Записки Ленинградского горного института им.Г.В.Плеханова.
Т. 122. Л., 1990

В.А.СЕДИН

ОПТИМИЗАЦИЯ ХОЗРАСЧЕТНЫХ СВЯЗЕЙ НА ОСНОВЕ СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ

В условиях полного хозяйственного расчета предприятий значительное внимание должно уделяться становлению и развитию хозрасчетных связей как внутри подразделений (производственных единиц) предприятия, так и между предприятиями по обеспечению выпуска продукции при минимально возможных в данных обстоятельствах (оптимальных) затратах и желательно максимальной прибыли.

Применительно к горно-добывающим предприятиям в этих аспектах можно рассмотреть организацию хозрасчетных связей технологических звеньев и отдельных шахт (рудников, разрезов), обогатительных фабрик, ремонтных предприятий с потребителями их продукции (услуг).

Одним из главных моментов организации хозрасчетных связей является формирование структуры взаимодействия участников процесса и ее согласование с конечной целью производства – выпуском намеченного объема продукции требуемого качества в договорные сроки. В статье рассматриваются именно постановочные моменты и их отображение в виде сетевой модели, так как процедура оптимизации достаточно хорошо отработана как с точки зрения математического, так и программного обеспечения [1–3].

Первоначально остановимся на организации хозрасчетных связей технологических звеньев горного предприятия. Как известно, традиционно выделяют основные и вспомогательные технологические звенья. В понимании автора, к основным технологическим звеньям горно-добывающих предприятий следует относить те, которые имеют физический контакт с главным предметом труда – горным массивом, включающим полезные ископаемые и вмещающие породы. Потому полезно рассматривать формирование хозрасчетных связей первоначально по основным технологическим звеньям (добычные и подготовительные забои, перевозка полезных ископаемых и породы, подъем, технологический комплекс поверхности), а уже затем выполнить привязку вспомогательных технологических звеньев (ремонт и поддержание оборудования, проветривание, водоотлив, службы административно-бытового комбината и т.д.).

В качестве основного элемента сетевой модели используется "работа" или "дуга", которая располагает следующей исходной информацией о состоянии технологического звена: минимальная L_{ij} и максимальная U_{ij} производительность и удельные затраты, соответствующие условно-переменной части себестоимости по данному технологическому звену, C_{ij}, а также перво-

начальное состояние объема производимой или транспортируемой (перемещаемой) продукции f_{ij}. Для того чтобы была возможность провести оптимизацию, необходимо определить:

$$\sum_{1}^{n} f_{ij} C_{ij} \rightarrow min$$

при $U_{ij} < f_{ij} < L_{ij}$, $f_{ij} \geq 0$; $\Sigma f_{ij} = \Sigma f_{jk}$;
где n – количество рассматриваемых в модели технологических звеньев.

Для того чтобы модель адекватно отображала условие максимальной прибыли, в качестве величины f_{ij} необходимо принимать выпускаемый объем продукции (добыча, перевозка) в весовых единицах чистого полезного компонента. Объем весовой единицы должен соответствовать емкости транспортного сосуда (или состава при рельсовом электровозном транспорте). Это позволит при правильной структуре оптовой цены получить рост прибыли, адекватный снижению затрат на добычу и перемещение полезного компонента от места добычи до места отправки конечному потребителю (ТЭЦ, металлургическому заводу, коксохимическому заводу, сельскому хозяйству и т.п.). Таким образом, постановка задачи предполагает использование аппарата целочисленного линейного программирования, что дает возможность получить не эвристическое, а точное и корректное решение.

Для демонстрации формирования исходной модели хозяйственных взаимосвязей рассмотрим условный пример. Объединение, добывающее полезное ископаемое данного типа, владеет двумя рудниками, I и 2, поставляющими сырье для переработки и изготовления конечной продукции на фабрики А, Б, В и Г. Стоимость добычи I т полезного компонента на рудниках I и 2 200 и 150 руб./т. Затраты на транспортировку руды от рудников к фабрикам характеризуются следующими данными:

Фабрика	А	Б	В	Г
Затраты, руб./т	20 80	40 60	80 40	80 40

Примечание. В числителе и знаменателе – соответственно на рудниках 1 и 2.

Производственная мощность рудников I и 2 по 2500 т/год. Государственный заказ по каждому руднику 800 т/год полезного компонента.

Данные о результатах производственной деятельности фабрик следующие:

Фабрика	А	Б	В	Г
Стоимость изготовленной продукции, руб./т	500	700	300	400
Производительность, т				
максимальная	500	750	1000	250
минимальная	0	400	500	250

