

что он основной акцент направляет на досудебное оздоровление, т.е. на меры по обеспечению стабильной и эффективной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, восстановлению их платежеспособности, принимаемые руководителями организаций, собственниками имущества унитарных предприятий, участниками юридических лиц, индивидуальными предпринимателями, государственными органами и организациями, местными исполнительными и распорядительными органами.

УДК 004.4

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ

Г.Р. Полякова, А.В. Филиппович

УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск. Беларусь

Развитие и совершенствование любых производственно-технологических процессов требует высокого уровня координации деятельности. Во многих случаях необходимо установить последовательность выполнения комплекса работ для решения различных хозяйственных задач. Возникающие при этом проблемы могут быть реализованы с использованием методов сетевого планирования и управления (СПУ).

Задача исследования состояла в разработке математической модели оптимизации сетевого графика по критерию времени с вложением дополнительных средств и оптимальным распределением их между работами. Модель разрабатывалась на основании методов линейного программирования, в соответствии с которыми было необходимо сформулировать задачу линейного программирования: определить целевую функцию и составить систему ограничений. Базируясь на принципах, изложенных в [1] и используя надстройку «Поиск решения» MS Excel, была поставлена и решена задача сетевого планирования. В качестве примера рассматривался технологический процесс проведения капитального ремонта шлифовальной машины, описанный в [2, стр. 403]. Требовалось рассчитать критический путь, затем оптимизировать сетевой график (рис.1) по времени в соответствии с параметрами из таблицы 1.

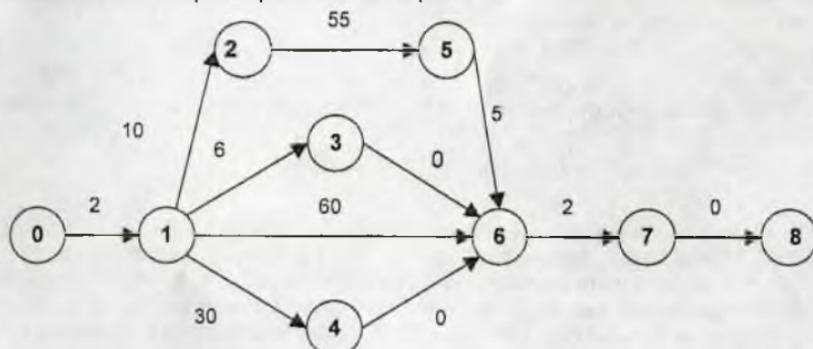


Рисунок 1 – Сетевой график проведения капитального ремонта

Для сокращения срока реализации проекта выделено 100 ден. ед. причем, вложение дополнительных средств x_{ij} в работу (i,j) сокращает время ее выполнения до величины:

$$t'_{ij} = t_{ij} - k_{ij} \cdot x_{ij}. \quad (1)$$

Методика расчета критического пути с использованием надстройки «Поиск решения» MS Excel подробно изложена в [3, стр. 128]. В соответствии с проведенным расчетом критический путь $t_{кр} = 74$, то есть проект может быть выполнен за 74 ед. времени. Для формулировки экономико-математической модели оптимизации по времени сетевого графика (рис. 1) была добавлена фиктивная работа (7-8).

Таблица 1 – Параметры оптимизации сетевого графика

| Параметры | Работы | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 0-1 | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 1-6 | 2-5 | 3-6 | 4-6 | 5-6 | 6-7 |
| Продолжительность работы t_{ij} | 2 | 10 | 6 | 30 | 60 | 55 | 0 | 0 | 5 | 2 |
| Минимальное время d_{ij} | 1 | 8 | 5 | 20 | 40 | 40 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| Технологические коэффициенты k_{ij} | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0 | 0 | 0,2 | 0,05 |

Целевая функция может быть записана как $t_{кр} = t_{78}^o \rightarrow \min$, а ограничения задачи представлены в следующем виде:

1. сумма вложенных во все работы средств не должна превышать 100 ден. ед.:

$$x_{01} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{16} + x_{25} + x_{56} + x_{67} \leq 100;$$

2. продолжительность выполнения каждой работы должна быть не менее минимально возможного времени d_{ij} (см. табл. 1):

$$t_{01}^o - t_{01}^n \geq 1; \quad t_{14}^o - t_{14}^n \geq 20; \quad t_{56}^o - t_{56}^n \geq 4 \text{ и т.д.};$$

