

УДК 336.717

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ГОРИЗОНТАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННОГО ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И.А. КРАДЕННЫХ,

научный сотрудник

E-mail: kradenyh_igd@mail.ru

Институт горного дела

Дальневосточного отделения РАН

А.В. БАРЧУКОВ,

доктор экономических наук,

профессор кафедры

финансов и бухгалтерского учета

E-mail: barchukov_alex@mail.ru

Дальневосточный государственный университет
путей сообщения

Предметом статьи является анализ и оценка уровня риска, возникающего при объединении предприятий на основе горизонтальной интеграции. Цель статьи заключается в определении эффективности функционирования горизонтально-интегрированного золотодобывающего предприятия на основе вероятностной оценки риска. В ходе исследования использованы методы вероятностной оценки, графической интерпретации и аналитический метод.

Научные результаты, полученные в ходе исследования, заключаются в том, что установлены зависимости между показателями вероятностной оценки отклонений от детерминированного чистого денежного потока и уровнем риска функционирования горизонтально-интегрированного золотодобывающего предприятия. Областью применения полученных результатов может быть комплекс управленческих решений, принимаемых менеджментом золотодобывающих компаний. Функция управления хозяйственным риском, включающая анализ риска, позволяет заблаговременно принять меры, предотвращающие нежелательное развитие событий, и выявить скрытые возможности развития предприятия. Сознательное, рациональное отно-

шение к риску расширяет возможности успешного хозяйствования.

В результате проведенного исследования установлено, что для устойчивого функционирования на рынке минерального сырья средним и малым золотодобывающим предприятиям необходимо будет либо осуществлять консолидацию друг с другом, либо вливаться в более крупные горнодобывающие организации. Поэтому в настоящее время вектор развития малого бизнеса в отраслях минерально-сырьевого комплекса определяется формированием новых хозяйственных структур, что позволяет расширить условия извлечения сырьевого ресурса и возможности стратегического развития предприятий золотодобывающей промышленности.

Ключевые слова: вероятностная оценка риска, золотодобывающая отрасль, горизонтально-интегрированное предприятия, сделки M&A, синергетический эффект, чистый денежный поток

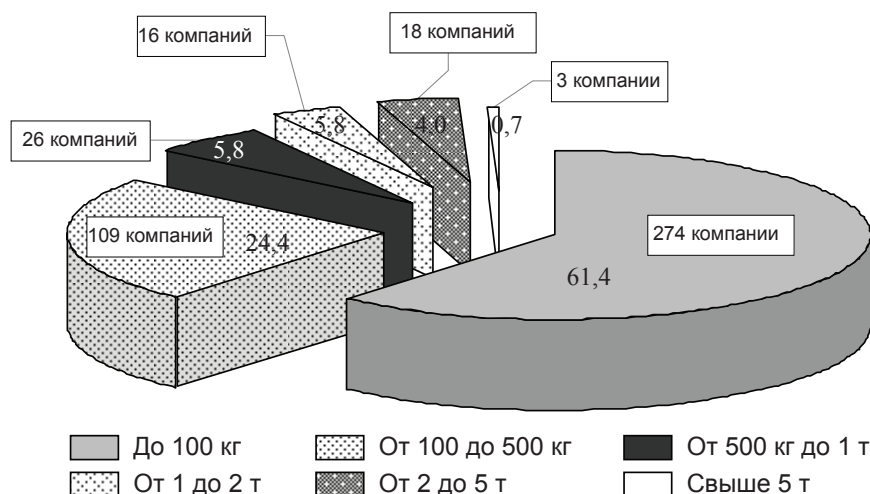
В условиях финансово-экономического кризиса трудности управления возникли во всех отрас-

лях хозяйствования, в том числе и горнодобывающем секторе. Поэтому главной задачей менеджмента является выработка стратегии управления, способствующей выходу предприятия из кризисной ситуации. Вопросы снижения многочисленных рисков, характерных для горнодобывающей промышленности, актуальны как для руководителей производства, так и инвесторов, поскольку деятельность горнодобывающего предприятия связана с высоким уровнем изменчивости и неопределенности условий минерально-сырьевого сектора. Актуальным является изучение способов управления рисками, применяемых как в зарубежной, так и в российской практике горных предприятий, что позволит решать задачи эффективного управления в целом¹.

Анализ современного состояния золотодобывающей отрасли России показывает, что процесс первичной консолидации предприятий закончился. В настоящий период 5–6 самых больших компаний добывают около 50% российского золота, при этом 420 компаний добывают в сумме около 20% от общего объема золота в стране (рис. 1).

Очевидно, что средним и малым предприятиям для того, чтобы продолжать функционировать на рынке минерального сырья, необходимо будет либо вливаться в более крупные компании, либо осуществлять консолидацию друг с другом. Это возможно осуществить на основе горизонтальной интеграции, которая заключается в объединении предприятий, работающих на одном сегменте рынка, в одной отрасли и специализирующихся на производстве однотипной продукции² [1]. Мотивы для осуществления горизонтальной интеграции представлены на рис. 2.

При проведении горизонтальной интеграции обоснованная оценка компаний считается одной из главных проблем, возникающих в процессе слияния или поглощения (M&A). Как показали исследования, большинство подходов к оценке стоимости



Источник: Сорокин А.П., Готов В.Д. Золотоносные структурно-вещественные ассоциации Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.

Рис. 1. Структура золотодобывающей отрасли России в 2013 г., %

предприятий ориентируются на крупные акционерные компании. Несомненно, что оценка стоимости бизнеса актуальна не только для крупных, но также для средних и малых предприятий. Однако та совокупность показателей, которая используется при этом, трудно применима для предприятий, принадлежащих к малому и среднему бизнесу.

Небольшие по объемам добычи золотодобывающие компании, работающие в форме производственных кооперативов (артелей старателей) или имеющие статус ООО, являются закрытыми предприятиями, поскольку не подвергаются оценке на фондовом рынке, следовательно, для определения их рыночной стоимости сложно получить какую-либо надежную информацию. Однако эта оценка необходима прежде всего их владельцам, поскольку дает полное представление об истинном финансовом положении и перспективах предприятия.

Наиболее распространенным и оправданным мотивом при осуществлении сделок M&A является возможность достижения синергических эффектов. В общем виде синергию или синергический эффект можно охарактеризовать как возможность объединенного предприятия функционировать более эффективно и приносить большую стоимость, чем предприятия по отдельности. Одним из способов достижения синергического эффекта в случае слияния двух золотодобывающих компаний является возможность снижения капитальных затрат при централизованных закупках горной техники и оборудования. Также источником синергии может быть эффект от снижения текущих затрат при централи-

¹ Пешкова М.Х. Экономическая оценка горных проектов. М.: МГГУ, 2003. 422 с.

² Акулов В.Б., Рудаков М.Н. Теория организации. Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. 314 с.



Рис. 2. Мотивы осуществления горизонтальной интеграции

зованном приобретении ГСМ, топлива, запасных частей. В качестве следующего способа достижения синергии следует рассмотреть возможность снижения ставки банковских процентов на получение долгосрочных и краткосрочных кредитов. Общий синергический эффект следует включать в состав инвестиционной стоимости золотодобывающего предприятия как сумму отдельных эффектов.

