

УДК 681.324:621.325

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАДАЧИ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Ляхович Д. И.

*Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Минск, Беларусь
Научный руководитель: Шамукова Н. В., канд. физ.-мат. наук, доцент*

Высокий уровень оперативности и обоснованности решений в современных условиях не может быть достигнут без автоматизации управленческой деятельности. Процесс выработки решений по действиям при чрезвычайных ситуациях (ЧС) определяет характер функциональных задач управления, решаемых должностными лицами Министерства по чрезвычайным ситуациям в автоматизированном режиме.

Сетевой метод планирования позволяет планировать работу как единое, взаимосвязанное целое, логически развивающееся во времени. Для такого планирования применяются сетевые графики. Задача сетевого планирования заключается в том, чтобы составить такой план выполнения программы, который учитывает ограничения операций этой программы и при котором время выполнения комплекса работ будет минимальным [1]. Основой сетевого планирования является составление сетевого графа (логическая схема работ). Для этого необходимо проанализировать выполняемые задачи, определить время, отведенное на ликвидацию ЧС, длительность выполнения каждой операции, их последовательность, интенсивность выполнения операции (количество личного состава и технических средств, отведенных для выполнения той или иной операции), и множество непосредственно предшествующих видов работ [2].

Рассматривая инженерное обеспечения ликвидации ЧС природного характера, можно выделить следующие виды работ:

- проведение инженерной разведки;
- расчистка и содержание маршрутов ввода, проездов к участкам (объектам) ведения аварийно-спасательных работ;
- устройство, содержание и восстановление по временным схемам путей движения, подвоза и эвакуации, дорожных сооружений;
- восстановление и укрепление инженерных сооружений, необходимых для действий сил и средств ликвидации ЧС;
- расчистка рабочей площадки на месте проведения АСДНР (аварийно-спасательные и другие неотложные работы);
- откопка и вскрытие заваленных ЗС (защитных сооружений) и подача в них воздуха;
- обрушение (укрепление) конструкций зданий, грозящих обвалом; инженерные мероприятия при ликвидации аварий на КЭС;
- оборудование пунктов водоснабжения; энергообеспечение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР);
- проведение взрывных работ в интересах АСДНР;
- организация и проведение работ по усилению, временному восстановлению и возведению новых защитных гидротехнических сооружений;
- оборудование противоселевых, противооползневых, противолавинных сооружений;

организация инженерного обеспечения эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы.

Постановка задачи сетевого планирования. Пусть имеется задача S , которая включает n видов работ: P_1, P_2, \dots, P_n . Каждый вид работ имеет ряд ограничений: продолжительность выполнения t_i , объем необходимых для его реализации ресурсов (сил и средств): интенсивность q_i , стоимость c_i , объем расходных материалов r_i и т. п.; множество S_i' непосредственно предшествующих ему видов работ.

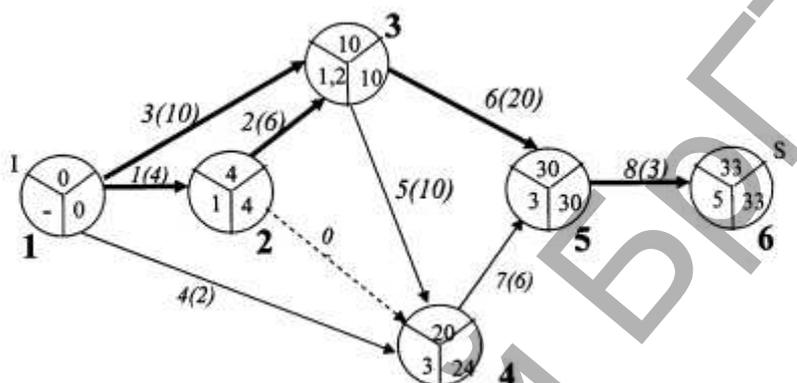


Рисунок 1 – Сетевой график выполнения работ

При вычислении ранних сроков наступления событий используется алгоритм Форда для сети с правильной нумерацией вершин.

Ранний срок наступления начального события полагаем равным нулю: $T_1^P = 0$. Далее для каждой вершины j в порядке возрастания номеров рассматриваем все входящие дуги (i, j) и к ранним срокам начальных вершин i прибавляем продолжительность работ t_{ij} . Максимум из указанной суммы даст величину T_j^P . Значение этой величины запишем в верхней трети вершины j , а номера предшествующих вершин, на которых осуществляется ранний срок, в левую треть круга.

Так, например,

$$T_3^P = \max_{(i,3) \in U^+(3)} (T_i^P + t_{i3}) = \max \{T_1^P + t_{13}, T_2^P + t_{23}\} = \max \{0 + 10; 4 + 6\} = 10$$

Ранний срок наступления конечного события называется критическим временем и обозначается $T_{кр}$. На графике $T_{кр} = 33$. Это минимальное время исполнения всех работ. Всякий путь из начальной вершины в конечную, имеющий критическую длину, называется критическим путем и проходит через вершины с нулевыми резервами времени. На рисунке 1 это путь 1-2-3-5-6 и путь 1-3-5-6.

При ликвидации чрезвычайной ситуации критический путь является оптимальным показателем выполнения работ, управленческое решение будет опираться на временные, числовые или другие затратные показатели этого параметра.

Список цитированных источников

1. Алексеев, В. М. Оптимальное управление / В. М. Алексеев, В. М. Тихомиров, С. В. Фомин. – Москва: Огни, 2008. – 125 с.
2. Зуховицкий, С. И. Математические методы сетевого планирования / С. И. Зуховицкий, И. А. Радчик – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 2010. – 296 с.