

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Ф.И. ЕВДОКИМОВ, *д.т.н., профессор,*
Донецкий национальный технический университет

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Угольная промышленность Украины в настоящее время и в ближайшей перспективе будет занимать ведущее место как в топливно-энергетическом комплексе страны, так и в металлургии. С каждым годом коксо-угольная проблема в Украине обостряется. Дефицит отечественного кокса покрывается за счет импортных поставок коксующихся углей из России, Казахстана, Польши и других стран. Так, если в 2005 году импорт кокса и коксующихся углей составлял 7851,9 тыс.т, то в 2006 году он возрос до 9762,4 тыс.т. Нерешенным и является вопрос о том, смогут ли энергетики решить проблему с поставками энергетических углей в долгосрочной перспективе, когда проблема с поставкой газа обострится. Ведь уже сегодня тепловые электростанции и коксохимические заводы имеют очень ограниченный запас угольного сырья. Так по данным «Межинвестхолдинг» на складах коксохимических заводов имеется зачастую запасов на два, максимум три дня. Все это повышает требуемый уровень надежности составляемых шахтами производственных планов добычи и отправки угля потребителям. Проблема обостряется наличием сложных условий угледобычи; особенностями технологии; необходимостью перманентного воспроизводства производственной мощности; понижением горных работ, сопровождающимся повышением температуры, усложнением воспроизводства очистных забоев, повышением горного давления и другими горнотехническими факторами. Все это требует разработки специфического методологического подхода к разработке и оценке надежности производственных планов.

Исследованиям методологии определения потенциала предприятия, разработки методов оптимизации, учету факторов

риска при планировании объемов производства посвящено много работ [1,2]. Однако общепризнанного подхода к решению этих проблем не существует. Различные авторы в термин «производственный потенциал предприятия» вкладывают неоднородный смысл [3]. Различно и содержание составляющих потенциал предприятия. В его состав включают: производственный потенциал, финансово-экономический потенциал, инвестиционный потенциал, кадровый потенциал и др. Каждый из них количественно оценивается различным набором индикаторов [4,5]. Так, например, производственный потенциал характеризуется темпами роста объемов производства и рентабельностью; инновационный – масштабом инвестиционных программ и привлекаемых ресурсов; финансовый – показателями рентабельности собственного капитала и уровнем автономии; маркетинговый – сопоставлением товарных единиц в товарном ассортименте предприятия и сегмента рынка; кадровый – показателями производительности труда, уровнем постоянства персонала и др.

Еще более разнообразен методический подход к оценке неопределенности и факторов риска. Сложность оценки факторов неопределенности состоит в том, что она представляет собой многоуровневую иерархическую систему, требующую установления законов распределения вероятностей планируемых параметров, что требует наличия большой статистики. В современных условиях собрать достоверную как производственную, так и рыночную информацию весьма затруднительно. Это обуславливает поиск новых подходов как оценки содержания потенциала предпри-

© Ф.И. Евдокимов, 2008

ятия, так и методов учета факторов неопределенности и нечеткости исходной информации при принятии плановых решений. Одним из таких новых подходов к оценке неопределенности следует признать подход, основанной на применении теории нечетких множеств [6.7]. Такой подход позволяет свести воедино неоднородную информацию: детерминированную, статистическую, лингвистическую и экспертную.

Угольная промышленность характе-

ризуется рядом специфических особенностей: ограниченными запасами месторождения, горно-геологическими условиями, технологией горных работ. Это накладывает определенный отпечаток в формировании производственного потенциала. Основой потенциала выступает утвержденная производственная мощность угледобычи, подтвержденная наличием совокупности различных видов ресурсов: материальных, финансовых, трудовых (рис.1).



Рис.1. Потенциал угледобывающего предприятия

Степень освоения потенциала угледобывающего предприятия характеризует уровень освоения производственной мощности. Важным показателем при этом является плановый объем угледобычи и надежность его обеспечения.

Целью статьи является разработка методологического подхода, определения оптимального объема угледобычи предприятия с учетом факторов риска.