Помимо предполагаемой синергии для золотодобывающих предприятий Дальневосточного региона следует рассмотреть возможность использования новой стратегии, которая заключается в вовлечении в отработку глубокозалегающих россыпных месторождений. По мнению исследователей, в них сосредоточена значительная часть запасов россыпного золота в регионе³. Несмотря на то, что поиски подобных месторождений представляют значительные трудности ввиду их скрытого характера, сложившаяся ситуация с сырьевой базой золота в регионе определяет эту проблему как наиболее актуальную, выдвигая ее в число первоочередных задач по воспроизводству ресурсов этого металла⁴.

Следует отметить, что освоение глубокозалегающих россыпей требует особого технического и технологического подходов. Вследствие значительной доли вскрышных работ требуется удвоенное, по сравне-

нию с традиционным мелкозалегающим месторождением, количество карьерного автотранспорта, что влечет за собой увеличение потребности в рабочей силе, а также в дополнительных оборотных средствах. При горизонтальной интеграции предприятия усиливают свои финансовые возможности, что позволяет им вести освоение более трудных и затратных проектов.

Наиболее распространенным среди действующих методов оценки сделок M&A является доходный подход, построенный на принципе ожидания, при котором покупаемый актив будет стоить столько, сколько прибыли он обеспечит в будущем времени. Применение доходного подхода и его методов позволяют наиболее точно определить синергические эффекты и затраты, связанные с интеграцией⁵. Одним из методов доходного подхода является метод дисконтированного денежного потока, на основании которого определяется эффективность хозяйственной деятельности предприятия за определенный период времени. Формирование денежных потоков золотодобывающих предприятий происходит под воздействием многочисленных внешних и внутренних факторов, совокупное влияние которых определяет эффективность работы предприятия, что в свою очередь напрямую влияет на величину его рыночной стоимости. Поэтому принимаемые решения в области контролируемых факторов необходимо осуществлять с учетом анализа прогнозируемых последствий воздействия макроэкономических факторов на эффективность функционирования горных предприятий.

Поскольку деятельность малых и средних предприятий обычно связана с относительно более высокими рисками, то представление об их будущей

³ Владимирова И.Г. Слияния и поглощения компаний: характеристика новой волны // Менеджмент в России и за рубежом. 2002. № 1. С. 26–41.

⁴ Качалов Р.М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. М.: Нестор-История, 2012. 248 с.

⁵ Кашуба С.Г. Золотодобывающая промышленность России: состояние отрасли и перспективы развития. URL: http://miningworld-russia.primexpo.ru/media/47/presentation/itogi_kashuba.pdf.

стоимости может быть весьма неопределенным. Долгосрочный прогноз их деятельности может оказаться весьма затруднительным. Это влияет на расхождение во мнениях среди оценщиков бизнеса. В зависимости от предполагаемых темпов роста отрасли и ставок дисконтирования могут быть получены различные результаты стоимости предприятия. Поэтому важно выработать надежные оценки темпа роста и уровня бизнеса, что в свою очередь даст ориентиры для выбора адекватной ставки дисконтирования.

Реализация инвестиционной деятельности в современных условиях сопряжена с постоянно меняющимся уровнем риска. При этом актуальной задачей в процессе оценки стоимости методом дисконтированных денежных потоков (доходный подход) является определение ставки дисконтирования, поскольку чувствительность расчетов к этой величине достаточно велика. Ставка дисконтирования показывает откорректированную с учетом инфляции минимально удовлетворяющую инвестора рентабельность вложенного капитала. Поскольку в современных российских условиях безрисковых направлений вложений достаточно мало, принято ставку дисконтирования считать постоянной во времени и определять путем корректировки доходности доступных альтернативных вариантов вложения капитала с учетом уровня инфляции и риска.

По мере совершенствования российского законодательства отмечается снижение политического риска долгосрочного инвестирования⁶. Это способствует развитию внешнеэкономических отношений, так как происходит сближение норм дисконта российских коммерческих структур и более низких норм, присущих развитым странам, где норма дисконта определяется по доходности государственных долгосрочных ценных бумаг с корректировкой на темп инфляции.

Коэффициент дисконтирования без учета риска проекта (бизнеса) определяется как отношение ставки рефинансирования r , установленной Центральным банком РФ, и темпа инфляции i , объявленного Правительством РФ на текущий год, т.е.

$$d_i = \frac{r - i}{100 + i},$$

где d_i – коэффициент дисконтирования;
 r – ставка рефинансирования;
 i – темп инфляции.

⁶ Петросов А.А., Мангуш К.С. Экономические риски горного производства. М.: МГУ, 2007. 142 с.

Ставка рефинансирования, установленная ЦБРФ на 2013 г., составляет 8,25%. Прогноз инфляции определен Федеральным законом от 03.12.2012 № 216-ФЗ «О федеральном бюджете на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов» в размере 5,5%, однако, учитывая прогноз аналитиков, которые предполагают, что реальный процент инфляции будет выше, в расчетах принимается процент инфляции с учетом корректировки, равный 6,3%. При этом безрисковая ставка дисконтирования составит

$$d_i = \frac{8,25 - 6,3}{100 + 6,3} = 2\%.$$

Коэффициент дисконтирования, учитывающий риски при реализации проектов, определяется по формуле

$$d = d_i + \frac{P}{100},$$

где $\frac{P}{100}$ – поправка на риск.

Поправка на риск бизнеса определяется по данным, представленным в табл. 1.

Возможные диапазоны ставок дисконтирования с учетом полученной базовой ставки дисконтирования представлены в табл. 2.

Таблица 1

Поправка на риск проекта (бизнеса), %

| Уровень риска | Предполагаемая цель проекта | Поправка на риск P |
|---------------|---|----------------------|
| Низкий | Вложения при интенсификации производства на базе освоения техники | 3–8 |
| Средний | Увеличение объема продаж существующей продукции | 8–10 |
| Высокий | Производство и продвижение на рынок нового продукта | 10–15 |
| Очень высокий | Вложения в исследования и инновации | 15–20 |

Источник: составлено авторами по материалам работы Пешковой М.Х. «Экономическая оценка горных проектов». М.: МГУ, 2003.

Таблица 2

Диапазон ставок дисконтирования с учетом риска, %

| Уровень риска проекта (бизнеса) | Минимальная ставка дисконтирования | Максимальная ставка дисконтирования |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Низкий | 5 | 10 |
| Средний | 10 | 12 |
| Высокий | 12 | 18 |
| Очень высокий | 18 | 22 |

Источник: составлено авторами.

