

Ю.П. Григорьев, Е.В. Шевченко

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ РИСКА ПРИ ОСВОЕНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕРЕБРА В ЗАПАДНОМ ВЕРХОЯНЬЕ ЯКУТИИ

В современных условиях в связи с ежегодным приростом спроса и естественным истощением разведанных запасов первичного серебра существует объективная необходимость в разведке и введении в эксплуатацию новых месторождений. Западное Верхоянье Якутии обладает значительным потенциалом по прогнозным ресурсам этого металла, однако освоение месторождений серебра в этом регионе сопряжено со значительными финансовыми рисками. В статье рассмотрены вопросы, связанные с экономической оценкой риска при разработке этих месторождений, выявлены основные факторы неопределенности и риски, влияющие на экономический результат проектов по их освоению, предложены новые показатели оценки уровня риска с учетом отраслевой и региональной специфики производства и рыночных условий, обоснован выбор методов их расчета и предложен алгоритм оценки в рамках стоимостного подхода к оценке риска.

Ключевые слова: Западное Верхоянье, месторождение серебра, стоимостная оценка риска, горный проект, инвестиционный анализ, методы расчета риска, показатели оценки риска.

Одной из приоритетных задач для российской отрасли добычи и производства серебра при ежегодно растущем его потреблении и истощением разведанных запасов является сохранение баланса между погашением и воспроизводством запасов и поддержание лидирующих позиций страны на мировом рынке производителей серебра. Решение этой задачи обеспечивается разведкой и последующим вводом в эксплуатацию новых месторождений этого драгоценного металла. Большая часть перспективных объектов для освоения находится на территории Сибири и Дальнего Востока, в частности, в Западном Верхоянье Якутии, где сосредоточено до 40% прогнозных ресурсов серебра [2]. Регион характеризуется тяжелыми горно-геологическими, климатическими условиями и отсутствием развитой инфраструктуры. В связи с этим, разработка данных месторождений, с одной стороны, сопряжена с боль-

шими капиталовложениями и значительными рисками, что препятствует их активному освоению. С другой стороны, вовлечение этих месторождений в эксплуатацию стало бы рычагом для развития северных территорий и экономики России в целом. Таким образом, возникает необходимость развития инновационных методов оценки рисков горных предприятий при реализации проектов по освоению месторождений серебра и управления ими с учетом динамично изменяющихся факторов внешней среды в условиях конкретного региона, в частности Западного Верхоянья.

Традиционно при экономической оценке горнорудных проектов рассматриваются следующие параметры: объем добычи полезного ископаемого; срок реализации проекта; капитальные вложения; эксплуатационные затраты; амортизационные и налоговые отчисления; и цена товарной продукции [1, 3, 4].

При этом различные факторы неопределенности, характерные для проектов по освоению месторождений серебра в Западном Верхоянье (горно-геологические, технологические, экологические, социальные и т.д.), тесно связаны с экономическим фактором, поскольку их влияние сопряжено с затратами при проведении геологоразведочных и добычных работ, строительстве и эксплуатации горного предприятия, обогащении, доставке сырья, материалов и готовой продукции потребителю. Следовательно, разнородные риски, вызванные воздействием этих факторов, могут быть выражены через их экономическую составляющую.

В то же время, основными внешними факторами неопределенности, обусловленными рынком и влияющими на экономический результат реализации проектов по освоению месторождений серебра, являются волатильность цен на серебро, цен на энергоносители и динамика инфляции, вызывающие изменение величины эксплуатационных затрат и доходов от реализации товарной продукции.

