

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. С. Меркушева, В. В. Михальченко, Ю. Т. Рубаник

QUANTITATIVE ANALYSIS OF ECONOMIC RISKS IN COAL MINES

D. S. Merkusheva, V. V. Mikhalchenko, Yu. T. Rubanik

Разработаны и обоснованы методы структурированного количественного анализа экономических рисков угледобывающего предприятия, обусловленных наличием фактора конъюнктурной неопределенности спроса, в цикле текущего и стратегического управления.

The authors elaborated and substantiated the methods of structured quantitative analysis of economic risks in coal mines, due to the presence of market demand uncertainty factor, in the cycle of current and strategic management.

Ключевые слова: модель оценки риска, вариабельность, управление рисками, компоненты риска, циклы.

Keywords: risk assessment model, variability, risk management, components of risk, cycles.

В условиях рыночной экономики получение дохода всегда связано с риском [4; 11]. В современной управленческой литературе риск трактуется как возможность нежелательного отклонения от цели, к которой стремится субъект управления и ради достижения которой он вкладывает в бизнес ресурсы [1 – 2; 7 – 8; 10]. Концептуально, источником риска можно считать наличие факторов вариабельности. При этом под вариабельностью, следуя концепции Шухарта – Деминга, понимаются любые отклонения переменных и параметров управляемой бизнес системы, которые не позволяют ей достичь положения глобального оптимума относительно рассматриваемого общесистемного критерия эффективности [3; 9].

Рассмотрение выражений для рентабельности деятельности угледобывающего предприятия, описанных в работе [6], позволяет выделить основные факторы, изменчивость которых порождает экономические риски деятельности угледобывающих предприятий.

Так, например, характерная для горнодобывающих предприятий вариабельность горно-геологических условий, может приводить к значительной изменчивости затрат – себестоимости добычи.

Вариабельность в технической подсистеме угледобывающего предприятия может приводить к изменчивости интенсивности добычи и, соответственно, коэффициента резерва мощности.

Вариабельность рыночных условий может приводить к изменчивости в ценах на потребляемые ресурсы и продукцию предприятия – углепродукты.

Наконец, вариабельность спроса может приводить к изменениям параметров, характеризующих кривую спроса: интенсивности добычи, продолжительности сезона пикового спроса.

Современные подходы по обеспечению устойчивости угледобывающих предприятий к проявлению факторов неопределенности и изменчивости основаны на рациональном соотношении резервов мощности производственной системы и запасов готовой продукции на складах, а также на синхронизации режимов добычи угля с динамикой рыночного спроса. Данные механизмы адаптации нацелены на возможно

полное использование потенциала рыночного спроса и максимизацию прибыли.

Однако создание резервов мощности или запасов продукции ведет не только к дополнительным затратам. Использование указанных механизмов порождает значительные риски непроизводительного связывания оборотного и основного капитала, что весьма болезненно для бизнеса и особенно болезненно в условиях неблагоприятной экономической конъюнктуры.

Циклические изменения экономической активности деловой среды как фундаментального свойства рыночной экономики и периодическое ухудшение рыночной конъюнктуры предопределяют возникновение риска снижения спроса на производимую продукцию, и как следствие, снижения эффективности механизмов адаптации угледобывающего предприятия к вариабельности спроса.

Для предприятий с длительными технологическими и инвестиционными циклами, какими являются угледобывающие предприятия, жизненно необходимо уметь предвидеть и минимизировать негативные последствия возможных рисков. И несмотря на то, что риски постоянно находятся в фокусе внимания руководителей, они, как правило, не оцениваются и не учитываются количественно.

Попытки менеджеров угледобывающих предприятий адаптироваться к изменениям факторов внутренней и внешней среды, по сути, представляют собой осознанное или неосознанное управление рисками. Поэтому чрезвычайно важно, чтобы на смену бессистемному управлению рисками пришли научно обоснованные практические методы риск-менеджмента, позволяющие повысить эффективность управления не только за счет снижения ущерба от риска, но и за счет получения дополнительных доходов посредством разумного использования рискованных ситуаций в интересах предприятия.

Отмеченное определяет научную актуальность и практическую значимость вопросов принятия управленческих решений, касающихся выбора рационального механизма адаптации угледобывающего предприятия к неопределенности и изменчивости рыночного спроса, не только по комплексу критериев эко-

номической эффективности, но и на основе анализа результатов количественных оценок рисков.

Для решения данной задачи необходимо дополнить систему количественного анализа показателей экономической эффективности ожидаемых результатов деятельности угледобывающего предприятия в рамках цикла текущего управления (в течение года) и в цикле стратегического управления, в рамках которого планируются инвестиции в развитие производственной структуры, моделью количественной оценки рисков.

