

Р. ПЯЗОК

ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ФОСФОРИТОВ ТООЛСЕ

Представил К. Хабихт

Дефицит фосфатного сырья в СССР предопределяет необходимость расширения сырьевой базы и вовлечения в эксплуатацию новых месторождений. В число намеченных в ближайшее время к эксплуатации входит месторождение фосфоритов Тоолсе в Эстонской ССР. В связи с этим актуален вопрос об экономической оценке месторождения и ожидаемой народнохозяйственной целесообразности вовлечения его в эксплуатацию. Абсолютная ценность месторождения измеряется общим народнохозяйственным эффектом, достигнутым за весь период его эксплуатации. В соответствии с типовой методикой [1], показателем эффективности является дифференциальная рента, полученная прямым дисконтированием всех предстоящих расходов, связанных с эксплуатацией месторождения, и ожидаемых доходов:

$$R = \int_0^T [(C_t - S_t) \cdot \exp(-at)] dt \quad \text{или} \quad R = \sum_{t=1}^T \frac{C_t - S_t}{(1+a)^t};$$

где C_t — ценность конечной продукции в году t , руб.;

S_t — затраты на добычу и переработку сырья в году t , руб.;

a — коэффициент дисконтирования;

T — период времени от момента оценки до окончания отработки запасов месторождения.

Для определения ценности рекомендуется использовать показатель предельно допустимых затрат, определяемых в централизованном порядке, а при его отсутствии — перспективных оптовых цен на продукцию. Затраты на добычу и переработку сырья складываются из капитальных вложений на создание и поддержание мощности предприятия и соответствующих эксплуатационных расходов (себестоимости). Во избежание двойного учета капиталовложений себестоимость необходимо скорректировать, исключив амортизационные отчисления на реновацию основных фондов предприятия.

Фактор времени при оценке месторождений учитывается путем прямого дисконтирования затрат и доходов, приводимых обычно (и в данном случае) к предстроительному моменту. Метод прямого дисконтирования требует точного и детального учета распределения во времени капиталовложений, динамики развития и затухания добычи, зависимости себестоимости и прибыли от нагрузки на предприятие. Оценка месторождения Тоолсе производилась на основе данных технического проекта рудника для варианта наиболее экономичной отработки место-

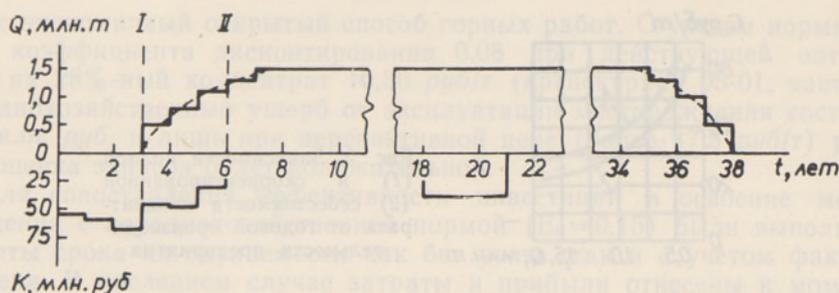


Рис. 1. Распределение капиталовложений (K) на строительство предприятия и поддержание его мощности и динамика годового выпуска концентрата (Q).

рождения открытым способом. Проектная годовая мощность рудника составляет 6,56 млн. т сырой руды или 1,53 млн. т концентрата с 28%-ным содержанием пятиоксида фосфора (конечная продукция). Такая мощность обеспечит срок службы предприятия с учетом развития и затухания горных работ 32 года. Капиталовложения в промышленное производство составят 302,7 млн. руб., в том числе строительномонтажные работы — 201,3 млн. руб. Продолжительность строительства — 6 лет. Предприятие будет сдано в эксплуатацию двумя пусковыми комплексами с равными проектными мощностями по 765 тыс. т концентрата с интервалом 3 года.

На рис. 1 показаны распределение капиталовложений и динамика производительности предприятия. По проекту организации строительства, капиталовложения в первый пусковой комплекс распределяются нарастающими темпами, во второй — убывающими. Не входящие в сметную стоимость капиталовложения, предусмотренные на поддержание производственной мощности (в основном горностроительные работы по вскрытию новых участков карьерного поля), приходится на 16—18 годы эксплуатации.

Период освоения проектной мощности рудника и соответствующая ему динамика добычи определены на основе аналогичных характеристик и нормативов для обогатительной фабрики с помощью зависимости [2]:

$$\frac{Q(t)}{Q} = 1,1 \left[1 - \exp \left(-1,2 \frac{t}{T_0} \right) \right],$$

где $Q(t)$ — текущая производительность предприятия в интервале времени $0 \leq t \leq T_0$;

Q — проектная мощность предприятия;

T_0 — полная нормативная продолжительность освоения проектной мощности обогатительной фабрики (в соответствии с [3], где при аналогичной мощности фабрики установлен срок освоения 43 месяца).

Принято, что период затухания работ короче периода развития. Собственно, роль последних лет эксплуатации в дисконтировании прибыли незначительна.

В результате анализа структуры проектной себестоимости концентрата нами установлена зависимость себестоимости от нагрузки на предприятие. Эта зависимость может быть аппроксимирована формулой:

$$C = 15,5 + \frac{22,95}{Q},$$

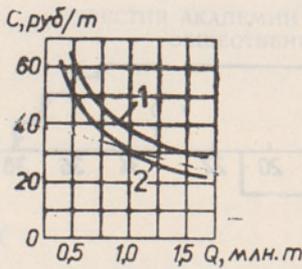


Рис. 2. Зависимости полной (1) и скорректированной (2) себестоимости концентрата от годовой производительности предприятия

где C — полная себестоимость продукции, руб/т;

Q — годовой выпуск концентрата, млн. т.

