

М.Э. ГРАФ, ДонНТУ

РЕЗЕРВЫ ПРОИЗВОДСТВА КАК МЕРА ЗАЩИТЫ ОТ РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В рыночных условиях планы производства продукции целесообразно устанавливать или определять с учетом риска их выполнения. По направлениям факторы риска следует разделять на производственные, коммерческие и финансовые. Экономический риск необходимо оценивать как при составлении инвестиционных проектов, так и при разработке программ действующего предприятия. При принятии плановых решений с учетом методики оценки риска следует располагать информацией о возможности рискованных ситуаций и их экономических последствиях, перечнем определенных мер защиты от риска, возможностями получения достоверной информации о цене риска. Предлагаемый метод количественной оценки риска при планировании угледобычи обеспечивает прогнозирование экономических последствий влияния неблагоприятных факторов и его следует использовать горнодобывающими предприятиями при разработке программ развития.

Многочисленный анализ отклонений фактической добычи угля от плановой по различным шахтам и условиям производства позволил установить закон их распределения. Он относится к классу бета-распределений. Плотность распределения фактической добычи описывается уравнением вида

$$P(D) = \frac{20}{(D_{\max} - D_{\min})^5} (D - D_{\min})^3 (D_{\max} - D) \quad (1)$$

при соблюдении условий:

$$D_{\max} \geq D; \quad D_{\min} \leq D.$$

При других условиях $P(D)=0$, где $P(D)$ – плотность распределения фактической добычи угля относительно плана в интервале ее ожидаемых минимального и максимального значений в

случае проявления факторов риска; D , D_{\max} , D_{\min} – величина добычи угля соответственно планируемая, (рассчитанная без учета риска), максимальная и минимальная, тыс.т/мес.

Максимальное и минимальное значения уровня добычи зависят от степени проявления неблагоприятных факторов и рассчитываются по формулам:

$$\left. \begin{aligned} D_{\min} &= D_{пл} - 4\sigma^-(D) \\ D_{\max} &= D_{пл} + 2\sigma^+(D) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где $D_{пл}$ – планируемый объем добычи угля без учета факторов риска, тыс.т/мес.; $\sigma^+(D)$, $\sigma^-(D)$ – соответственно среднеквадратическое отклонение фактического превышения (снижения) добычи угля относительно плана, тыс.т/мес.

Планируемый объем добычи угля с учетом факторов риска учитывается в ситуации, когда отношение среднеквадратического отклонения перевыполнения плана к отклонению невыполнения плана меньше единицы.

В этом случае объем добычи рассчитывается по формуле

$$D = D_{пл} + Z_{p_0} \sigma^-(D) \quad (3)$$

где Z_{p_0} – коэффициент надежности, величина которого определяется в зависимости от уровня заданной вероятности (P_0). Вероятность того, что фактическая добыча превысит плановую, рассчитывается по формуле:

$$p(Z_p) = 0,5 + 0,357Z_p - 0,033Z_p^3 + 0,00132Z_p^5 \quad (4)$$

при $0 \leq Z_p \leq 2$.

Подставив вместо Z_p соответствующие значения выполнения плановой добычи (5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%) получают следующие значения вероятности:

$$P(1,05) = 0,838; P(1,1) = 0,8509;$$

$$P(1,2) = 0,875; P(1,3) = 0,896;$$

$$P(1,4) = 0,916; P(1,5) = 0,92.$$

По полученным значениям вероятности составляется матрица взаимосвязи резерва и надежности плана.

Таблица 1

Матрица взаимосвязи резерва и надежности плана

P, надежность	R, % резерв				
	10	20	30	40	50
< 0,85 - 0,87					
0,87 - 0,89	Зона риска				
0,89 - 0,91		Зона риска			
0,91 - 0,93			Зона		
> 0,93				риска	

В упрощенном виде эту зависимость резерва добычи и надежности выполнения плана можно представить следующим образом:

Таблица 2

Упрощенная зависимость резерва добычи и надежности выполнения плана

Вероятность, P	Резерв, %		
	10	20	30
0,8			
0,85	Зона риска		
0,9			

Вероятность того, что ожидаемая плановая добыча окажется в заданном интервале значений D_1 и D_2 определяется как интеграл от функции плотности распределения в заданных пределах D_1 и D_2 и выражается следующей формулой

$$P(D_2 \leq x \leq D_1) = \frac{\{4(a - D_2)^5 - 4(a - D_1)^5 + 5(a - b)[(a - D_1)^4 - (a - D_2)^4]\}}{(a - b)^5} \quad (5)$$

где a – максимальное значение, $a = D + 2\sigma$;

b – минимальное значение, $b = D - 4\sigma$;

D_2 – нижний заданный предел плановой добычи, тыс.т/мес. (например $0,9D_{пл}$);

D_1 – верхний заданный предел плановой добычи, тыс.т/мес. ($1,1D_{пл}$).