Таблица 3

Вероятности событий при различных сочетаниях параметров

| Вариант вероятности | Превышение (снижение) ожидаемых параметров, % | | | Совместная вероятность $B_c = B_k B_e B_{ц}$ |
|---------------------|---|----------------------------|-------------------|--|
| | Капитальные затраты* | Эксплуатационные затраты** | Цена*** | |
| 1 | ≥ 15 0,3 | ≤ 20 0,75 | ≤ 20 0,65 | 0,1463 |
| 2 | ≥ 15 0,3 | ≤ 20 0,75 | ≥ 20 0,35 | 0,0788 |
| 3 | ≥ 15 0,3 | ≥ 20 0,25 | ≤ 20 0,65 | 0,0488 |
| 4 | ≥ 15 0,3 | ≥ 20 0,25 | ≥ 20 0,35 | 0,0262 |
| 5 | ≤ 15 0,7 | ≤ 20 0,75 | ≤ 20 0,65 | 0,3412 |
| 6 | ≤ 15 0,7 | ≤ 20 0,75 | ≥ 20 0,35 | 0,1838 |
| 7 | ≤ 15 0,7 | ≥ 20 0,25 | ≤ 20 0,65 | 0,1138 |
| 8 | ≤ 15 0,7 | ≥ 20 0,25 | ≥ 20 0,35 | 0,0612 |

* В знаменателе – вероятность событий для капитальных затрат B_k .

** В знаменателе – вероятность событий для эксплуатационных затрат B_e .

*** В знаменателе – вероятность событий для цены на золото $B_{ц}$.

Источник: составлено авторами.

Уровень риска можно установить с помощью аналитических и приближенных способов вероятностной оценки. Авторами расчеты произведены на основе предположений, допускающих, что в реальности могут иметь место отклонения от рассчитанного детерминированного варианта оценки денежного потока горизонтально-интегрированного предприятия. Определение уровня риска осуществляется последовательно для трех вариантов:

- вариант 1 – горизонтально-интегрированное предприятие «А»;
- вариант 2 – горизонтально-интегрированное предприятие «В» с учетом синергии;
- вариант 3 – горизонтально-интегрированное предприятие «С», осуществляющее свою деятельность на основе новой хозяйственной стратегии.

Оценка произведена с учетом изменения трех параметров: капитальных вложений, эксплуатационных затрат и цены на золото. При этом каждый параметр может принимать два значения, поэтому всего возможно 8 комбинаций ($2^3 = 8$) (табл. 3). При этом сумма вероятностей равна 1 (100%). Оценка проводится с учетом следующих условий:

- результат зависит от n исходных параметров;
- параметры являются независимыми;

- каждый из параметров может принимать m взаимоисключающих значений;
- вероятность появления каждого из значений считается известной;
- вероятность любой комбинации значений n параметров равна произведению вероятностей появления этих значений;
- сумма вероятностей в каждом промежуточном звене равна 1 (100%)⁷.

Дальнейшие расчеты производятся с учетом ставок дисконтирования соответствующих среднему уровню риска – 10%, высокому уровню риска – 15% и очень высокому уровню риска – 20%.

Далее определяем значения чистого дисконтированного дохода (ЧДД), при этом последовательно выполняются расчеты с различными уровнями риска (10, 15 и 20%) для капитальных затрат, эксплуатационных расходов и цены на золото. Полученная величина умножается на вероятность появления соответствующей комбинации. Результаты расчетов для трех вариантов представлены в табл. 4.

При выполнении каждого из трех вероятных событий показатели ЧДД ухудшаются, тем самым

⁷ Ампилов Ю.П., Герт А.А. Экономическая геология. М.: Геоинформмарк, 2006. 329 с.

Таблица 4

Ожидаемая величина ЧДД при совместной вероятности факторов риска, тыс. руб.

| Вариант вероятности | Совместная вероятность V_c | Уровень риска – 10% | | Уровень риска – 15% | | Уровень риска – 20% | |
|---|------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| | | ЧДД | $V_c \cdot \text{ЧДД}$ | ЧДД | $V_c \cdot \text{ЧДД}$ | ЧДД | $V_c \cdot \text{ЧДД}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Горизонтально-интегрированное предприятие «А»</i> | | | | | | | |
| 1 | 0,1463 | 460 976,5 | 67 417,8 | 392 925,5 | 57 465,4 | 338 482,2 | 49 503,0 |
| 2 | 0,0788 | 186 966,1 | 14 723,6 | 155 400,6 | 12 237,8 | 130 238,6 | 10 256,3 |
| 3 | 0,0488 | -38 754,6 | -1 889,3 | -39 128,8 | -1 907,5 | -39 378,8 | -1 919,7 |
| 4 | 0,0263 | 316 832,5 | 8 316,9 | 268 957,8 | 7 060,1 | 230 741,0 | 6 057,0 |
| 5 | 0,3413 | 204 609,6 | 69 823,0 | 173 186,2 | 78 413,2 | 146 317,0 | 49 930,7 |
| 6 | 0,1838 | 542 553,3 | 99 694,2 | 463 487,2 | 85 165,8 | 400 358,3 | 73 565,8 |
| 7 | 0,1138 | -21 056,0 | -2 395,1 | -22 295,7 | -2 536,1 | -23 258,9 | -2 645,7 |
| 8 | 0,0613 | 316 832,5 | 19 406,0 | 268 957,8 | 16 473,7 | 230 741,0 | 14 132,9 |
| Итого | 1 | 1 968 960 | 275 097 | 1 718 086,8 | 252 372,3 | 1 414 240,4 | 198 880,3 |
| <i>Горизонтально-интегрированное предприятие «В» с синергией</i> | | | | | | | |
| 1 | 0,1463 | 560 370,2 | 81 954,1 | 478 192,5 | 69 935,7 | 412 585,3 | 60 340,6 |
| 2 | 0,0788 | 222 481,6 | 17 520,4 | 186 939,1 | 14 721,5 | 158 585,5 | 12 488,6 |
| 3 | 0,0488 | -14 793,5 | -721,2 | -17 160,9 | -836,6 | -19 029,5 | -927,7 |
| 4 | 0,0263 | 361 918,2 | 9 500,4 | 308 509,3 | 8 098,4 | 265 860,4 | 6 978,8 |
| 5 | 0,3413 | 237 324,3 | 80 986,9 | 201 070,9 | 68 615,4 | 172 131,2 | 58 739,8 |
| 6 | 0,1838 | 575 234,9 | 105 699,4 | 492 343,3 | 90 468,1 | 426 147,6 | 78 304,6 |
| 7 | 0,1138 | 24 029,7 | 2 733,4 | 17 255,8 | 1 962,9 | 11 860,6 | 1 349,1 |
| 8 | 0,0613 | 361 918,2 | 22 167,5 | 308 509,3 | 18 896,2 | 265 860,4 | 16 283,9 |
| Итого | 1 | 2 328 484 | 319 840,9 | 1 975 659,3 | 271 861,6 | 1 694 001,5 | 233 557,9 |
| <i>Горизонтально-интегрированное предприятие «С» с новой хозяйственной стратегией</i> | | | | | | | |
| 1 | 0,1463 | 776 407,1 | 113 549,5 | 662 542,1 | 96 929,9 | 571 649,1 | 83 632,3 |
| 2 | 0,0788 | 342 407,2 | 26 964,6 | 288 442,5 | 22 729,3 | 245 399,8 | 19 337,5 |
| 3 | 0,0488 | 103 524,4 | 5 046,8 | 82 569,8 | 4 029,4 | 65 891,9 | 3 215,5 |
| 4 | 0,0263 | 557 979,0 | 14 646,9 | 476 126,0 | 12 522,1 | 410 775,1 | 10 803,4 |
| 5 | 0,3413 | 362 822,1 | 123 813,0 | 307 864,7 | 105 074,2 | 264 003,9 | 90 104,5 |
| 6 | 0,1838 | 796 861,9 | 146 423,4 | 681 998,7 | 125 351,4 | 590 283,1 | 108 494,0 |
| 7 | 0,1138 | 123 939,3 | 14 098,1 | 101 992,1 | 11 606,7 | 84 495,9 | 9 615,6 |
| 8 | 0,0613 | 557 979,0 | 34 176,2 | 476 126,0 | 29 186,5 | 410 775,1 | 25 180,5 |
| Итого | 1 | 3 621 920 | 478 718,6 | 3 077 661,8 | 407 429,5 | 2 643 273,8 | 350 383,4 |

Источник: составлено авторами.