Рассмотрим эти факторы подробнее. В районах Крайнего Севера, в частности в Западном Верхоянье Якутии, наибольшая доля затрат в структуре себестоимости добычи и обогащения руды приходится на энергообеспечение работ (50% и более) и оплату труда (20% и более, включая социальные отчисления). Согласно ТК РФ (ст. 134) на предприятиях должна проводиться индексация заработной платы «в связи с ростом цен на потребительские товары и услуги», то есть в связи с инфляцией [5]. Таким об-

разом, размер оплаты труда работников горного предприятия по добыче серебра зависит не только от размера тарифных ставок в отрасли, районных надбавок и прочих доплат, но и от динамики инфляции в стране, как внешнего фактора воздействия. Затраты на энергообеспечение определяются объемами потребления электроэнергии и региональным тарифом для промышленных объектов на соответствующий источник энергоснабжения. Западное Верхоянье изолировано от зоны централизованного энергообеспечения Якутии, поэтому при разработке серебряных месторождений региона возможны следующие варианты энергоснабжения горных работ: за счет дизельных электрогенераторов либо за счет строительства инфраструктуры для использования гидроэлектроэнергии. В первом случае затраты на энергоснабжение зависят от динамики цен на дизельное топливо, во втором – от динамики региональных цен на электроэнергию.

Серебро играет двойственную роль в экономике. С одной стороны, наравне с золотом, платиной и паллади-

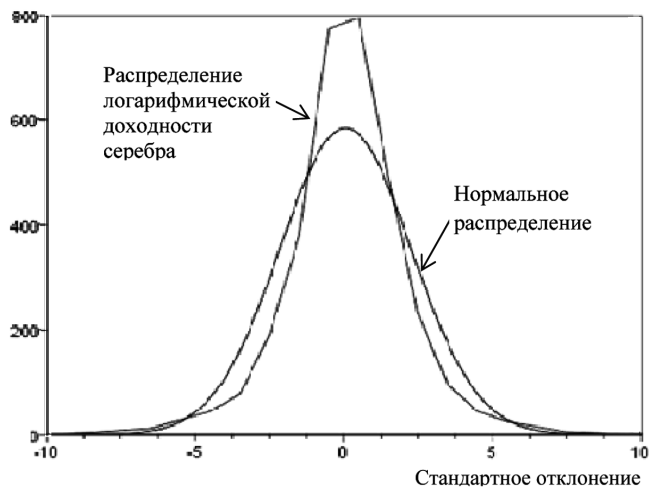


График распределения доходности серебра по ценам за период с января 2000 г. по декабрь 2013 г. в сравнении с нормальным распределением

ем этот металл является финансовым инструментом, привлекательным для инвестиций и спекуляций. С другой стороны, химические и физические свойства серебра позволяют активно его использовать в промышленности. Серебро торгуется на бирже, и цены на него формируются исходя из интересов и ожиданий инвесторов – участников рынка. При этом традиционная модель описания поведения цен на основе нормального распределения, используемая в современной теории рынка, не в полной мере отражает реальную картину. Рисунок иллюстрирует график распределения логарифмической доходности серебра [8] в сравнении с нормальным распределением.

Согласно рисунку, рассматриваемый временной ряд распределения доходности серебра существенно отличается от временного ряда, распределенного по нормальному закону, поскольку кривая распределения доходности серебра имеет более острый пик в среднем значении и более «толстые хвосты», чем кривая нормального распределения. В связи с этим, для исследования и анализа динамики цен на серебро нужно либо вводить определенные корректировки, чтобы приблизить искомое распределение к нормальному и применить стандартные методы гауссовой статистики, либо использовать непараметрические методы, не основанные на предположениях о конкретном виде распределения.

Исходя из вышеизложенного, экономический риск при реализации проектов по освоению месторождений серебра, обусловленный в том числе влиянием рыночных факторов неопределенности, может быть учтен на основании долгосрочного прогнозирования волатильности цен на серебро посредством адекватного моделирования процесса ценообразования, а также затрат на горные и обогатительные работы предприятия, в значительной

степени зависящих от динамики инфляции и цен на энергоносители.