Вычитая из себестоимости амортизационные затраты на реновацию основных производственных фондов, получим скорректированную себестоимость и ее зависимость от нагрузки на предприятие. Графики зависимостей показаны на рис. 2.

На основе установленных временных графиков и зависимостей были рассчитаны рентные оценки месторождения (R) для различных значений перспективных цен (Π) и коэффициентов дисконтирования (α). По результатам расчетов сформулирована математическая модель рентной оценки в зависимости от указанных переменных:

$$R = 49,2\Pi \cdot \exp(-17,3\alpha) - 1652 \exp(-13,1\alpha), \text{ млн. руб.}$$

При фиксированных значениях коэффициента дисконтирования модель трансформируется в обычные линейные зависимости. Например, при $\alpha=0$ (без дисконтирования затрат):

$$R = 49,2\Pi - 1652, \text{ млн. руб.};$$

при $\alpha=0,08$ (нормативный коэффициент дисконтирования):

$$R = 12,34\Pi - 580,4, \text{ млн. руб.}$$

Построенная на основе модели номограмма (рис. 3) показывает, что при современном уровне цен на фосфоритный концентрат эксплуатация месторождения Тоолсе убыточна, даже если использовать наи-

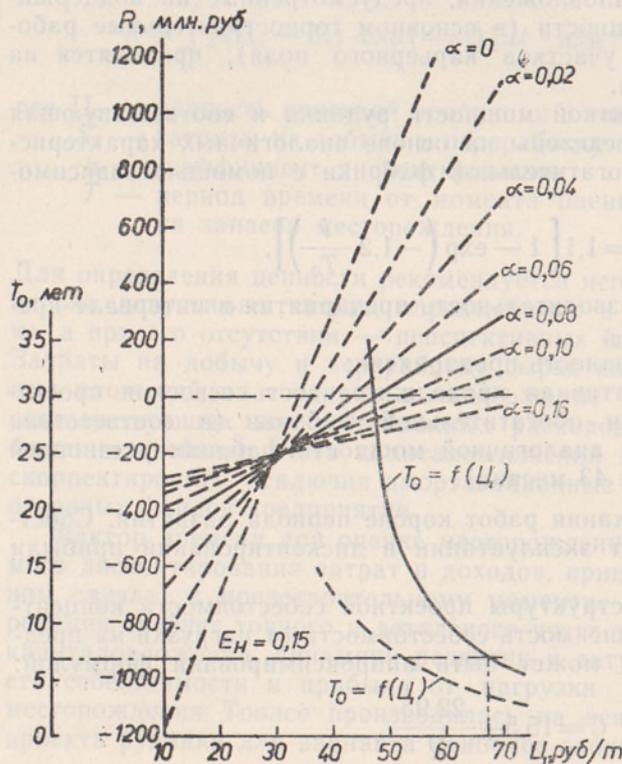


Рис. 3. Номограмма рентных оценок месторождения $R=f(\Pi, \alpha)$ при разработке его открытым способом и срок окупаемых капиталовложений $T_0=f(\Pi)$ с учетом (сплошная линия) и без учета (пунктир) фактора времени.

более экономичный открытый способ горных работ. С учетом нормативного коэффициента дисконтирования 0,08 при действующей оптовой цене на 28%-ный концентрат 10,36 руб/т (прейскурант 05-01, часть I) народнохозяйственный ущерб от эксплуатации месторождения составит 450 млн. руб. и лишь при перспективной цене (более 47,5 руб/т) рентабельная оценка запасов будет положительной.

Для сопоставления эффективности инвестиций в освоение месторождения с народнохозяйственной нормой ($E_n=0,15$) были выполнены расчеты срока их окупаемости как без учета, так и с учетом фактора времени. В последнем случае затраты и прибыли отнесены к моменту окончания строительства [4]. На основе результатов расчетов построены графики зависимости сроков окупаемости от цены $T_0=f(P)$, изображенные на рис. 3. Графики показывают, что для окупаемости капиталовложений (без вложений на поддержание мощности рудника) в нормативный срок необходимо повышение цены на концентрат до 52 руб/т даже без учета фактора времени, а с учетом последнего — до 67 руб/т.

Таким образом, народнохозяйственная эффективность вовлечения в эксплуатацию месторождения Тоолсе и нормальные хозрасчетные условия будущего горнодобывающего предприятия возможны лишь при существенном повышении уровня цен на фосфатное сырье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Временная типовая методика экономической оценки месторождений полезных ископаемых. М., ГКНТ и Госкомцен СССР, 1980.
2. Марголин А. М. Оценка запасов минерального сырья. Математические методы. М., 1974.
3. Нормы продолжительности освоения проектных мощностей, вводимых в действие предприятий. М., 1970.
4. Трапезников В. А. Автоматическое управление и его экономическая эффективность. — Автомат. и телемехан., 1965, № 1, с. 5—22.

*Институт экономики
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
10/II 1981

R. PASOK

TOOLSE FOSFORIIDILEIUKOHA VARUDE MAJANDUSLIK HINDAMINE

Artiklis on esitatud leiukoha rakendamise rahvamajandusliku efektiivsuse hindamise meetodika ja tulemused.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Majanduse Instituut*

Toimetusse saabunud
10. II 1981

R. PASOK

AN ECONOMIC ESTIMATION OF PHOSPHORITE RESERVES OF THE TOOLSE DEPOSIT

The paper presents the methods and results of estimating the national economic effect of drawing the Toolse phosphorite deposit into exploitation.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Economics*

Received
Feb. 10, 1981