При условии, что $a = D_2$ и $b = D_1$ вероятность $P = 1$.

Вероятность того, что ожидаемая плановая добыча окажется в заданном интервале значений D рассчитаем для 4 случаев, когда:

Таблица 3

Значения верхнего и нижнего пределов попадания фактической добычи в заданный интервал

Показатели	1 вариант -10% отклонение	2 вариант -20% отклонение	3 вариант -30% отклонение	4 вариант -40% отклонение
D_1	$0,95 D_{пл}$	$0,9 D_{пл}$	$0,85 D_{пл}$	$0,8 D_{пл}$
D_2	$1,05 D_{пл}$	$1,1 D_{пл}$	$1,15 D_{пл}$	$1,2 D_{пл}$

По вышеприведенной формуле плотности вероятности были получены следующие значения (табл. 4).

Таким образом, для шахт мощностью 300 тыс.т в год (мощность в месяц 25 тыс.т) и менее максимальный резерв

угля должен составлять 40% от плановой добычи как страхование от возможности проявления случайных факторов риска, и соответственно во избежание невыполнения намеченных контрактов.

Таблица 4

Значения вероятности попадания в заданный интервал фактической добычи относительно плановой в зависимости от мощности и заданного резерва

Мощность в месяц, тыс.т/мес.	Значения вероятности p при заданном резерве			
	10%	20%	30%	40%
25	$p=0,5$	$P=0,65$	$P=0,75$	$p=0,8$
50	$p=0,55$	$p=0,75$	$p=0,85$	$P=0,87$
75	$p=0,65$	$p=0,85$	$p=0,9$	$P=0,97$

Соответственно для шахт мощностью 300-600 тыс.т в год ($D_{мес}=30$ тыс.т) максимальный резерв должен составлять 30%, для шахт $D_{мес}=50$ тыс.т – 25%, для шахт мощностью свыше 900 тыс.т /год.

($D_{мес}=75$ тыс.т) резерв должен быть 15%. Очевидно, что при увеличении производственной мощности шахты ее резерв добычи в процентном отношении сокращается (рис. 2).

При значении вероятности в пределах 0,5-0,75 планируемый объем добычи находится в зоне среднего риска. Поэтому при определении плановой добычи уровень вероятности следует принимать

в пределах 0,8-0,9 что соответствует $Z_p = 1.5 \div 2.0...$

Ограничение влияния неблагоприятных факторов на экономические результаты работы предприятия – одна из главных функций управления в условиях рынка. Ограничение экономического риска может быть осуществлено различными методами:

- страхование риска;
- передача риска партнеру;
- предупреждение риска;
- выбор мероприятий минимизации возможных отрицательных последствий риска.