Для оценки рисков, связанных со снижением экономической эффективности механизмов адаптации к изменчивости спроса в результате проявления конъюнктурных факторов, предложено использовать методологию структурированного количественного анализа рисков. Данная методология, известная в литературе как метод FMEA, удобна в тех случаях, когда необходимо провести детализированный причинно-следственный анализ и количественное моделирование изменения уровня риска в зависимости от факторов среды и параметров бизнес-системы [5]. Целью применения данной методологии поэтому является не столько концентрация на точности количественной оценки рисков, сколько на максимально тщательном их выявлении, ранжировании и создании условий для предотвращения данного вида риска. Причина, по которой выбрана данная методология, это практическая нацеленность и сочетание концептуальной простоты с достаточной для целей практики точностью и глубиной анализа.

В рамках проведенного исследования оцениваются риски, обусловленные возникновением нежелательного события. В качестве такого события рас-

сматривается значительное снижение уровня спроса в рамках годового цикла или существенное снижение спроса в течение периода окупаемости проекта.

Величина экономического риска, обусловленного существенным снижением спроса, оценивается по коэффициентной методике в баллах и рассчитывается как произведение бальных оценок двух факторов: FR1, характеризующего степень возникающего экономического ущерба, и FR2, характеризующего возможность заблаговременного прогноза значимого снижения спроса:

$$RISK=FR1 \cdot FR2. \quad (1)$$

Характерной особенностью методики FMEA является использование шкал оценки факторов риска, учитывающих характер человеческого восприятия информации. А именно, все факторы риска рассматриваются как изменяющиеся на шкале от 1 до 10. При этом значение риска, равное 1, соответствует его практическому отсутствию. Значение 10 соответствует максимально возможному проявлению. Такой подход учитывает ограничения человеческой психики при восприятии количественной информации. Люди не способны одновременно анализировать ситуации, в которых количество рассматриваемых категорий и факторов, существенно превышает 7 – 8. Ограничение диапазона значений факторов и точности их представления позволяет резко снизить избыточное количество информации, предотвратить рассеивание внимания лиц, ведущих анализ и принимающих решения.

Использование указанной шкалы означает, что все физические и расчетные значения характеристик факторов риска преобразуются в бальную оценку. Характерная форма кривой преобразования представлена на рис. 1.

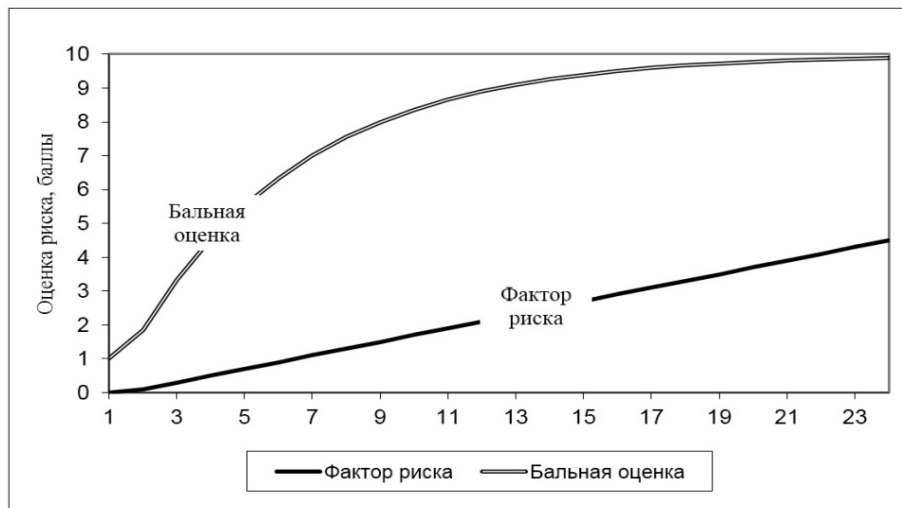


Рис. 1. Модель преобразования количественных значений факторов риска в бальную оценку

При рассмотрении рисунка 1 очевидно, что характер преобразования факторов для их последующей экспертной оценки близок к логарифмическому закону (2). Использование данного закона имеет научное обоснование в психологии человеческого восприятия. Данная закономерность универсально проявляется при изучении оценки значимости в результате вос-

приятия экспертом факторов различной физической природы (т. н. закон Вебера-Фехнера) [12].

$$\varphi(X) = \ln\left(\frac{X}{X_0}\right). \quad (2)$$

В данном выражении: $\varphi(X)$ – функция, характеризующая силу восприятия действия фактора X ; X_0 – нормирующее (пороговое) значение фактора X .