Выбор методов прогнозирования экономического риска проектов освоения месторождений серебра в Западном Верхоянье, по мнению авторов, должен основываться на следующих критериях. Во-первых, необходимо, чтобы используемые методы позволяли оценивать интегрированный экономический риск в долгосрочном периоде в условиях многофакторной модели, поскольку проектные риски, обусловленные рынком, тесно взаимосвязаны с так называемыми бизнес-рисками, связанными с отраслевой спецификой горного производства. Во-вторых, поскольку распределение цен на серебро не является нормальным, выбранный метод не должен основываться на ограничениях по виду распределений параметров и данных, необходимых при расчете. В-третьих, в целях обеспечения всесторонней оценки, должна существовать возможность моделирования различных случайных сценариев развития рынка. В-четвертых, используемые методы должны обеспечивать возможность расчета объективных, легко интерпретируемых и сопоставимых показателей оценки.

С учетом данных критериев авторами предложено использование категории стоимости при оценке риска рассматриваемых месторождений серебра, и введен соответствующий показатель оценки NPVaR (Net Present Value-at-Risk), основанный на методологии стоимостной меры риска value at risk [6] и отличающийся от известных показателей [6] тем, что оценивает риск недополучения чистого дисконтированного дохода от реализации проекта по чистым денежным потокам, скорректированным с учетом рассмотренных выше факторов неопределенности, а также российских стандартов финансовой и проектной отчетности.

NPVaR является интегральным показателем, который может быть интерпретирован как уровень недополучения дохода от реализации проекта, который в течение временного интервала T с вероятностью $X\%$ не будет превышен. Из этого следует, что NPVaR представляет собой функцию двух переменных: времени T и доверительной вероятности $X\%$, и определяется как разность между $(100-X\%)$ -м квантилем распределения чистых дисконтированных потоков (NPV $x\%$) за время реализации проекта и плановым значением чистого дисконтированного дохода (TNPV), определяемым экспертным путем по данным технико-экономического обоснования проекта.

Для расчета NPVaR, по мнению авторов, целесообразно использовать имитационное моделирование по методу Монте-Карло с целью формирования различных сценариев развития рынка и обеспечения статистической значимости оценок в условиях многофакторной модели, а также метод мультивариативной нормальной трансформации, предложенной Д. Халлом и А. Уайтом в, с целью обработки и генерации распределений моделируемых параметров и данных, не подчиняющихся нормальному закону [7].

Алгоритм расчета интегрированного экономического риска проектов по освоению месторождений серебра Западного Верхоянья включает в себя следующие последовательные этапы:

- определение основных технико-экономических параметров проекта;
- статистический и корреляционный анализ временных рядов финансовых и экономических данных;

- мультивариативная нормальная трансформация распределений временных рядов финансовых и экономических данных;

- генерация эмпирических распределений временных рядов финансовых и экономических данных методом Монте-Карло;

- генерация сценариев получения чистых дисконтированных потоков при реализации проекта методом Монте-Карло;

- расчет показателя интегрированного экономического риска проекта NPVaR на заданном уровне значимости оценок.

Рассмотренные показатели оценки риска и методы их расчета лежат в основе стоимостного подхода к оценке риска проектов по освоению месторождений серебра Западного Верхоянья. Использование данного подхода на практике способствует: повышению эффективности управления горными проектами за счет определения объективно возможного дохода от их реализации и оценки влияния риска в денежном выражении, проводимой с учетом специфических отраслевых, региональных и рыночных условий; обеспечению устойчивости этих проектов за счет оптимизации процедуры управления рисками, которая заключается в возможности сравнения различных вариантов реализации одного или нескольких проектов на основании денежной стоимости риска и внесения своевременных коррективов с целью его минимизации, что, в свою очередь, создает реальные предпосылки для привлечения инвестиций в освоение перспективных месторождений серебра Западного Верхоянья Якутии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Временное руководство по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу технико-экономических обоснований (ТЭО) кондиций на минеральное сырье. Утверждено приказом

Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 128.

2. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2011

году» // Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=131017>

3. Князева Т.А. Оценка бизнеса компании горнодобывающей промышленности: автореферат дис. ... к.э.н. М., 2006. // <http://www.giconsulting.ru/about/dissertaciya.html>

4. Моссаковский Я.В. Экономика горной промышленности: Учебник для вузов. – М.: изд-во МГУ. – 2004. – 525 с.