повышается риск проекта (бизнеса). Согласно полученным данным, при самом неблагоприятном варианте (вероятность 3, когда эксплуатационные и капитальные затраты выше предполагаемых, а цена на золото ниже планируемой) значение ЧДД принимает самое низкое, отрицательное значение. Сумма значений в колонках 4, 6, 8 (см. табл. 4) позволяет получить ожидаемое среднее значение чистого дисконтированного дохода с учетом заданных вероятностей по трем параметрам. Этот результат существенно хуже, чем при простом детерминированном расчете, и является условным, поскольку пограничные величины ЧДД рассчитываются при фиксированных значениях параметров, в то время как по условию они принимают значения выше или ниже обозначенных граничных значений. При ранжировании полученных данных определены

зависимости воздействия совместных вероятностей на величину ЧДД для трех исследуемых вариантов предприятий.

Для предприятия «А» (рис. 3) совместная вероятность 0,1138 (увеличение капитальных затрат и эксплуатационных затрат при снижении цены на золото) и вероятность 0,0488 (снижение капитальных и эксплуатационных затрат) оказывают отрицательное влияние на величину ЧДД. Максимальное значение ЧДД принимает при совместной вероятности 0,1838.

Анализ данных предприятия «В» с синергией (рис. 4) показывает, что при совместной вероятности, равной 0,0488 (при увеличении капитальных и эксплуатационных затрат и снижении цены на золото), при всех рассматриваемых ставках дисконтирования ЧДД является отрицательной величиной.

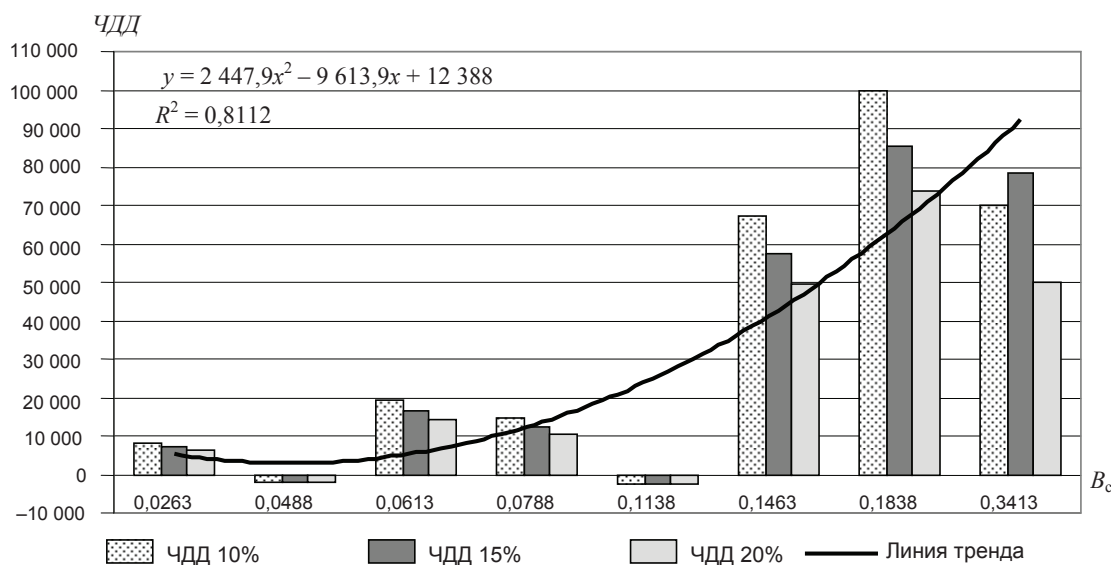


Рис. 3. Зависимость ЧДД от совместной вероятности параметров для предприятия «А», тыс. руб.

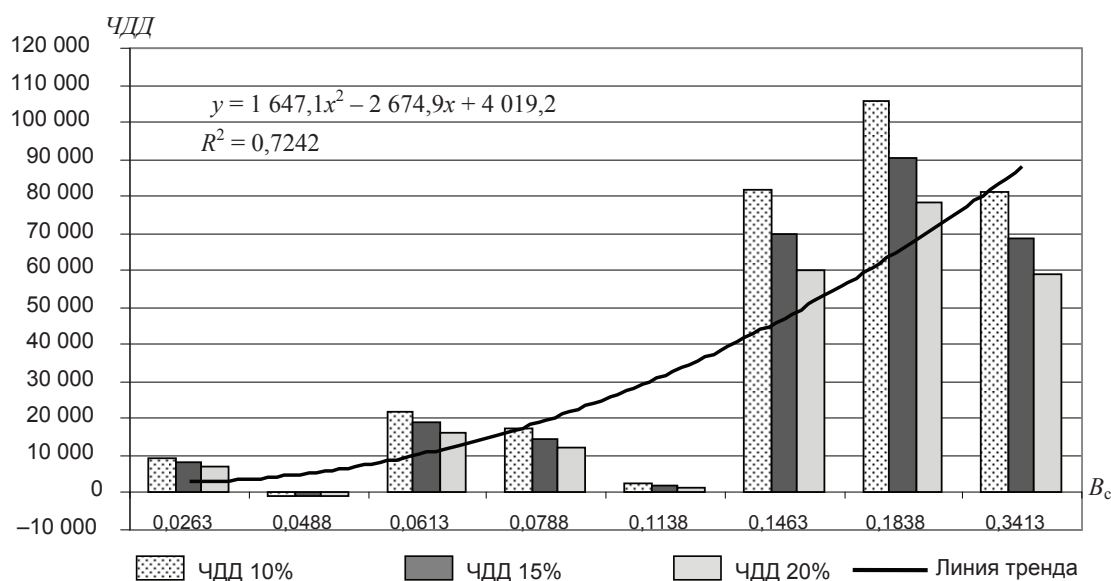


Рис. 4. Зависимость ЧДД от совместной вероятности параметров для предприятия «В», тыс. руб.

При вероятности 0,1838 оказывается максимально положительное влияние на величину ЧДД.

Аналогично произведено ранжирование показателей и определены зависимости воздействия совместных вероятностей на величину ЧДД для предприятия «С». Установлено, что при всех предполагаемых вероятностных сочетаниях параметров величина ЧДД будет положительной. Минимальное ее значение достигается при вероятности 0,0488, а максимальное – при совместной вероятности, равной 0,1833.