Логарифмический закон позволяет анализировать факторы риска, изменяющиеся в широком диапазоне значений, т. е. изменяющиеся «на порядки», «в разы».

Значение X_0 используется для того, чтобы указать на диапазон значений фактора X , в котором его проявления интересуют эксперта. Вблизи значения X_0 бальная оценка изменяется значимо. Вдали от данного значения – практически не изменяется.

В рамках используемой методологии технико-экономические критерии, характеризующие различные компоненты рисков, преобразовываются в бальные оценки с использованием функции (3). Данная функция оказывается более удобной, чем логарифмическая в том смысле, что она не обращается в бесконечность ни при каких значениях X . В то же время она дает практически тот же характер зависимости для перехода к бальным оценкам, что и логарифмическая зависимость.

$$FR(X) = 1 + 9 \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{X}{X_0}\right) \right]. \quad (3)$$

В этом выражении X есть технический или экономический показатель, используемый для оценки фактора риска; X_0 – нормирующая величина, используемая в качестве меры для оценки значимости.

Далее при расчете риска будет рассматриваться отношение измеряемого фактора X к принятому эталонному значению (мера для сравнения) X_0 :

$$R = \frac{X}{X_0}.$$

Преобразование данных отношений в бальные оценки будет осуществляться только при проведении численных расчетов для построения графических зависимостей.

Для комплексной оценки риска, дополнительно следует учесть частоту возникновения эффекта вариабельности, приводящей к возникновению риска. В рассматриваемом случае возможность возникновения колебаний спроса значительна. Конъюнктурные колебания универсальны, они присутствуют всегда. Вопрос может идти только о величине этих колебаний. Здесь же ограничимся утверждением, что фактор риска, связанный с проявлением вариабельности спроса, всегда значителен. Поэтому в дальнейшем исследовании данный фактор риска не варьировался, а для простоты и упрощения расчетов и анализа он охарактеризован величиной близкой к единице.

При оценке фактора риска, характеризующего величину ущерба, возникающего в результате падения спроса в рамках цикла текущего управления, в настоящем исследовании предложено использовать объем капитала, связанного в нереализованных запасах готовой продукции $\Delta C_{непронз}$. В качестве меры значимости непроизводительно связанного оборотного капитала используется показатель прибыли $NP_{год}^*$, которая могла бы быть получена в результате реализации опережающего производства как механизма адаптации к вариабельности спроса:

$$R1_{мек} = \frac{\Delta C_{непронз}}{NP_{год}^*}. \quad (4)$$

Индекс * в данном случае означает, что этот объем корректируется на величину конъюнктурного снижения спроса.

При оценке фактора риска, характеризующего трудность предвидения значимого падения спроса в рамках цикла текущего управления, предложено использовать показатель длительности периода опережающего производства $\Delta t_{мек}$. В качестве меры для сравнения при этом используется оценка горизонта оперативного прогноза спроса $T_{прог}$:

$$R2_{мек} = \frac{\Delta t_{мек}}{T_{прог}}. \quad (5)$$

Расчет суммарного риска в баллах (рис. 2а) показывает, что максимальный риск связывания капитала возникает при средних значениях уровня резерва мощности – в диапазоне $k_I = 0,8$ до 1,6. Риск оказывается незначительным при малых значениях резерва мощности, так как предприятие в этом случае просто не успевает создать значимые запасы. Риск оказывается малым при приближении к режиму поставки без склада, так как в этом случае значимые запасы не создаются.

Аналогичным образом были получены выражения для оценки риска инвестиций в повышение резерва мощности, возникающего в результате значимого снижения среднегодового уровня спроса, обусловленного колебаниями макроэкономической активности. Снижение спроса приводит к снижению уровня прибыли в течение срока реализации инвестиционного проекта, что в свою очередь приводит к увеличению фактического срока окупаемости проекта. В результате значимого увеличения срока окупаемости проекта по сравнению с плановым в основных фондах предприятия будут непроизводительно связаны инвестиционные ресурсы. Соответственно, будут ограничены инвестиционные возможности предприятия в смысле возможности финансировать другие проекты.

Для оценки фактора ущерба в выражении (6) использовалась величина капитала инвестированного в производственные мощности, оказавшиеся незагруженными $\Delta C_{осн}$. В качестве меры значимости для сравнения при этом использовался размер инвестиционного бюджета предприятия I_0 .

$$R1_{инв} = \frac{\Delta C_{осн}}{I_0} = \frac{\Delta I_{осн}}{I_0} \cdot \frac{NP_{план} - NP_{факт}}{NP_{факт}}, \quad (6)$$

где $\Delta I_{осн}$ – средний прирост капитала, инвестированного в прирост мощностей; $NP_{план}$ и $NP_{факт}$ – среднегодовой уровень плановой и фактической прибыли за период окупаемости проекта.

