

О ЗАДАЧЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ С ПЕРЕМЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ПОТРЕБЛЕНИЯ И ПОСТУПЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ВОЗВОБНОВИМОГО ТИПА ¹

А.В. Еремеев

Омский филиал Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН, Омск

e-mail: eremeev@ofim.oscbras.ru

Ю.В. Коваленко

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия, Омск

e-mail: juliakoval86@mail.ru

Рассматривается NP-трудная задача календарного планирования следующего вида. Имеется проект, который состоит из множества взаимосвязанных работ $I = \{1, \dots, m\}$. Взаимосвязь между работами задается отношениями предшествования вида $i \rightarrow j$, где выполнение работы j не может начаться раньше окончания работы i . Прерывание выполнения работ не допускается. При выполнении работ используется n видов возобновимых ресурсов. Каждая работа $i \in I$ характеризуется длительностью $p_i \in \mathbf{Z}^+$ и интенсивностью потребления ресурсов, заданной следующим образом. Длительность работы $i \in I$ разбивается на a_i^q периодов целочисленной длительности, в каждом из которых интенсивность потребления данной работой ресурса q -го вида постоянна, $q = 1, \dots, n$. В различные моменты времени горизонта планирования количество ресурса каждого вида, имеющегося в наличии, может быть различным. Пусть имеется b_{\max}^q периодов целочисленной длительности, в каждом из которых наличие ресурса q -го вида постоянно, $q = 1, \dots, n$.

Необходимо построить такое расписание выполнения работ с учетом отношений предшествования на множестве работ и ограничений по ресурсам, при котором минимизируется общее время C_{\max} завершения работ.

В [1, 2] исследовалась задача с одним возобновимым ресурсом. Предложены модели целочисленного линейного программирования и алгоритмы динамического программирования, с помощью которых выделены полиномиально и псевдополиномиально разрешимые случаи.

В настоящей работе представлено обобщение алгоритмов динамического программирования из [1, 2] на случай, когда имеется несколько типов ресурсов. Предлагаемые алгоритмы основаны на переборе всевозможных состояний выполнения работ и вычислении минимальных моментов времени, когда они достижимы. Доказано, что если ширина заданного на множестве работ частичного порядка ограничена константой, то задача псевдополиномиально разрешима, являясь при этом NP-трудной. Найдены новые полиномиально разрешимые случаи.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Еремеев, Ю.В. Коваленко Календарное планирование производства с непрерывным поступлением сырья // Российская конференция «Дискретная оптимизация и исследование операций»: материалы конференции. Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2010. С. 138.
2. Ю.В. Коваленко О задаче календарного планирования с возобновимым ресурсом // Автомат. и телемех. 2012. Вып. 6. С. 140–153.

¹Работа поддержана грантом РФФИ 12-01-00122