Следующий этап исследований заключается в определении ожидаемой средней величины ЧДД с учетом различных уровней риска.

Совместная вероятность для каждого варианта является основой для построения графика

обратной интегральной вероятности. Значения показателя x (ЧДД), для которого строится график, и соответствующие им совместные вероятности B_c ранжируются по возрастанию. Наименьшему значению рассматриваемого показателя x_1 соответствует накопленная вероятность $B_n(1) = 100\%$. Накопленная вероятность для остальных значений x_i рассчитывается по формуле

$$B_n(i) = B_n(i-1) - B_c(i-1),$$

где B_n – накопленная вероятность;

B_c – совместная вероятность.

При этом i (вариант вероятности) меняется от 2 до n – общее число исходов. Исходные данные, необходимые для построения графиков интегральной вероятности для трех рассматриваемых вариантов предприятий, представлены в табл. 5–7.

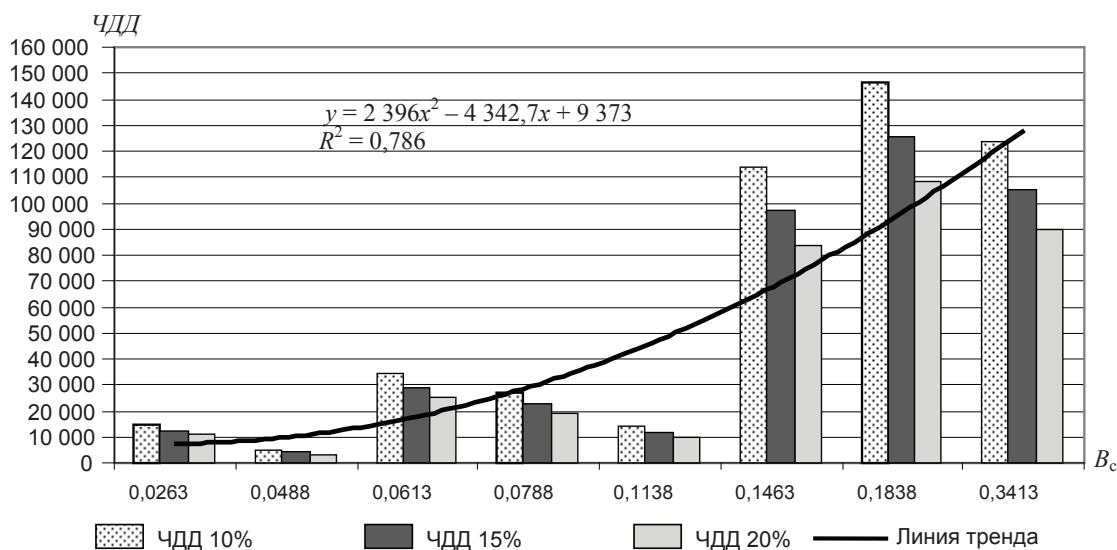


Рис 5. Зависимость ЧДД от совместной вероятности параметров для предприятия «С», тыс. руб.

Таблица 5

Определение накопленной вероятности для предприятия «А»

| Вариант вероятности | Ранжированный ЧДД, тыс. руб. | Совместная вероятность B_c | Накопленная вероятность B_n |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <i>Уровень риска – 10%</i> | | | |
| 7 | -2 395,1 | 0,1138 | 1 |
| 3 | -1 889,3 | 0,0488 | 0,9512 |
| 4 | 8 316,9 | 0,0263 | 0,9249 |
| 2 | 14 723,6 | 0,0788 | 0,8461 |
| 8 | 19 406,0 | 0,0613 | 0,7848 |
| 1 | 67 417,8 | 0,1463 | 0,6385 |
| 5 | 69 823,0 | 0,3413 | 0,2972 |
| 6 | 99 694,2 | 0,1838 | 0,1134 |
| 7 | -2 536,1 | 0,1138 | 1 |
| 3 | -1 907,5 | 0,0488 | 0,9512 |
| <i>Уровень риска – 15%</i> | | | |
| 7 | -2 536,1 | 0,1138 | 1 |
| 3 | -1 907,5 | 0,0488 | 0,9512 |
| 4 | 7 060,1 | 0,0263 | 0,9249 |
| 2 | 12 237,8 | 0,0788 | 0,8461 |
| 8 | 16 473,7 | 0,0613 | 0,7848 |
| 1 | 57 465,4 | 0,1463 | 0,6385 |
| 5 | 78 413,2 | 0,3413 | 0,2972 |
| 6 | 85 165,8 | 0,1838 | 0,1134 |
| <i>Уровень риска – 20%</i> | | | |
| 7 | -2 645,7 | 0,1138 | 1 |
| 3 | -1 919,7 | 0,0488 | 0,9512 |
| 4 | 6 057,0 | 0,0263 | 0,9249 |
| 2 | 10 256,3 | 0,0788 | 0,8461 |
| 8 | 14 132,9 | 0,0613 | 0,7848 |
| 1 | 49 503,0 | 0,1463 | 0,6385 |
| 5 | 49 930,7 | 0,3413 | 0,2972 |
| 6 | 73 565,8 | 0,1838 | 0,1134 |

Источник: составлено авторами.

Таблица 6

Определение накопленной вероятности для предприятия «В»

| Вариант вероятности | Ранжированный ЧДД, тыс. руб. | Совместная вероятность V_c | Накопленная вероятность V_{Π} |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Уровень риска – 10%</i> | | | |
| 3 | -721,2 | 0,0488 | 1 |
| 7 | 2 733,4 | 0,1138 | 0,8862 |
| 4 | 9 500,4 | 0,0263 | 0,8599 |
| 2 | 17 520,4 | 0,0788 | 0,7811 |
| 8 | 22 167,5 | 0,0613 | 0,7198 |
| 5 | 80 986,9 | 0,3413 | 0,3785 |
| 1 | 81 954,1 | 0,1463 | 0,2322 |
| 6 | 105 699,4 | 0,1838 | 0,0484 |
| <i>Уровень риска – 15%</i> | | | |
| 3 | -836,6 | 0,0488 | 1,0000 |
| 7 | 1 962,9 | 0,1138 | 0,8862 |
| 4 | 8 098,4 | 0,0263 | 0,8599 |
| 2 | 1 4721,5 | 0,0788 | 0,7811 |
| 8 | 18 896,2 | 0,0613 | 0,7198 |
| 5 | 68 615,4 | 0,3413 | 0,3785 |
| 1 | 69 935,7 | 0,1463 | 0,2322 |
| 6 | 90 468,1 | 0,1838 | 0,0485 |
| <i>Уровень риска – 20%</i> | | | |
| 3 | -927,7 | 0,0488 | 1 |
| 7 | 1 349,1 | 0,1138 | 0,8862 |
| 4 | 6 978,8 | 0,0263 | 0,8599 |
| 2 | 12 488,6 | 0,0788 | 0,7811 |
| 8 | 16 283,9 | 0,0613 | 0,7198 |
| 5 | 58 739,8 | 0,3413 | 0,3785 |
| 1 | 60 340,6 | 0,1463 | 0,2322 |
| 6 | 78 304,6 | 0,1838 | 0,0484 |

Источник: составлено авторами.