Оценка фактора риска, связанного с возможностью прогноза наступления экономического спада, осуществлялась по соотношению (7):

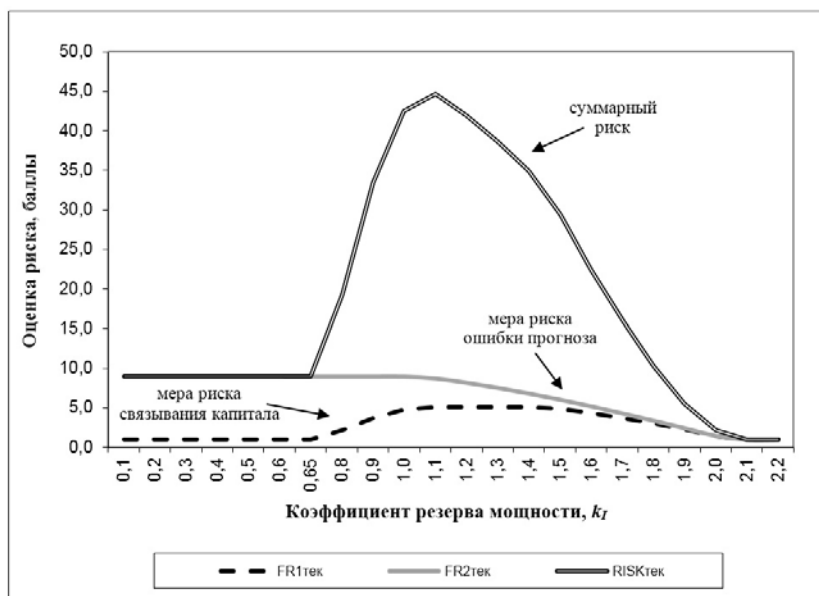
$$R2_{инв} = \frac{T_{ок.план}}{T_{спр}}. \quad (7)$$

Минимальная величина интересующего инвестора горизонта планирования – это длительность перио-

да окупаемости инвестиций $T_{ок, план}$. В качестве базы для сравнения используется фактический горизонт прогнозирования наступления макроэкономического спада. С учетом опыта экономического кризиса 2008 – 2010 гг. в качестве оценки горизонта прогнозирования спада в работе использовалось значение $T_{спр} = 1 – 2$ года.

Расчет результирующего риска инвестиций в создание дополнительного резерва мощности (рис. 2б) показывает, что данная зависимость в диапазоне значений резерва мощности имеет весьма сложный характер.

а)



б)

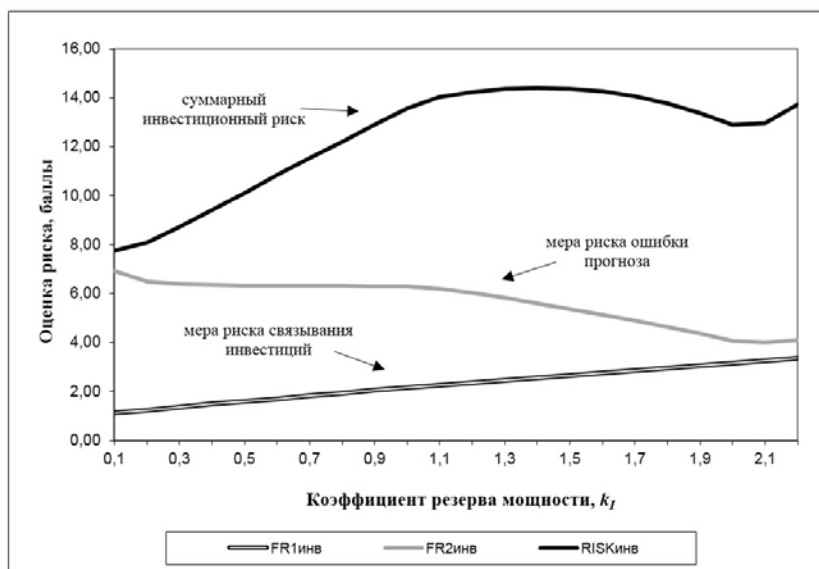


Рис. 2. Результаты расчета риска, обусловленного связыванием капитала в результате конъюнктурного падения спроса в диапазоне значений коэффициента резерва мощности:

а) цикл текущего управления; б) цикл стратегического управления

Минимальное значение уровня риска инвестиций наблюдается при малых значениях коэффициента резерва мощности, так как инвестиции в этом случае отсутствуют или незначительны. Нарастание инвестиций для увеличения резерва мощности приводит к возрастанию риска. Однако, по достижению резерва мощности порядка 1,1 – 1,3 рост риска прекращается и в дальнейшем может даже снижаться, достигая локального минимума при весьма высоких значениях $k_T = 1,9 – 2,0$.

