это сетевое планирование. Сетевое планирование представляет собой комплекс методов, включающий графические и аналитические подходы к организации мероприятий. Этот метод позволяет моделировать, анализировать и динамически корректировать планы выполнения сложных проектов и разработок.

Важным аспектом применения сетевого планирования является его внедрение в сферу информационных технологий (ИТ). Этот метод играет ключевую роль в управлении проектами в ИТ-отрасли, обеспечивая возможность проектирования, планирования и мониторинга разнообразных аспектов ИТ-проектов. Ниже представлены основные области применения сетевого планирования в ИТ:

1. Управление проектами. Сетевое планирование помогает определить задачи, зависимости между ними и сроки выполнения. Это обеспечивает прозрачность и структурированность в ходе проекта.

2. Идентификация критических путей. Анализ сетевых диаграмм выявляет задачи, влияющие на сроки проекта, что помогает сосредотачивать усилия.

3. Управление рисками. Выявление потенциальных рисков и разработка стратегий их снижения.

4. Отслеживание прогресса. Позволяет следить за выполнением и корректировать планы при отклонениях.

5. Согласование команды. Предоставляет четкое представление о задачах, согласовывая работу команды.

6. Улучшение коммуникации. Визуализирует проект и улучшает коммуникацию между участниками.

7. Управление изменениями. Обеспечивает адаптацию планов при изменениях в проекте.

Главной целью сетевого планирования и управления является сокращение времени, необходимого для завершения проекта до минимального значения.

Задача заключается в создании четкой и структурированной визуальной модели, которая отображает последовательность и взаимосвязь работ, действий или мероприятий. Это позволяет оптимизировать этот процесс и обеспечивать своевременное достижение конечных целей.

Цель работы заключается в эффективном решении конкретной задачи, направленной на минимизацию времени выполнения комплекса работ, при условии наличия ограниченных ресурсов рабочей силы. Для достижения этой цели предполагается использовать метод сетевого планирования.

Задача: есть проект по внедрению новой, более современной и высокопроизводительной технологии в вашу информационную систему. Для успешного завершения проекта требуется выполнить ряд подготовительных работ. Вам доступна группа ИТ-специалистов, и вы составили сетевой график выполнения этих работ. Числа в кружочках обозначают номера событий. Известна также продолжительность t_{ij} выполнения каждой работы (i, j) комплекса (числа над стрелками) и количество r_{ij} специалистов, необходимых для этого (числа в скобках).

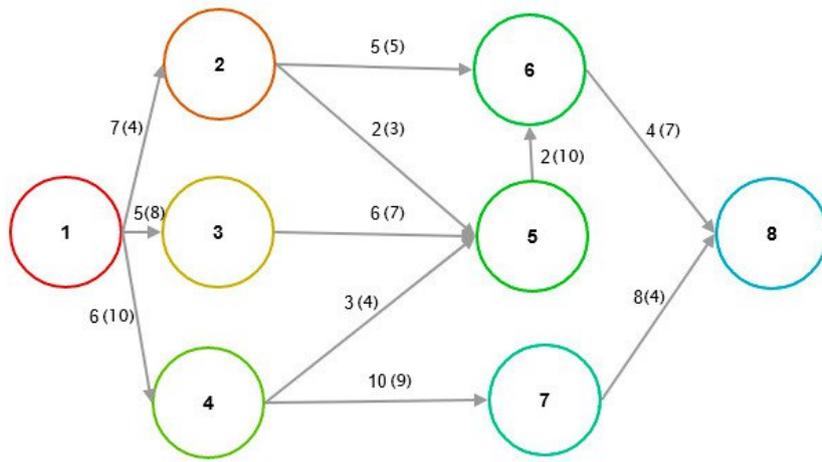


Рис. 1. Сетевой график

Нужно:

1. Построить линейную диаграмму выполнения работ, отображая последовательность задач и временные зависимости между ними.
2. Найти критический срок проекта.
3. Создать шкалу занятости IT-специалистов в ходе выполнения работ, чтобы следить за их загруженностью и оптимизировать их распределение.
4. Пересмотреть график так, чтобы завершить комплекс работ в наименьшие сроки, учитывая, что доступно не более 20 IT-специалистов, способных выполнить любую задачу проекта, и определить новый критический срок.