Таблица 7

Определение накопленной вероятности для предприятия «С»

| Вариант вероятности | Ранжированный ЧДД, тыс. руб. | Совместная вероятность V_c | Накопленная вероятность V_{Π} |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Уровень риска – 10%</i> | | | |
| 3 | 5 046,8 | 0,0488 | 1 |
| 7 | 14 098,1 | 0,1138 | 0,8862 |
| 4 | 14 646,9 | 0,0263 | 0,8599 |
| 2 | 26 964,6 | 0,0788 | 0,7811 |
| 8 | 34 176,2 | 0,0613 | 0,7198 |
| 1 | 113 549,5 | 0,1463 | 0,5735 |
| 5 | 123 813,0 | 0,3413 | 0,2322 |
| 6 | 146 423,4 | 0,1838 | 0,0484 |
| <i>Уровень риска – 15%</i> | | | |
| 3 | 4 029,4 | 0,0488 | 1 |
| 7 | 11 606,7 | 0,1138 | 0,8862 |
| 4 | 12 522,1 | 0,0263 | 0,8599 |
| 2 | 22 729,3 | 0,0788 | 0,7811 |
| 8 | 29 186,5 | 0,0613 | 0,7198 |

Окончание табл. 7

| Вариант вероятности | Ранжированный ЧДД, тыс. руб. | Совместная вероятность B_c | Накопленная вероятность B_n |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 96 929,9 | 0,1463 | 0,5735 |
| 5 | 105 074,2 | 0,3413 | 0,2322 |
| 6 | 125 351,4 | 0,1838 | 0,0484 |
| Уровень риска – 20% | | | |
| 3 | 3 215,5 | 0,0488 | 1 |
| 7 | 9 615,6 | 0,1138 | 0,8862 |
| 4 | 10 803,4 | 0,0263 | 0,8599 |
| 2 | 19 337,5 | 0,0788 | 0,7811 |
| 8 | 25 180,5 | 0,0613 | 0,7198 |
| 1 | 83 632,3 | 0,1463 | 0,5735 |
| 5 | 90 104,5 | 0,3413 | 0,2322 |
| 6 | 108 494,0 | 0,1838 | 0,0484 |

Источник: составлено авторами.

На основе полученных данных для всех рассмотренных вариантов предприятий строятся кривые накопленной вероятности (рис. 6–8).

Отмеченные на оси абсцисс значения вероятностей 0,9; 0,5 и 0,1 позволяют определить соответствующие им величины оценок ЧДД с вероятностью 90, 50 и 10%. В рассматриваемом примере накопленные вероятности для предприятия «А» составляют: $B_n(90\%) \approx 9$ млн руб., $B_n(50\%) \approx 65$ млн руб., $B_n(10\%) \approx 85$ млн руб. При этом нулевому значению ЧДД при ставке дисконтирования 10, 15, и 20% соответствует накопленная вероятность, примерно равная 0,93, которая позволяет предполагать, что с вероятностью 93% ЧДД будет положительным. В данном случае вероятность риска получения дисконтированных убытков составит: $100 - 93 = 7\%$.

Накопленные вероятности для предприятия «В» составляют: $B_n(90\%) \approx 1,9$ млн руб., $B_n(50\%) \approx 50$ млн руб., $B_n(10\%) \approx 85$ млн руб. Нулевому значению ЧДД при ставках дисконтирования 10, 15 и 20% соответствует накопленная вероятность, примерно равная 0,95, означающая, что с вероятностью 95% ЧДД будет положительным. При этом вероятность риска получения убытков составит 5%.

Значение ЧДД для предприятия «С» с новой хозяйственной стратегией при ставках дисконтирования 10, 15 и 20%,

независимо от воздействия вероятностей, остается положительной величиной, следовательно, риск убытков равен нулю. При этом накопленная вероятность составляет $B_n(90\%) \approx 12$ млн руб., $B_n(50\%) \approx 101$ млн руб., $B_n(10\%) \approx 120$ млн руб. (табл. 8).

Оценив каждый вариант горизонтально-интегрированных предприятий с точки зрения наибольшей и наименьшей устойчивости к рискам, можно сделать следующие выводы:

- для предприятия «А» вероятность успешной деятельности достаточно высокая и составляет при вероятностной оценке примерно 93%, при этом существующий риск убытка – примерно 7%. Следовательно, при инвестиционной оценке стоимости предприятия следует учесть это и возможно производить оценку, используя максимально высокую ставку дисконтирования, равную 22%;
- для предприятия «В» с синергией устойчивость к рискам составляет примерно 95%, доля риска –

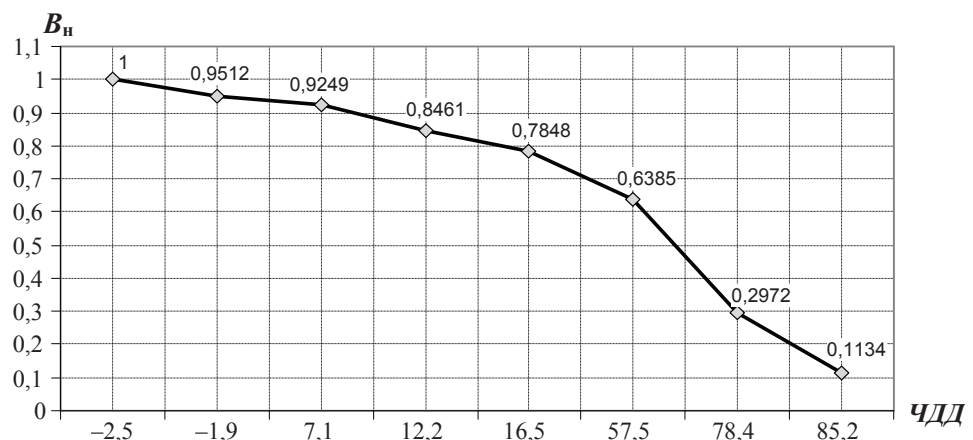


Рис. 6. Чистый дисконтированный доход предприятия «А» при уровне риска в 15%, млн руб.

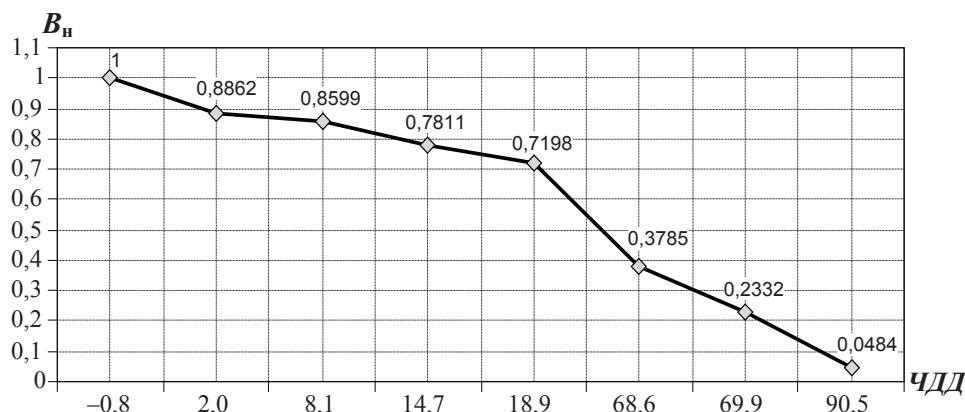


Рис. 7. Чистый дисконтированный доход предприятия «В» при уровне риска в 15%, млн руб.