5. ТК РФ, статья 134 «Обеспечение повышения уровня реального содержания

заработной платы» // http://base.garant.ru/12125268/21/#block_1021

6. Corporate Metrics Technical Document. / RiskMetrics group, 1999. – 135 p. // http://www.msci.com/resources/research_papers/technical_doc/corporatemetrics_technical_document.html

7. Hull John C., White Alan. Value At Risk when daily changes in market are not normally distributed / Journal of derivatives, Vol. 5. No 3. Spring 1998.

8. www.kitco.com **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Григорьев Юрий Петрович – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой, e-mail: spiu@mail.ru,

Шевченко Екатерина Валентиновна – аспирант, e-mail: sh_e.v@mail.ru, Санкт-Петербургский институт управления и права.

UDC 336.6

TO THE QUESTION OF RISK ASSESSMENT FOR SILVER DEPOSIT DEVELOPMENT PROJECTS IN WEST VERKHROYANYE OF YAKUTIA

Grigoriev Y.P., Doctor of Economical Sciences, Professor, Head of Chair, e-mail: spiu@mail.ru,
Shevchenko E.V., Graduate Student, e-mail: sh_e.v@mail.ru,
Saint-Petersburg Institute of Management and Law.

Nowadays there is an objective necessity in exploration and development of the new silver deposits due to the annual increase in demand for primary silver and depletion of explored reserves. The West Verkhoyanye of Yakutia has a great potential of prospective silver reserves, but development of silver deposits in this region is attended with significant financial risk. The article discusses issues related to the methods of risk assessment of the silver deposit development projects in this region. The main factors of instability for these projects are described, the new indicators and methods of risk measurement with due consideration of modern market and specific mining and regional conditions, are introduced, and the algorithm of risk calculation is offered in terms of value at risk approach.

Key words: West Verkhoyanye, silver deposit, value at risk assessment, mining project, investment analysis, methods of risk measurement, indicators of risk.

REFERENCES

1. *Vremennoe rukovodstvo po soderzhaniiu, oformleniiu i poryadku predstavleniya na gosudarstvennuyu ekspertizu tekhniko-ekonomicheskikh obosnovanii (TEO) konditsii na mineral'noe syr'e*. Utverzhdeno prikazom Ministerstva prirodnykh resursov Rossiiskoi Federatsii ot 21 iyulya 1997 g. no 128 (Interim Guidance on the content, design and presentation on the state examination of feasibility study (FS) of conditions for mineral raw materials. Approved by the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation on July 21, 1997, no 128).

2. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ispol'zovanii mineral'no-syr'evykh resursov Rossiiskoi Federatsii v 2011 godu»* (State Report «On the status and use of mineral resources of the Russian Federation in 2011»), available at: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=131017>

3. Knyazeva T.A. *Otsenka biznesa kompanii gornodobyvayushchei promyshlennosti* (Business assessment of mining companies), Candidate's thesis, Moscow, 2006. available at: <http://www.giconsulting.ru/about/dissertaciya.html>

4. Mosakovskii Ya.V. *Ekonomika gornoj promyshlennosti: Uchebnik dlya vuzov* (Economics of mining industry: textbook for Universities and Institutes), Moscow, izd-vo MGU, 2004, 525 p.

5. ТК РФ, статья 134 «Обеспечение повышения уровня реального содержания заработной платы» (Labor Code of the Russian Federation, article no 134 «Ensuring a rise in real wages content»), available at: http://base.garant.ru/12125268/21/#block_1021

6. Corporate Metrics Technical Document. / RiskMetrics group, 1999. – 135 p, available at: http://www.msci.com/resources/research_papers/technical_doc/corporatemetrics_technical_document.html

7. Hull John C., White Alan. Value At Risk when daily changes in market are not normally distributed, *Journal of derivatives*, Vol. 5. No 3. Spring 1998.

8. available at: www.kitco.com