Решение: Каждая работа (i, j) на линейном графике изображается прямолинейным отрезком в привязке к оси времени $От$, на которую нанесена равномерная шкала. Длина отрезка в выбранном масштабе равна продолжительности t_{ij} ее выполнения. Поэтому время t_{ij} у отрезков не проставляется, но указывается количество r_{ij} специалистов, занятых выполнением этой работы. Работы изображаются в той же последовательности, что и на данном сетевом графике.

В нашем случае комплекс начинается работами $(1,2)$, $(1,3)$ и $(1,4)$, поэтому начала отрезков 1-2, 1-3 и 1-4 расположим на вертикали $t = 0$, а длины их будут равны соответственно 7, 5 и 6 ед. После работы $(1,2)$ выполняются работы $(2,5)$ и $(2,6)$, поэтому начала этих двух отрезков 2-5 и 2-6 следует взять на вертикали $t = 5$, а длины их будут равны соответственно 5 и 2 ед. Аналогичным образом достраиваем начальный линейный график.

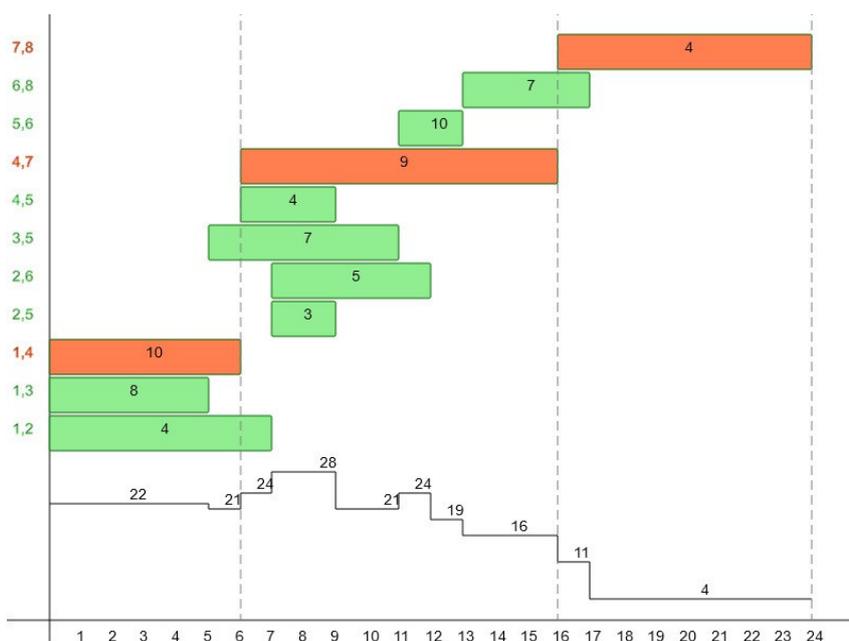


Рис. 2. Начальный линейный график

Последовательность работ от первого события до последнего, суммарная длительность которой наибольшая, называется критический путь. По линейному графику легко найти критический срок и критические работы, которые образуют критический путь. В нашем случае последними выполняются работы (7,8), ее конечной точке 8 соответствует на оси времени Ot отметка $t = 24$, которая и определяет критический срок: $t_{кр} = 24$. Таким образом, все подготовительные работы, связанные с переводом производства на новую, более современную технологию, займут 24 ед. времени. Критические работы: (1,4), (4,7), (7,8).

По линейному графику можно найти и полные резервы времени $R(i,j)$ не критических работ, т. е. предельно допустимый срок, на который может задержаться свершение работы, чтобы не сдвинулся критический путь. Например, $R(1,3) = 7$ ед. Этим параметром мы будем пользоваться при перестроении графика.

Руководителю комплекса работ надо заранее знать, как будут использоваться специалисты в ходе выполнения работ комплекса. По линейному графику можно построить шкалу занятости специалистов. С этой целью спроецируем на ось времени Ot начальные и конечные точки всех работ; получим промежутки постоянства занятости: (0,5), (5,6), (6,7), и т. д. Для получения показателей занятости по промежуткам просуммируем интенсивности r_{ij} использования специалистов по отдельным работам, расположенным над каждым промежутком. Так, в промежутке (0,5) будет занято $r_{12} + r_{13} + r_{14} = 22$ человека и т. д.

Анализ уровня занятости выявил, что в определенные временные интервалы количество работающих сотрудников превышает количество специалистов, заданное в исходных условиях. Это приводит к необходимости решения оптимизационной задачи, которую следует разрешать поэтапно, пересматривая график выполнения задач.