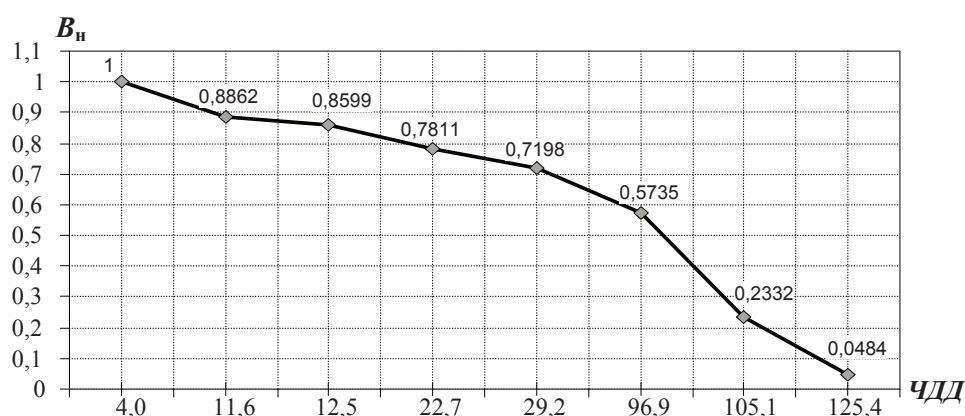


Рис. 8. Чистый дисконтированный доход предприятия «С» при уровне риска в 15%, млн руб.

Таблица 8

Вероятность успеха и риска убытков горизонтально-интегрированного золотодобывающего предприятия

| Уровень риска, % | ЧДД, млн руб. | | | Вероятность успеха, % | Вероятность риска убытков, % |
|---|---------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------------|
| | $V_n(90\%)$ | $V_n(50\%)$ | $V_n(10\%)$ | | |
| <i>Предприятие «А»</i> | | | | | |
| 10 | 11 | 68 | 99 | 93 | 7 |
| 15 | 9 | 65 | 85 | 93 | 7 |
| 20 | 8 | 49 | 73 | 93 | 7 |
| <i>Предприятие «В» с синергией</i> | | | | | |
| 10 | 2,5 | 70 | 95 | 95 | 5 |
| 15 | 1,9 | 50 | 85 | 95 | 5 |
| 20 | 1 | 42 | 73 | 95 | 5 |
| <i>Предприятие «С» с новой хозяйственной стратегией</i> | | | | | |
| 10 | 14 | 115 | 140 | 100 | 0 |
| 15 | 12 | 101 | 120 | 100 | 0 |
| 20 | 8 | 85 | 104 | 100 | 0 |

около 5%. В этом варианте вероятность положительной оценки ЧДД выше, чем предприятия «А», это важно учитывать при определении стоимости предприятия методом дисконтированных денежных потоков;

– при определении устойчивости к рискам пред-

приятия «С» с новой хозяйственной стратегией этот вариант оказался наиболее успешным. Величина ЧДД при всех возможных вариантах вероятностей оказалась положительной. Следовательно, предприятие «С» можно считать абсолютно устойчивым к рискам, поэтому дополнительного увеличения ставки дисконтирования при учете риска не требуется.

Таким образом, полученный информационный массив является основой для анализа, планирования и оценки эффективности хозяйственной деятельности золотодобывающих предприятий, решивших осуществить горизонтальную интеграцию. Необходимость создания и внедрения методического инструментария оценки хозяйственной деятельности предприятий с учетом синергии, новой стратегии и вероятностного риска золотодобывающего сектора экономики определяется потребностью в консолидации усилий в этой сфере и создании универсальных стандартизированных подходов к выявлению и ликвидации угроз экономической безопасности в масштабах хозяйствующего субъекта.

Список литературы

1. Акулов В.Б., Рудаков М.Н. Теория организации. Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. 314 с.
2. Алькина Г.И. Совершенствование управления в золотодобывающей отрасли промышленности (на

примере предприятий Хабаровского края) // Экономические и институциональные проблемы развития рыночных отношений: сбор. научных трудов / под ред. В.Ф. Коурова. Хабаровск: ХГТУ, 1999.

3. *Ампилов Ю.П., Герт А.А.* Экономическая геология. М.: Геоинформмарк, 2006. 329 с.

4. *Басов А.И.* Роль золота и других драгоценных металлов в составе золотовалютных резервов // Финансы и кредит. 2003. № 3. С. 19–24.

5. *Бауэр В.* Золото и экономический рост: современный аспект // Драгоценные металлы и драгоценные камни. 2004. № 10. С. 41–54.

6. *Владимирова И.Г.* Слияния и поглощения компаний: характеристика новой волны // Менеджмент в России и за рубежом. 2002. № 1. С. 26–41.

7. *Гольдштейн Г.Я.* Стратегический менеджмент. Таганрог: ТРТУ, 1995. 93 с.

8. *Горчакова Д.С.* Состояние российской золотодобывающей отрасли // Экономический журнал. 2012. № 25. С. 89–96.

9. *Галлямова А.З.* Формирование современной структуры российского рынка драгоценных металлов // Банковское дело. 2006. № 5. С. 34–37.

10. *Качалов Р.М.* Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. М.: Нестор-История, 2012. 248 с.

11. *Кашуба С.Г.* Золотодобывающая промышленность России: состояние отрасли и перспективы развития. URL: http://miningworld-russia.primexpro.ru/media/47/presentation/itogi_kashuba.pdf.

12. *Кочетков А.Я.* Иностраные компании в российской золотодобыче. URL: <http://library.stroit.ru/articles/zoloto3/index.html>.

13. *Краденых И.А.* Обоснование экономической целесообразности освоения глубокозалегающих золотороссыпных месторождений Хабаровского края // Современные проблемы регионального развития: матер. IV Междунар. научн. конф. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2012. С. 244–245.

14. *Краденых И.А.* Исследование эффективности функционирования золотодобывающих предприятий методом SWOT-анализа // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. Отдельный выпуск № 4. С. 363–375.

15. *Маркова В.Д., Кузнецова С.А.* Стратегический менеджмент: понятия, концепции, инструменты принятия решений. М.: Инфра-М, 2012. 320 с.

16. *Петросов А.А.* Стратегическое планирование, прогнозирование, экономические риски горного производства. М.: МГГУ, Горная книга, 2009. 684 с.

17. *Петросов А.А., Мангуш К.С.* Экономические риски горного производства. М.: МГГУ, 2007. 142 с.

18. *Пешкова М.Х.* Экономическая оценка горных проектов. М.: МГГУ, 2003. 422 с.

19. *Сорокин А.П., Глотов В.Д.* Золотоносные структурно-вещественные ассоциации Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.