Оптимальным решением рассматриваемой задачи следует считать объем до-

бычи угля, при котором предприятие достигает максимальной прибыли или минимальных убытков. Выбору критерия определения такого объема производства посвящен ряд работ зарубежных экономистов маржинального направления [5,6]. В основе методологии этой теории лежит предельная полезность, т.е. предприятие будет увеличивать объем производства до тех

$$\text{ПрИ} = (ВИ_i - ВИ_{i-1}) : (Q_i - Q_{i-1}), \quad (1)$$

$$\text{ПрД} = (ВД_i - ВД_{i-1}) : (Q_i - Q_{i-1}), \quad (2)$$

где *ПрИ* и *ПрД* – предельные издержки и предельный доход соответственно, грн./т;

ВИ_i, *ВИ_{i-1}* – валовые издержки при объеме производства *Q_i* и *Q_{i-1}*, тыс.грн.;

пор, пока каждая дополнительная произведенная единица продукции будет приносить дополнительную прибыль. Оптимальным при таком подходе будет объем производства, при котором предельный доход будет равен предельным издержкам. Величины предельных издержек и предельного дохода рассчитываются по следующим формулам

ВД_i, *ВД_{i-1}* – валовой доход при объеме производства *Q_i* и *Q_{i-1}*, тыс.грн.

Математическая модель определения валовых издержек после некоторых преобразований будет иметь вид

$$\hat{A}\hat{E} = a_0Q + a_1Q^2 + a_2Q^3, \quad (3)$$

Модель предельных издержек -

$$\hat{I}\hat{D}\hat{E} = a_0 + 2a_1Q + 3a_2Q^2, \quad (4)$$

Предельный доход определяется кривой спроса и объемом производства. Для случая, когда цена является постоянной, предельный доход будет равен цене. Оп-

тимальный объем производства в этом случае может быть определен графически (рис.2).

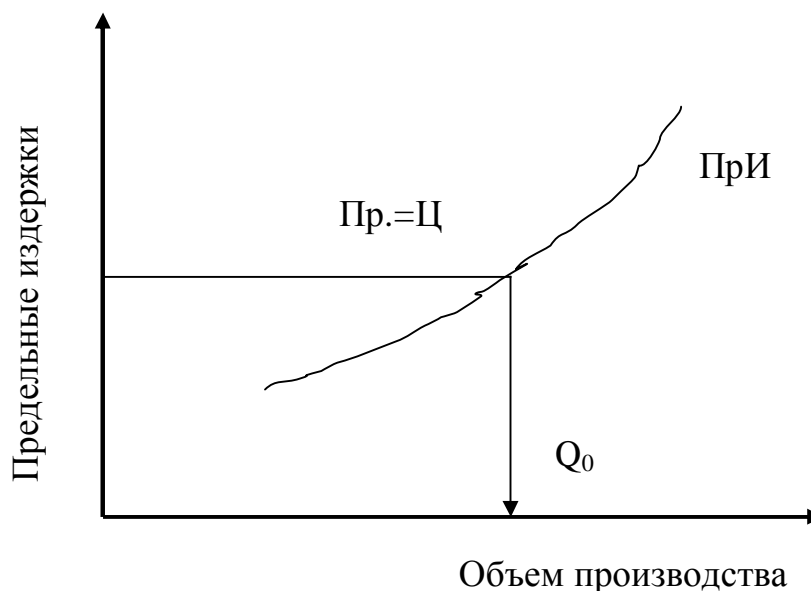


Рис.2. Графический способ определения оптимального объема производства

Рассчитанный оптимальный объем производства на основе равенства предельного дохода предельным издержкам может быть рекомендован в качестве индикативного плана, поскольку в нем не находит отражения степень риска.