3. продолжительность работы зависит от вложенных средств (см. (1)):

$$t_{01}^o - t_{01}^n = 2 - 0,05 \cdot x_{01}; \quad t_{12}^o - t_{12}^n = 10 - 0,1 \cdot x_{12}; \quad t_{13}^o - t_{13}^n = 6 - 0,1 \cdot x_{13} \text{ и т.д.};$$

4. время начала каждой работы должно быть не менее времени окончания непосредственно предшествующей ей работы:

$$t_{12}^n \geq t_{01}^o; \quad t_{13}^n \geq t_{01}^o; \quad t_{14}^n \geq t_{01}^o \text{ и т.д.};$$

5. условие неотрицательности неизвестных: $t_{ij}^n \geq 0; t_{ij}^o \geq 0; x_{ij} \geq 0$;

6. условие целочисленности неизвестных: $t_{ij}^n, t_{ij}^o, x_{ij}$ – целое.

Фрагмент табличной записи математической модели в Excel представлен на рис.2. В ячейки B5:AD37 внесены исходные данные в соответствии с условием задачи: показатели сбалансированности потоков (+1 обозначены входы, обозначены выходы вершин графика, подробнее см. в [3]) и технологические коэффициенты. В ячейках B3:AD3 будут показаны результаты: в ячейках B3:I3 – суммы средств, вкладываемых в каждую работу; в ячейках I4:AD3 – время начала и окончания работ (см. рис. 3).

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | AE | AF | AG |
|----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|----|------|--------|
| 1 | № | x01 | x12 | x13 | x14 | x16 | x25 | x56 | x67 | | 1 | Знач | Вид |
| 2 | | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | | 2 | отр | отр |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 3 | | |
| 4 | ЦФ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4 | 0 | min |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 | 0 | <= 100 |
| 6 | 2 | | | | | | | | | | 6 | 0 | >= 1 |
| 7 | 3 | | | | | | | | | | 7 | 0 | >= 6 |
| 8 | 4 | | | | | | | | | | 8 | 0 | >= 5 |
| 9 | 5 | | | | | | | | | | 9 | 0 | >= 20 |
| 10 | 6 | | | | | | | | | | 10 | 0 | >= 40 |
| 11 | 7 | | | | | | | | | | 11 | 0 | = 0 |
| 12 | 8 | | | | | | | | | | 12 | 0 | = 0 |
| 13 | 9 | | | | | | | | | | 13 | 0 | >= 40 |
| 14 | 10 | | | | | | | | | | 14 | 0 | >= 4 |
| 15 | 11 | | | | | | | | | | 15 | 0 | >= 1 |
| 16 | 12 | | | | | | | | | | 16 | 0 | = 0 |
| 17 | 13 | 0,05 | | | | | | | | | 17 | 0 | = 2 |
| 18 | 14 | | 0,1 | | | | | | | | 18 | 0 | = 10 |
| 19 | 15 | | | 0,1 | | | | | | | 19 | 0 | = 6 |
| 20 | 16 | | | | 0,3 | | | | | | 20 | 0 | = 30 |
| 21 | 17 | | | | | 0,4 | | | | | 21 | 0 | = 60 |
| 22 | 18 | | | | | | 0,3 | | | | 22 | 0 | = 55 |
| 23 | 19 | | | | | | | 0,2 | | | 23 | 0 | = 5 |
| 24 | 20 | | | | | | | | 0,05 | | 24 | 0 | = 2 |

Рисунок 2 – Табличная запись математической модели в Excel

В ячейку AE4 внесена формула для вычисления целевой функции =СУММПРОИЗВ(B3:AD3;B4:AD4). Значение целевой функции равно времени окончания последней работы (7-8). Поэтому в ячейку AD4 вносится значение 1, в то время как ячейки B4:AC4 заполняются нулями. В столбце AG5:AG37 размещены заданные по условию значения ограничений, а в столбце AF5:AF37 показаны их знаки. Соответственно, в столбец AE5:AE37 внесены формулы для расчета реальных значения ограничений. Например, в ячейку AE5: =СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$AD\$3;B5:AD5).

