

УДК 005.8

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКО-ИНТЕРВАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

А. В. ВЕНБЕРГ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

По оценкам ведущих международных консалтинговых агентств, только 5 % всех научно-технических программ и проектов реализуются в полном объеме. Такая печальная статистика – основание для использования особых методов при реализации проектов – управление проектами [2].

К наиболее распространенным технологиям планирования и контроля реализации сложных проектов относятся сетевые технологии, которые базируются на теории графов и анализе критического пути проекта.

Для управления проектами на основе критического пути применяется широко известная технология СРМ (англ. Critical Path Method – метод критического пути), разработанная в 1956–1957 гг. изобретателями Дж. Е. Келли и М. Р. Уолкер [3].

Однако СРМ предполагает, что время выполнения каждой работы является детерминированным. В реальных условиях такое предположение выполняется далеко не всегда, особенно при планировании и реализации сложных проектов, не имевших аналогов в прошлом. Это вызвало развитие большого количества теорий, подходов к учету неопределенности различных показателей.

Наиболее широко известен инженерный метод оценки трудоемкости проекта PERT (Program / Project Evaluation and Review Technique). Однако принятые в системе PERT допущения в отношении вероятностной сетевой модели и связанной с ней методики расчета параметров сети в целом вызвали резкую критику со стороны ряда ученых (в частности, Д. И. Голенко). В общем случае методика PERT дает заниженные оценки длительности как для проекта в целом, так и для конкретных работ.

В [1] предлагается метод имитационного моделирования критического пути проекта. Однако для этого необходимо знать законы распределения значений длительности работ проекта. Данный метод также требует существенных вычислительных ресурсов.

Альтернативным математическим аппаратом для учета неопределенности является интервальная и нечетко-интервальная математика. Четкий (crisp) интервал можно рассматривать как частный случай нечеткого интервала.

Таким образом, автором предлагается использование нечетко-интервальной математики для учета неопределенности и рисков при управлении проектами в качестве альтернативы традиционным методам. При этом длительность каждой работы представляется в виде нечеткого интервала. Пример двухуровневого нечеткого интервала представлен на рис. 1. A, B, C, D – его реперные точки. При этом интервал $[A; D]$ – диапазон возможных значений оцениваемой величины; интервал $[B; C]$ – диапазон наиболее вероятных значений.

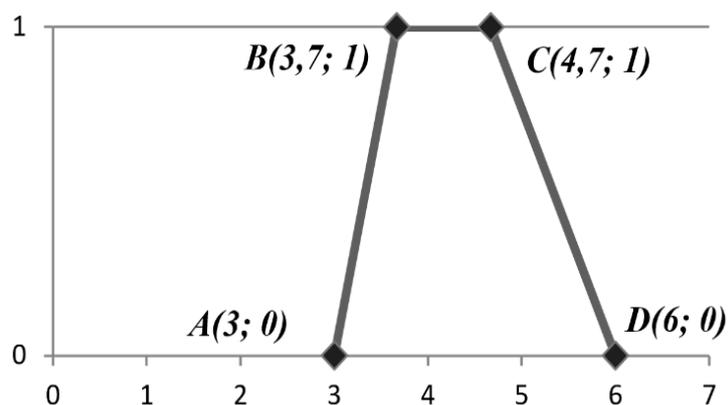


Рис. 1. Пример оценки длительности работы в виде нечеткого интервала

В целях апробации данного подхода в работе рассчитана длительность одного из реальных проектов в сфере энергетики – проекта построения геоинформационной системы энергетики на базе системы мониторинга автотранспорта в детерминированном варианте и с использованием трех указанных методов учета неопределенности: PERT, имитационное моделирование, нечеткоинтервальная математика.

Анализ результатов вычислений показал, что математическое ожидание длительности проекта при различных методах учета неопределенности больше, чем в детерминированном варианте, на 5...10 %. В пессимистическом варианте развития событий длительность проекта может превысить длительность детерминированного варианта более чем на 60 %.

Также рассчитана вероятность того, что срок выполнения проекта не превысит заданный директивный срок. При этом для сравнения нечеткоинтервальных оценок длительности проекта с четкими числами применялась разработанная автором методика сравнения нечетких интервалов на основе теоретико-вероятностного подхода.

Таким образом, как показало исследование, применение метода интервальной (нечетко-интервальной) математики доказало свою эффективность и имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами: возможность осуществления прямых арифметических операций с четко- и нечеткоинтервальными числами; не требуется проведения большого объема вычислений, присущих имитационному моделированию; задание длительности работ может осуществляться экспертами в виде нечетких интервалов произвольной формы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Новыш, Б. В.** Ситуационный анализ и моделирование управленческих решений : практикум / Б. В. Новыш, В. К. Шешолко, Д. В. Шаститко. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2014. – 131 с.
2. **Преображенская, Т. В.** Информационный менеджмент: учебник / Т. В. Преображенская. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 244 с.
3. **Троцкий, М.** Управление проектом: пер. с пол. / М. Троцкий, Б. Груча, К. Огонек. – Москва: Финансы и статистика, 2011. – 304 с.