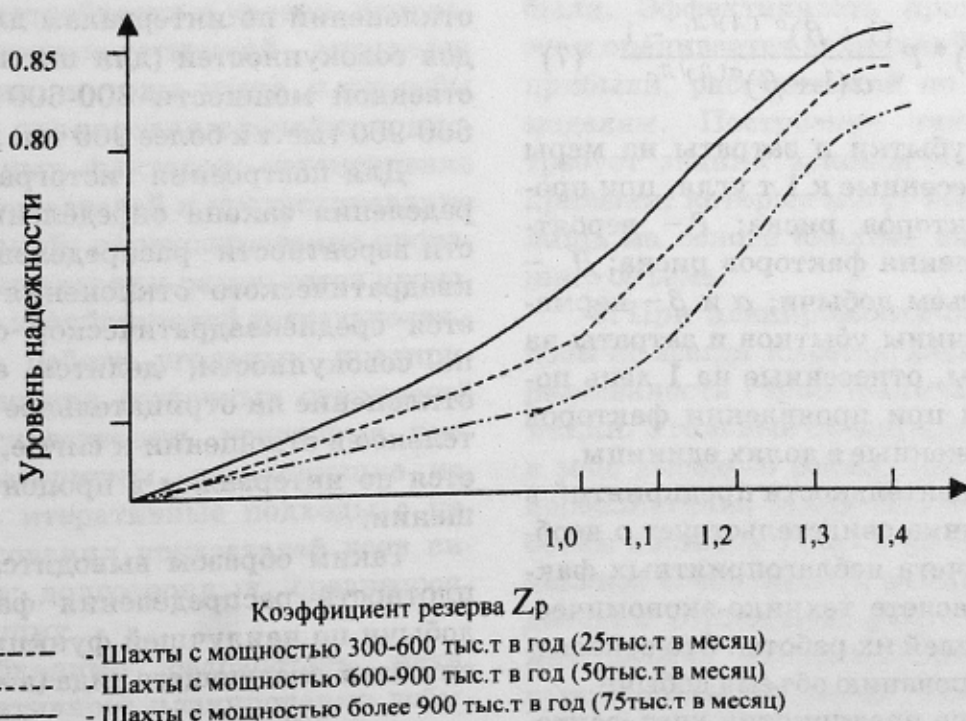


Рис. 1. Сводный график зависимости надежности выполнения плана от процента резерва для шахт различной производственной мощности

Для угольного предприятия наиболее приемлем последний из перечисленных методов. В этом случае должны быть созданы резервные мощности или резервные объемы добычи угля, нейтрализующие возможные срывы невыполнения плана добычи под влиянием проявления факторов риска. С этой целью выявляются основные факторы риска, влияющие на выполнение плана добычи. Устанавливаются масштабы возможного экономического ущерба. Определяется цена предупреждения риска, которая исходит из наиболее вероятного допущения негативных последствий экономического риска.

Убытки, наносимые шахте проявлением факторов производственного риска, и затраты на меры защиты от них путем создания резервной мощности определяются по следующим формулам:

$$Y = Y_1 \sigma^-(D) * P \frac{(1 + \alpha)^{\sigma^-(D) D_c} - 1}{\alpha (1 + \alpha)^{\sigma(D) D_c}} \quad (6)$$

Затраты на предупреждение убытков:

$$Z = Z_1 \sigma^-(D) * P \frac{(1 + \beta)^{\sigma^-(D) D_c} - 1}{\alpha (1 + \beta)^{\sigma(D) D_c}} \quad (7)$$

где Z_1 , Y_1 – убытки и затраты на меры защиты, отнесенные к 1 т угля, при проявлении факторов риска; P – вероятность проявления факторов риска; D_c – суточный объем добычи; α и β – нормативные величины убытков и затраты на меры защиты, отнесенные на 1 день потери добычи при проявлении факторов риска, выраженные в долях единицы.

Анализ деятельности предприятий в условиях рынка свидетельствует о необходимости учета неблагоприятных факторов при расчете технико-экономических показателей их работы. Это относится и к планированию объема добычи.

На уровне предприятия учет факторов риска может быть осуществлен на основе анализа уровня выполнения пла-

на при установлении последнего без учета факторов риска.

При расчете экономического риска должны оцениваться возможные убытки и затраты на предотвращение факторов риска – цена риска.

В качестве основного показателя, характеризующего зоны риска, может быть принят показатель надежности выполнения плана. Для его использования необходимо усилить экономический анализ работы предприятия: определение уровня постоянных, переменных и предельных издержек и факторов, на них влияющих; организовать систему получения информации о факторах экономического риска и их последствиях; установить уровень приемлемого риска и разработать систему мер по его ограничению, предусмотрев для этих целей организацию маркетинговых исследований.

Построим графики зависимости среднеквадратического отклонения от плановой добычи, предварительно разбив $D_{пл}$ на интервалы и вычислив сумму отклонений по интервалам для трех видов совокупностей (для шахт производственной мощности 300-600 тыс.т/год, 600-900 тыс.т и более 900 тыс.т/год).

Для построения гистограммы и определения закона определения плотности вероятности распределения среднеквадратического отклонения определяется среднеквадратическое отклонение по совокупности, делится абсолютное отклонение на отрицательное и положительное в отношении к сигме, группируется по интервалам в процентном отношении.