20. Стратегический менеджмент / под ред. А.Н. Петрова. СПб: Питер, 2005. 496 с.

Financial analytics: science and experience
ISSN 2311-8768 (Online)
ISSN 2073-4484 (Print)

Financial management

PROBABILISTIC ASSESSMENT OF RISK
OF HORIZONTALLY-INTEGRATED GOLD MINING ENTERPRISES

Irina A. KRADENYKH,
Aleksi V. BARCHUKOV

Abstract

Importance The subject of the research is an analysis and evaluation of the risk level that occurs in case of enterprise merger through horizontal integration.

Objectives The goal of the paper is to determine the efficiency of functioning of a horizontally-integrated gold mining company based on probabilistic assessment of risk.

Methods We used probabilistic assessment techniques, graphical interpretation and analytical methods. The findings show the dependences between the parameters of probabilistic assessment of deviations from a deterministic net cash flow and risk levels of a horizontally-integrated gold-mining enterprise. The scope of application of the results may include a set of managerial decisions taken by gold mining

company management. The function of business risk management, which includes risk analysis, allows taking early measures to prevent undesirable scenarios, and uncover hidden opportunities of enterprise development. The conscientious, rational attitude to risk extends the possibilities of successful management.

Results The research found out that for sustainable functioning in the mineral raw materials market medium and small gold mining companies will have to either consolidate with each other or merge with larger mining organizations.

Conclusions and Relevance Currently, the vector of small business development in the sectors of mineral complex is determined by the formation of new economic structures. This enables to improve the conditions of resource extraction and to create opportunities for strategic development of gold mining companies.

Keywords: probabilistic assessment, risk, gold mining industry, horizontally-integrated enterprises, M&A transactions, synergistic effect, net cash flow

References

1. Akulov V.B., Rudakov M.N. *Teoriya organizatsii* [The theory of organization]. Petrozavodsk, PetrSU Publ., 2001, 314 p.
2. Al'kina G.I. *Sovershenstvovanie upravleniya v zolotodobyvayushchei otrasli promyshlennosti (na primere predpriyatii Khabarovskogo kraja)*. *Ekonomicheskie i institutsional'nye problemy razvitiya rynochnykh otnoshenii: sbor. nauchnykh trudov* [Improving the gold-mining industry management (the enterprises of the Khabarovsk region case). In: Economic and institutional problems of market relations development: a collection of research papers]. Khabarovsk, KhSTU Publ., 1999.
3. Ampilov Yu.P., Gert A.A. *Ekonomicheskaya geologiya* [Economic geology]. Moscow, Geoinform-mark Publ., 2006, 329 p.
4. Basov A.I. Rol' zolota i drugikh dragotsennykh metallov v sostave zolotovalyutnykh rezervov [The role of gold and other precious metals in gold and foreign currency reserves]. *Finansy i kredit = Finance and credit*, 2008, no. 3.
5. Bauer V. Zoloto i ekonomicheskii rost: sovremenniy aspekt [Gold and the economic growth: a modern aspect]. *Dragotsennye metally i dragotsennye kamni = Precious metals and precious stones*, 2009, no. 10.
6. Vladimirova I.G. Sliyaniya i pogloshcheniya kompanii: kharakteristika novoi volny [Mergers and acquisitions: the new wave characteristics]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom = Management in Russia and abroad*, 2002, no. 1, pp. 26–41.
7. Gol'dshein G.Ya. *Strategicheskii menedzhment* [Strategic management]. Taganrog, TRTU Publ., 1995, 93 p.
8. Gorchakova D.S. Sostoyanie rossiiskoi zolotodobyvayushchei otrasli [The condition of the Russian gold mining industry]. *Ekonomicheskii zhurnal = Economic journal*, 2012, no. 25.
9. Gallyamova A.Z. Formirovanie sovremennoi struktury rossiiskogo rynka dragotsennykh metallov [Building a modern structure of the Russian market of precious metals]. *Bankovskoe delo = Banking*, 2006, no. 5, pp. 34–37.
10. Kachalov R.M. *Upravlenie ekonomicheskim riskom: teoreticheskie osnovy i prilozheniya* [Managing economic risk: theoretical bases and supplements]. Moscow, Nestor-Istoriya Publ., 2012, 248 p.
11. Kashuba S.G. *Zolotodobyvayushchaya promyshlennost' Rossii: sostoyanie otrasli i perspektivy razvitiya* [Gold mining industry of Russia: industrial performance and development prospects]. Available at: http://miningworld-russia.primexpo.ru/media/47/presentation/itogi_kashuba.pdf. (In Russ.)
12. Kochetkov A.Ya. *Inostrannye kompanii v rossiiskoi zolotodobyche* [Foreign companies in the Russian gold mining industry]. Available at: <http://library.stroit.ru/articles/zoloto3/index.html>. (In Russ.)
13. Kradenykh I.A. [Substantiation of economic feasibility of developing deep gold deposits of the Khabarovsk Krai]. *Sovremennyye problemy regional'nogo razvitiya: mater. IV Mezhdunar. nauchn. konf.* [Proc. Sci. 4th Int. Conf. "Modern problems of regional development"]. Birobidzhan, ICARP of Far East Branch of RAS Publ., 2012, pp. 244–245.
14. Kradenykh I.A. Issledovanie effektivnosti funktsionirovaniya zolotodobyvayushchikh predpriyatii metodom SWOT-analiza [Evaluating the efficiency of gold mining enterprises using the SWOT-analysis method]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' = Mining informational and analytical bulletin*, 2013, no. 4, pp. 363–375.
15. Markova V.D., Kuznetsova S.A. *Strategicheskii menedzhment: ponyatiya, kontseptsii, instrumenty prinyatiya reshenii* [Strategic management: concepts, frameworks, and decision-making tools]. Moscow, INFRA-M Publ., 2012, 320 p.
16. Petrosov A.A. *Strategicheskoe planirovanie, prognozirovanie, ekonomicheskie riski gornogo proiz-*

vodstva [Strategic planning, forecasting, economic risks of mining production]. Moscow, MSMU, Gornaya kniga Publ., 2009, 684 p.

17. Petrosov A.A., Mangush K.S. *Ekonomicheskie riski gornogo proizvodstva* [Economic risks of mining production]. Moscow, Moscow State Mining University Publ., 2007, 142 p.

18. Peshkova M.Kh. *Ekonomicheskaya otsenka gornykh proektov* [Economic evaluation of mining projects]. Moscow, Moscow State Mining University Publ., 2003, 422 p.

19. Sorokin A.P., Glotov V.D. *Zolotonosnye strukturno-veshchestvennye assotsiatsii Dal'nego Vostoka* [Gold-bearing structural and compositional associations of the Far East]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 1997, 300 p.

20. *Strategicheskii menedzhment* [Strategic management]. St. Petersburg, Piter Publ., 2005, 496 p.

Irina A. KRADENYKH

Institute of Mining, Far Eastern Branch
of Russian Academy of Sciences, Khabarovsk,
Russian Federation
kradenyh_igd@mail.ru

Aleksei V. BARCHUKOV

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk,
Russian Federation
barchukov_alex@mail.ru