Фактический объем производства состоит из двух компонент: планируемой – детерминированной и вероятностной, величина которой обусловлена вероятностными факторами, влияние которых не учтено в процессе планирования из-за размытости информации или случайного их проявления. Анализ гистограмм фактических распределений результатов производственной деятельности как случайной величины, выполненные различными авторами, свидетельствует о том, что в качестве типового распределения могут быть приняты законы: нормальный, гамма-распределение, бета-распределение [8.9.10]. Выполненные нами исследования распределения фактического объема добычи угля 16 крупных шахт Донбасса показали, что в качестве типового может быть принято бета-распределение, описываемое системой уравнений

$$\left. \begin{aligned} p(x) &= C \int_{x_{\min}}^{x_{\max}} p(x) dx, \\ p(x) &= (x - x_{\min})^a (x_{\max} - x)^b, \\ m(x) &= \frac{ax_{\max} + bx_{\min}}{a + b}, \\ C &= \frac{(a + b + 1)!}{a! b!} \end{aligned} \right\} (5)$$

Вероятность попадания исследуемого параметра в заданный интервал ($x_1 \div x_2$) рассчитывается по формуле

$$p(x_1 x_2) = \int_{x_2}^{x_1} p(x) \cdot dx,$$

где x_{\min}, x_{\max} – минимальное и

максимальное значение случайного параметра x ;

a, b – статистические параметры. Соотношения между их величинами характеризуют вид распределения: если $a < b$, то гистограмма смещается влево от центра; при $a > b$ – вправо; при $a = b$ – распределение равномерное.

Для определения параметров распределения исследуемой выборки месячные объемы добычи угля 16 шахт объединены в групповую выборку, которая разбита на 8 интервалов. Шаг интервала рассчитан по формуле

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3.32 \ln N},$$

где N – объем выборки.

Левая граница первого интервала принята равной минимальному значению объема угледобычи за анализируемый период времени, правая граница последнего интервала – максимальному значению объема добычи угля в анализируемой совокупности. Гистограмма частот послужила основанием для формирования гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.

По оси абсцисс отложены значения средних суточных объемов добычи угля, а соответствующие им значения частот – по оси ординат (рис.3).

Визуальный анализ гистограммы позволил предположить вид теоретической функции распределения и рассчитать ее параметры:

а) закон распределения плотности вероятностей

$$p(Q) = \frac{20}{(Q_{\max} - Q_{\min})^5} (Q - Q_{\min})(Q_{\max} - Q)^3;$$

б) математическое ожидание

$$\bar{Q} = \frac{Q_{\max} + 3Q_{\min}}{4};$$

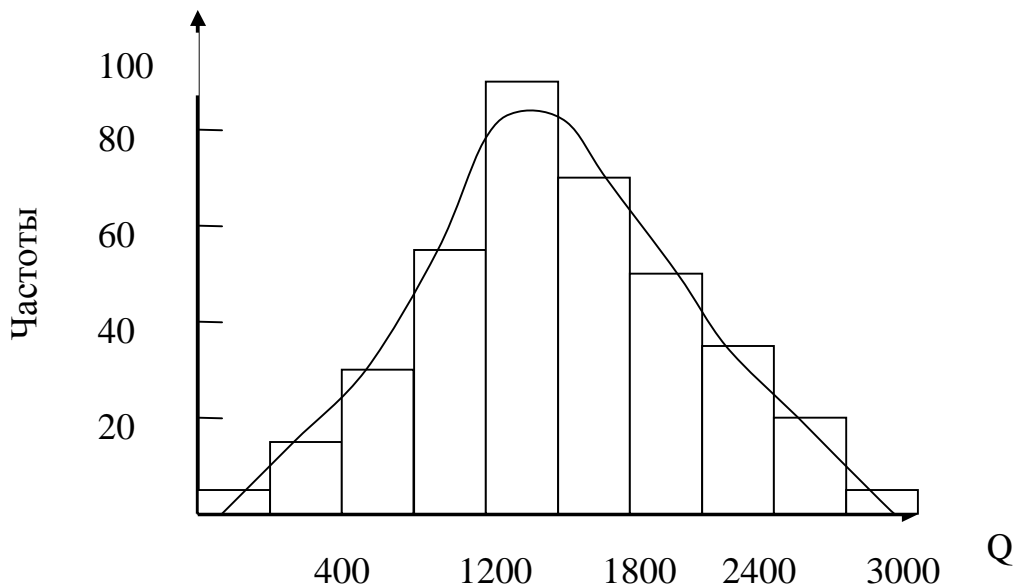


Рис.3. Гистограмма частот и теоретическая функция плотности вероятностей

в) среднеквадратическое отклонение

$$s(a) = \frac{0.12Q}{1 + 0.005Q}$$

Для проверки согласия теоретического и эмпирического распределения принят критерий Колмогорова А.Н. Применительно к рассматриваемой задаче, теоретическое бета-распределение согласуется с

$$Q_{nl} - Z_p s(a) \leq Q_{nl} \leq Q_{nl} + Z_p s(Q), \quad (7)$$

где Z_p – параметр, величина которого определяется уровнем приемлемого риска.