Над промежутком (1,5) располагается три работы. Все их выполнить одновременно нет возможности. Работа (1,2) является критической, следовательно, сдвигать ее нежелательно, так как увеличится срок выполнения всего комплекса работ (критический путь). Для процесса (1,4) нужно больше специалистов, чем для работы (1,3), поэтому сдвигать будем работу (1,3) на 7 ед. вправо, так как $R(1,3) = 7$. После перемещения работы (1,3) имеет смысл выделить промежуток (1,6), а не (1,5) для шкалы занятости. Этот промежуток оптимизирован и соответствует условию задачи.

Далее для перестроения графика использовался тот же алгоритм рассуждения. В итоге график был перестроен таким образом, чтобы одновременно было задействовано не более 20 специалистов.

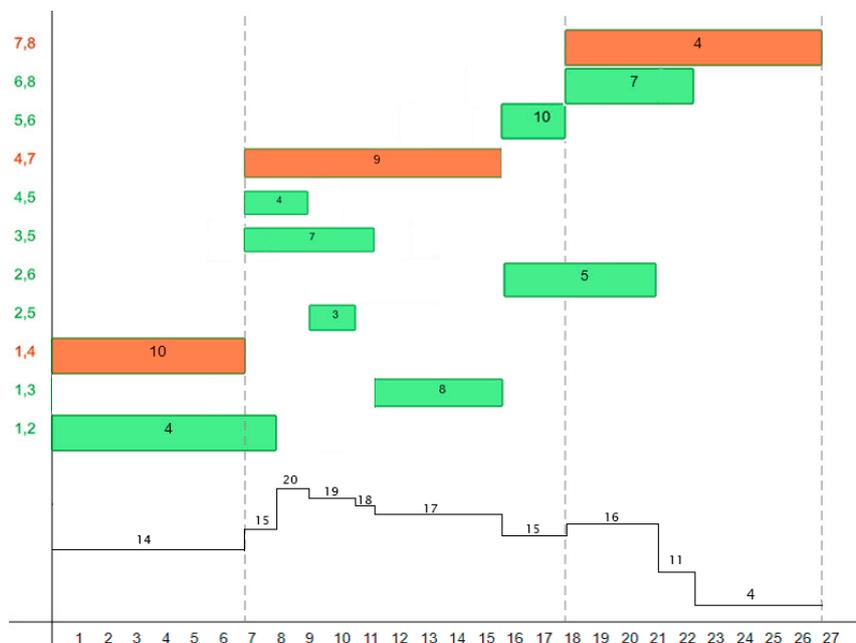


Рис. 3. Линейный график после оптимизации

По итогам решения задачи, после выполненных преобразований критический путь увеличился и стал равен 27 ед. Однако это минимальный промежуток времени, который потребуется для выполнения данного комплекса работ при ограничении в 20 квалифицированных специалистов.

Таким образом, сетевое планирование может быть применено в широком спектре ситуаций, поскольку оно может моделировать процессы, в которых участвует разное количество людей и выполняются различные виды работ. Применение методов сетевого планирования способствует уменьшению времени на создание новых объектов и содействует более рациональному использованию технических средств и трудовых ресурсов. Сетевое планирование играет важную роль в процессе управления IT-проектами. Оно способствует увеличению производительности, уменьшению рисков и успешному завершению информационных проектов. С помощью сетевого планирования можно обнаруживать и использовать временные, ресурсные и финансовые резервы, улучшать управление в целом, ясно представлять объем и структуру решаемых задач, а также анализировать связи между различными этапами работ.

Список использованных источников

Алешин, А. В. Управление проектами: фундаментальный курс / А. В. Алешин, В. М. Аньшин, К. А. Багратиони. – Москва: Издательский дом Выс. шк. экономики, 2013. – 624с.

Плескунов, М. А. Задачи сетевого планирования: учебное пособие / М. А. Плескунов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 92 с.

Новицкий, Н. И. Сетевое планирование и управление производством: учебно-практическое пособие для вузов / Н. И. Новицкий. – Минск: Изд-во «Новое знание», 2004. – 159 с.

Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование: учеб. пособие / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод и др.; под общ. ред. А. В. Кузнецова. – Минск: Высш. шк., 1995. – 382 с.