Полученная комплексная оценка величины риска, связанного со стремлением реализовать дополнительный потенциал спроса в условиях изменчивости и неопределенности рыночной среды, позволяет сделать вывод о существовании барьера риска в цикле текущего и стратегического управления.

В цикле текущего управления при использовании механизма опережающего производства учет риска делает предпочтительными два типа режимов:

– режим работы с низким значением резерва мощности (дефицита мощности);

– режим работы с высоким значением резерва мощности, обеспечивающий производство и поставку готовой продукции без создания запасов готовой продукции на складе в режиме «точно вовремя».

Промежуточные значения резерва мощности оказываются весьма рискованными. Это, по всей видимости, и объясняет тот факт, что на практике предприятия предпочитают их не использовать, несмотря на то, что экономический выигрыш от использования больших значений резерва мощности «очевиден».

В цикле стратегического управления общий уровень риска в области больших значений коэффициента резерва мощности остается достаточно значимым, поэтому риск непроизводительного связывания инвестиций оказывается сдерживающим фактором на пути реализации механизма адаптации с формированием резерва мощности.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что методология структурирован-

ной количественной балльной оценки рисков, основанная на выделении компонентов риска, характеризующих степень ущерба и способность своевременно обнаружения системой планирования предприятия значимых конъюнктурных колебаний спроса, является адекватным условиям деятельности угледобывающего предприятия инструментом. Полученные зависимости показывают, что критерии оценки рисков, предложенные в настоящем исследовании, корректно отражают установленные причинно-следственные связи между параметрами и характеристиками угледобывающего предприятия, позволяют переходить от интуитивных оценок рисков к объективным количественным показателям и, следовательно, повышать качество управления и, как следствие, заблаговременно вносить существенные и весьма важные корректировки в параметры производственной системы угледобывающего предприятия.

Литература

1. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 1996. 289 с.
2. Васин С. М., Шутов В. С. Управление рисками на предприятии: учебное пособие. М.: Кнорус, 2010. 304 с.
3. Деминг Э. Новая экономика: [пер. с англ.]. М.: Эксмо, 2006. 208 с.
4. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег: [пер. с англ.]. М.: Гелиос-АРВ, 2002. 352 с.
5. Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов. ИЕС 60812:2006 (Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA) (MOD)) / Издание официальное. М.: Стандартиформ, 2008. 40 с.
6. Меркушева Д. С., Михальченко В. В., Рубаник Ю. Т. Закономерности формирования экономической эффективности угледобывающего предприятия в условиях сезонной и конъюнктурной изменчивости спроса // Вестник КемГУ. 2014. № 4(60). Т. 1. С. 238 – 243.
7. Найт Ф. Х. Риск, неопределенность и прибыль: [пер. с англ.]. М.: Дело, 2003. 360 с.
8. Петросов А. А., Мангуш К. С. Экономические риски горного производства: учебное пособие. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. 142 с.
9. Уилер Д., Чамберс Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием карт Шухарта: [пер. с англ.]. М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. 409 с.
10. Шапкин А. С., Шапкин В. А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций. М.: Дашков и К, 2014. 6-е изд. 880 с.
11. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры: [пер. с нем.]. М.: Прогресс, 1982. 455 с.
12. Ярошевский М. Г. История психологии от античности до середины XX в.: учебное пособие. М.: Академия, 1996. 416 с.

Информация об авторах:

Меркушева Дарья Сергеевна – аспирант кафедры экономики Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева, merkusheva.darya@ya.ru.

Darya S. Merkusheva – post-graduate student at the Department of Economics, T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University.

Михальченко Вадим Владимирович – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева, v.mikhalchenko@mail.ru.

Vadim V. Mikhalchenko – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor at the Department of Economics, T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University.

Рубаник Юрий Тимофеевич – доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры государственного и муниципального управления Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева, rubanik@nm.ru.

Yury T. Rubanik – Doctor of Technical Sciences, Senior Research Associate, Professor at the Department of State and Municipal Management, T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University.

Статья поступила в редколлегию 02.10.2014 г.