Таким образом выводится формула плотности распределения фактической добычи по наилучшей функции аппроксимации следующего вида ($a=2$, $b=1$):

$$P(D) = \frac{20}{(D_{max} - D_{min})^5} (D - D_{min})^3 (D_{max} - D). \quad (8)$$



Рис. 2. Интегральная функция плотности бета-вероятности при $a=2$, $v=1$

Выполненные исследования дают возможность сделать следующие выводы:

1. Работа угледобывающих предприятий в рыночных условиях требует новых подходов в планировании производства и реализации угольной продукции: видение перспективы рынков сбыта; ясные потребности в уровне использования производственной мощности предприятия; методы учета и способы защиты от проявления случайных производственных факторов; установление целевых показателей и прогнозирование их достижений; прогнозирование производственных затрат и результатов производственно-хозяйственной деятельности.

2. При работе угольных предприятий в условиях рыночных отношений должны существовать некоторые прогнозные алгоритмы, позволяющие использовать итеративные подходы с целью согласования показателей всех видов планов: долгосрочных, среднесрочных и текущих.

3. Необходимо разработать механизм итеративного планирования добычи угля в краткосрочном периоде, основанный на оптимизации объемов производства угледобывающего предприятия, имеющего сравнительно высокий уро-

вень неопределенности входной информации.

4. Распространенные за рубежом методы управления хозяйственным риском исходят из того, что мерой последнего служит либо вероятность получения прибыли, меньшей заданного критического уровня, либо дисперсия прибыли. Эффективность программы при этом оценивается величиной ожидаемой прибыли, рассчитанной по прогнозным моделям. Построение таких моделей требует знания законов распределения прибыли, которые могут быть получены лишь на основе анализа выборок большого объема.

5. При планировании объемов угледобычи всегда имеется некоторая неопределенность горно-технической информации. Угольные предприятия работают в зоне высокого риска. Без учета риска нереалистично заключать контракты на объем поставок угля. В работе на основе анализа совокупности данных о распределении отклонений фактических объемов добычи относительно установленных плановых заданий 120 шахт за пятилетний период работы установлен закон распределения, параметры которого позволяют количественно оценить меру влияния неблагоприятных производст-

венных факторов при планировании объемов угледобычи. В качестве обобщенного принят закон бета-распределения с параметрами α и β . Предложенный метод определения риска позволяет разработать меры защиты от риска, основанные на создании экономически обоснованных, дополнительных резервных мощностей предприятия.

6. Современные угольные предприятия функционируют в качественно но-

вой среде, в условиях высокой неопределенности – это лишает возможности в планировании производственно-хозяйственной деятельности использовать традиционный набор средств и существующие методы управления, требуют разработки новые подходы, основанные на итерационном планировании и корректировке параметров производственного процесса и его результатов по отклонениям.

В.П. ПОНОМАРЁВ, доцент

А.Н. ЛЯШЕНКО, доцент

Восточноукраинский национальный университет

ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Понятие “безопасность” широко трактуется практически во всех жизненно важных направлениях. Традиционно принято выделять три уровня безопасности: личная, общества и государства. Особое место принадлежит экономической безопасности, в рамках которой рельефно выделяются такие направления ее обеспечения, как безопасность отечественного сектора производства, устойчивость национальной денежно-кредитной системы, региональные аспекты экономической безопасности и экономическая безопасность субъектов хозяйствования.

До недавнего времени проблемы экономической безопасности были предметом рассмотрения в основном западных специалистов, Украинские и российские исследователи обратились к ним сравнительно недавно. Категория экономической безопасности является новой для украинской экономики. Ее появление обусловлено трансформацией экономики Украины с целью формирования рыночной системы хозяйст

вия и последующей интеграцией в систему мирохозяйственных связей.

Экономическая безопасность является синтетической категорией экономической теории и политологии. Экономическая безопасность является универсальной категорией, действие которой проявляется на всех уровнях – начиная с национальной экономики и заканчивая отдельно взятым предприятием.

В 1998 году была разработана и принята к реализации Концепция экономической безопасности Украины, в которой суть экономической безопасности страны определена как “...спроможність національної економіки забезпечити свій вільний, незалежний розвиток і утримати стабільність громадянського суспільства та його інститутів, а також достатній оборонний потенціал країни за всіляких несприятливих умов і варіантів розвитку подій, та здатність Української держави до захисту національних економічних інтересів від зовнішніх та внутрішніх загроз” [1, с.4]. Этой Концепцией, определены основные угрозы