

ПАВЛОВ А.А.,  
 МИСЮРА Е.Б.,  
 ХАЛУС Е.А.,  
 СПЕРКАЧ М.О.,  
 АРАКЕЛЯН Г.А.

**РЕЗУЛЬТИРУЮЩАЯ ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПЕРВОГО УРОВНЯ ТРЕХУРОВНЕВОЙ МОДЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО КРИТЕРИЮ МИНИМИЗАЦИИ СУММАРНОГО ОПЕРЕЖЕНИЯ ДИРЕКТИВНЫХ СРОКОВ**

В статье предлагаются новые формальные модели, позволяющие существенно повысить эффективность известных методов построения оперативных планов.

A new formal models are proposed in the article that allow to significantly increase the effectiveness of the operational plans constructing methods.

**Введение**

В [1] изложена методология построения оперативных планов для организационно-социальных систем с сетевым представлением технологических процессов. Рассмотрена трехуровневая система планирования по 31 критерию оптимальности, включающая в себя блок принятия решений. Построение агрегированных планов на 1 и 2 этапе [1] позволяет после реализации блока принятия решений сформировать окончательный портфель заказов, после чего на третьем этапе строится результирующий пооперационный оперативный план.

В [1] построение планов на 1–3 этапах изложено как системно единая эвристическая процедура, реализующая построение результирующего плана в области глобального экстремума. Если исходным критерием оптимальности была минимизация суммарного взвешенного опоздания, то после блока принятия решений [1] в соответствии с новыми директивными сроками на третьем этапе построения оперативного плана критерием оптимальности становится минимизация суммарного опережения директивных сроков при их соблюдении. Более того, если рассматривать остальные критерии оптимальности [1], то такая постановка задачи также может иметь место, со следующим отличием: после построения и анализа результирующего пооперационного плана может быть произведена корректировка директивных сроков выполнения изделий с повторной процедурой построения пооперационного плана. Более того, если исходный критерий – минимизация суммарного опережения и опоздания относительно директивных сроков, то его очевидным

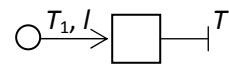
образом можно аппроксимировать критерием минимизации суммарного опережения директивных сроков при условии их выполнения.

Основным результатом статьи является разработка методологии построения формальной модели построения результирующего пооперационного плана, которая может быть сформулирована как специальная сетевая многоэтапная задача календарного планирования, позволяющая построить точный эффективный алгоритм, представляющий собой системную суперпозицию ПДС-алгоритмов, изложенных в [1, 2, 3].

**Сетевая модель задачи**

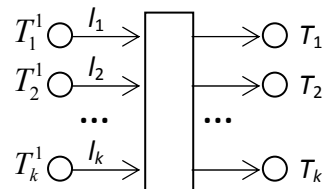
Предлагается исходную сетевую модель многоэтапной задачи календарного планирования синтезировать из следующих базовых элементов.

Элемент 1.



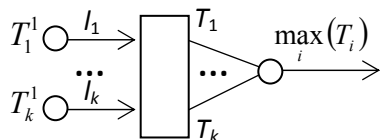
○ – обозначение работы, □ – обозначение оборудования, на котором выполняется работа, —| – окончание выполнения изделия (партии изделий) (выполнена последняя работа), T – момент окончания выполнения изделия (партии изделий), l – длительности выполнения работы, T<sub>1</sub> – момент времени готовности работы к выполнению на оборудовании.

Элемент 2.



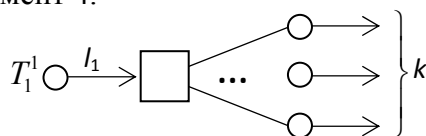
Оборудование последовательно выполняет  $k$  работ.  $T_i^1$  – моменты готовности выполнения работ на оборудовании,  $T_i$  – директивный срок выполнения  $i$ -й работы на оборудовании. Оборудование работает без прерываний.

Элемент 3.



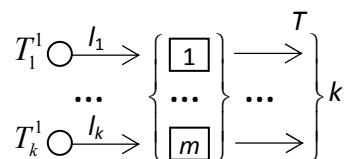
После выполнения  $k$  работ на оборудовании появляется новая одна (меньшее число работ), которые выполняются на последующем оборудовании. Оборудование работает без прерываний.

Элемент 4.



Выполнение работы с длительностью  $l_1$  приводит к необходимости выполнения новых  $k$  работ (например, после разузловки).

Элемент 5.



$m$  единиц независимо параллельно работающего оборудования выполняют  $k$  работ, которые должны быть выполнены к одному директивному сроку  $T$ . Оборудование работает без прерываний.

Элемент 5 соответствует случаю, когда работа (работы) для серии изделий, в силу больших временных затрат, выполняются не на одном, а на нескольких независимо работающих единицах оборудования одной производительности. При этом вся серия изделий одновременно должна перейти на следующую операцию.

Необходимо отметить, что требование работы оборудования без прерываний для элементов 2, 3, 5 не всегда является жестким: если одно и то же оборудование должно выполнять различные группы работ, которые (заранее известно) разнесены по времени, то в результирующей модели сетевой многоэтапной задачи календарного планирования реально существующее оборудование (группа оборудования) заменяется работающим без прерываний виртуальным множеством оборудования (групп оборудования).

### Выводы

Показана методология построения формальной модели построения результирующего пооперационного плана для организационно-социальных систем с сетевым представлением технологических процессов в виде модели специальной сетевой многоэтапной задачи календарного планирования. Методология позволяет существенно повысить эффективность известных методов [1] построения оперативных планов благодаря построению точного эффективного алгоритма, представляющего собой системную суперпозицию ПДС-алгоритмов, изложенных в [1, 2, 3].

### Список литературы

1. Згуровский М.З., Павлов А.А. Принятие решений в сетевых системах с ограниченными ресурсами: Монография. – К.: Наукова думка, – 2010. – 573 с.
2. Конструктивные полиномиальные алгоритмы решения индивидуальных задач из класса NP. / А.А.Павлов, А.Б.Литвин, Е.Б.Мисюра, Л.А.Павлова, В.И.Родионов, под редакцией А.А.Павлова. – К.: Техника, 1993. – 126 с.
3. ПДС-алгоритмы для важкорозв'язуємих комбінаторних задач. Теорія і методологія розробки / О.А.Павлов, Л.О.Павлова. – Ужгород: Полічка «Карпатського краю» №15, – 1998. – 320 с.