При таком подходе оптимальный объем добычи угля на соответствующий

экспериментальными данными, что дает основание принять бета-распределение в качестве типового закона.

Анализ гистограмм отклонений фактических объемов добычи угля относительно плановых заданий позволил установить обобщенный диапазон этих отклонений, который описывается интервалом

период следует рассматривать как информативный. Надежность его выполнения можно рассчитывать при помощи риск-функции [7].

$$D_{\text{риск}}(Q|Q_0) = R \left[1 + \frac{(1 - g_1)}{g_1} \cdot \ln(1 - g_1) \right], \quad (8)$$

$$R = \frac{(Q_0 - Q_{\min})}{(Q_{\max} - Q_{\min})};$$

$$g_1 = \frac{(Q_0 - Q_{\min})}{M(Q) - Q_{\min}},$$

где $M(Q)$ – математическое ожидание случайной величины.

Степень риска, рассчитанная по формуле (8), принимает значения от нуля до единицы или, рассчитанная в процентах, от нуля до 100 %. Расчетное значение риск-функции позволяет оценить степень допустимого риска (табл.1).

Таблица 1

Рекомендуемые значения уровня риска

Значения риск-функции	Уровень риска
Менее 10 %	Приемлемый риск
10-20 %	Пограничный риск
Свыше 20 %	Неприемлемый риск

Риск-функция превышения фактического объема относительно планового рас-

считывается по уравнению

$$Риск - функция(Q_{cp} > Q_0) = 1 - (1 - R) \left[1 + \frac{(1 - g_1)}{g_1} \cdot \ln(1 - g_1) \right] \quad (9).$$

ВЫВОДЫ. Планирование оптимального объема угледобычи по критерию равенства предельного дохода предельным издержкам в условиях рыночных отношений не гарантирует надежность его достижения, поскольку при этом не учитываются факторы риска.

Предлагаемый методический подход расчета значения риск-функции позволяет определить уровень приемлемого риска и разработать мероприятия, позволяющие принять упредительные меры.

Значимость учета факторов риска в плановых расчетах повышается в связи с напряженностью поставок и дефицитом угля, особенно для металлургических предприятий.

Литература

1. Фатхутдинов Р.А. Стратегический менеджмент. – М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-синтез», 2000. – 320 с.
2. Катасонов В.Ю. Инвестиционный потенциал экономики, механизмы формирования и использования. – М.: «Антил», 2005, 328 с.
3. Амоша А.И. Каноны рынка и законы экономики. Монография. – Донецк:

ИЭП НАН Украины, 2002. – 568 с.

4. Россоха В.В. Методика оцінювання потенціалу інновацій. – Актуальні проблеми економіки. – 2005. – №5 (47). – С.68.

5. Друри К. Управленческий учет для бизнес-решений. / Пер. с англ.. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 655 с.

6. Теория фирмы. / Под ред. В.М.Гальперина. – СПб.: Экономическая школа, 1995. – 534 с.

7. Недосекин А.О. Применение нечетких множеств к финансовому анализу предприятий. // Вопросы анализа риска. – 1999. – №2-3.

8. Голенко Д.И. Статистические методы в экономических системах. – М.: Статистика, 1970.

9. Иванов Н.И., Евдокимов Ф.И. Стоимость и сроки строительства шахт. – М.: Недра, 1968. – 216 с.

10. Кочура И.В., Киреева Е.В. Учет факторов риска при планировании операционной деятельности угольных шахт. // Наукові праці ДонНТУ. Серія: Економічна. Випуск 32 (126). – Донецьк, 2007. – С.147-154.

Статья поступила в редакцию 16.01.2008