Таким образом, в терминах ячеек рабочего листа Excel задача может быть сформулирована следующим образом: добиться минимально возможного значения в ячейке AE3, изменяя значения ячеек B3:AD3 при условии выполнения ограничений в ячейках AE5:AG37, целочисленности и неотрицательности значений ячеек B3:AD3.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | | AE | AF | AG |
|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--|----|------|--------|
| 1 | № | x01 | x12 | x13 | x14 | x16 | x25 | x56 | x67 | to01 | tn12 | to12 | tn13 | | 1 | Знач | Вид |
| 2 | | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 | x10 | x11 | x12 | | 2 | отр | отр |
| 3 | | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 50 | 5 | 0 | 2 | 2 | 10 | 2 | | 3 | | |
| 4 | ЦФ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4 | 56 | min |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 5 | 95 | <= 100 |

Рисунок 3 – Результат оптимизации

Таким образом, при дополнительном вложении 100 ден. ед. проект может быть выполнен за 56 ед. времени. При этом средства распределяются следующим образом: 20 ден.ед. в работу (1-2), 20 ден.ед. в работу (1-6), 50 ден.ед. в работу (2-5) и 5 ден.ед. в работу (5-6). Сокращение срока реализации проекта за счет вложения дополнительных средств составит 18 ед. времени.

Разработанная методика оптимизации сетевого графика по времени с использованием надстройки «Поиск решения» MS Excel реализована на фабрике № 3 РУПТП «Оршанский льнокомбинат» и ООО «Котлосервис» г. Бешенковичи, поскольку является универсальной и не зависит от вида технологического процесса. Она позволяет варьировать исходные данные, анализировать результаты оптимизации и принимать на этой основе мотивированные управленческие решения.

Список использованных источников

1. Кузнецов А.В. "Экономико-математические модели и методы", Мн.: БГЭУ, 2000. – 412 с.
2. Бездудный Ф.Ф. "Экономико-математические методы и модели в легкой промышленности", М.: Легкая промышленность, 1980. – 440 с.
3. Шарстнев В.Л., Вардомацкая Е.Ю. «Расчет сетевого графика с использованием ЭТ Excel». Международная НТК «Легкая промышленность. Социально-экономические проблемы развития», Витебск, 2005. С.128 – 134.
4. Юферева О.Д. Экономико-математические методы. Мн.: БГЭУ, 2002. – 56 с.

УДК 338.22

РОЛЬ ЭКОБИЗНЕСА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

*С.П. Григорьева**УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Беларусь*

Одна из важнейших составляющих современной экономики - свободное предпринимательство. Гибкий, динамичный, быстро реагирующий, прибыльный бизнес необходим как движущая сила устойчивого экономического развития и одновременно как источник обеспечения техническими и финансовыми ресурсами, требуемыми для решения экономических и неразрывно связанных с ними экологических проблем. Экологическая ситуация, сложившаяся в современной Белоруссии, тесным образом связана со сложным положением в экономике и развитии производственной сферы. Основой устойчивого развития общества, страны в целом, является стабильное развитие отдельных субъектов — предприятий. Под устойчивым следует понимать такое развитие общества, при котором не разрушается его природная основа. Иными словами, все то, что человек берет от природы, должно быть в природе сохранено. Политика развития общества в гармонии с окружающей средой становится сегодня высшим приоритетом мирового сообщества. Развитие экологоориентированного бизнеса может существенно изменить экологическую ситуацию в РБ, решить проблемы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. В мире накоплен богатейший опыт экологического предпринимательства, доказывающий не только его жизненную необходимость, но и экономическую выгоду. Существенной особенностью экологического предпринимательства является то, что, используя потенциал малого и среднего бизнеса, оно представляет собой эффективный путь стабилизации экологической ситуации, не требующий дополнительных бюджетных ассигнований. Однако со стороны государства необходимо принятие ряда мер, способствующих, с одной стороны, поддержке развития экобизнеса, с другой — законодательной регламентации предпринимательской деятельности в интересах всего общества.

Важная роль отводится созданию и развитию научно-производственных, научно-внедренческих предприятий экологического профиля, предлагающих такие услуги, как экологический аудит, экологический консалтинг, а также разработку и промышленное внедрение современных высокоэффективных природоохранных технологий и оборудования для их реализации. Важнейшее направление работы органов экологической службы - содействие созданию и стимулированию деятельности предприятий, обеспечивающих оздоровление окружающей среды.

Отрицательное воздействие на окружающую среду может быть полностью или в значительной степени нейтрализовано путем переработки отходов в товарную продукцию с применением экологически чистых технологий, повышения степени использования природных ресурсов.