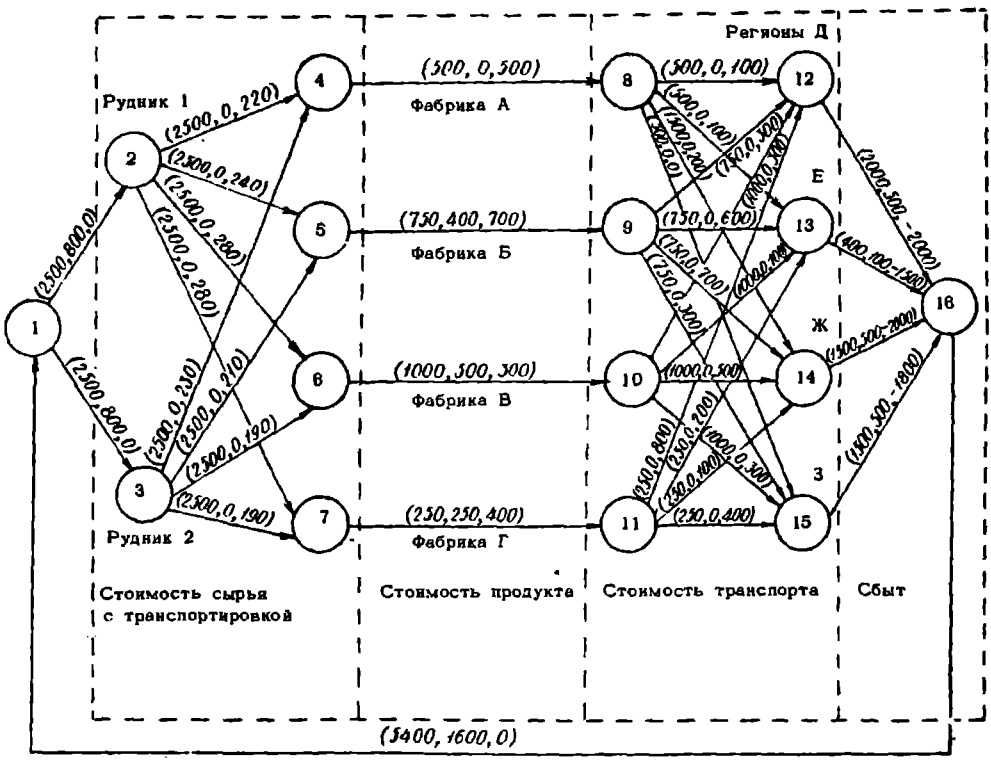
Продукция реализуется главным образом в регионах Д, Е, Ж и З. Затраты на транспортировку приведены в табл.I.

Таблица 1

Затраты на транспортировку продукции, руб./т

Фабрика	Регион			
	Д	Е	Ж	З
А	100	100	200	0
Б	300	600	700	300
В	300	100	500	300
Г	800	200	100	400

Реализация продукции с учетом возможного спроса в регионах характеризуется следующими данными:



Сетевая модель хозяйственных связей

Регион	Д	Е	Ж	З
Цена реализации, руб./т	2000	1500	2000	1800
Спрос, т				
максимальный	2000	400	1500	1500
минимальный	500	100	500	500

Сетевая модель хозяйственных связей приведена на рисунке. Стоимость по всем дугам пересчитана на I т полезного компонента в виде условно-переменных затрат.

Оптимальное решение данной задачи, полученное с помощью метода, описанного в работах [I,2] , приведено в табл.2.

Таблица 2

Оптимальное решение задачи (условный пример)

Дуга i,j	Текущее значение нагрузки на дугу, f_{ij} , т	Дуга i,j	Текущее значение нагрузки на дугу, f_{ij} , т
1,2	800	9,12	750
1,3	1700	9,13	0
2,4	500	9,14	0
2,5	300	9,15	0
2,6	0	10,12	650
2,7	0	10,13	100
3,4	0	10,14	250
3,5	450	10,15	0
3,6	1000	11,12	0
3,7	250	11,13	0
4,8	500	11,14	250
5,9	750	11,15	0
6,10	1000	12,16	1400
7,11	250	13,16	100
8,12	0	14,16	500
8,13	0	15,16	500
8,14	0	16,1	2500
8,15	500	-	-

Таким образом, рациональная организация хозяйственных связей состоит в следующем:

I) объемы добычи по рудникам I и 2 800 и I700 т/год соответственно;

2) рудник I должен поставить 500 т фабрике А , 300 т фабрике Б; рудник 2 должен поставить 450 т фабрике Б, I000 т – фабрике В и 250 т – фабрике Г;

3) объем изготовления конечного продукта на фабрике А 500 т, на фабриках Б, В и Г соответственно 750, I000 и 250 т. Итого 2500 т;

4) реализация объема продукции по регионам: в регионе Д и Е 1400 и 100 т, в регионах Ж и З по 500 т;

5) фабрика А должна отправить 500 т в регион З, фабрика Б – 750 т в регион Д, фабрика В – 650 т в регион Д, 100 и 250 т – в регионы Е и Ж, фабрика Г – 250 т в регион Ж. Итого 2500 т.

Суммарные затраты $\sum_{1}^{5} f_{ij} c_{ij}$ при такой схеме хозяйственных связей минимальны, в чем нетрудно убедиться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Седин В.А. Методы перспективного планирования развития горно-добывающих отраслей промышленности / Ленинградский горный ин-т. Л., 1984.

2. Седин В.А. Организация производственных процессов на основе оптимизации сетевых графиков / Ленинградский горный ин-т. Л., 1986.

3. Седин В.А. Проектирование пусковых комплексов шахт / Ленинградский горный ин-т. Л., 1986.