

но выбор оптимального варианта технологической схемы осуществления по критерию максимума: $\sum \text{ДДП} = \text{ДДП}_1 + \text{ДДП}_2$ [3]. Необходимость такого подхода обусловлена различными нормами дисконтов для производства продукции из природных и техногенных объектов и организационным фактором: производство этих продуктов может осуществляться разными компаниями на основе соответствующих схем ведения совместного бизнеса.

Ограничивающие условия для предлагаемого критерия: 1) сроки окупаемости капитальных вложений; 2) порядок отработки выемочных единиц; 3) неперевышение ПДК металлов и взвесей в сбросных и оборотных водах.

В полном виде предлагаемый показатель можно представить в следующем виде:

$$\sum_{t=1}^T D_t = \sum_{t=1}^T D'_t k'_t + \sum_{t=1}^T D''_t k''_t,$$

где D_t — дисконтированный денежный поток по сумме первичной и повторной разработки месторождения; D'_t — денежный поток, полученный в t -ом году при первичной разработке месторождения; k'_t — дисконт по t -му году при первичной разработке, определяемый по специальным методикам в зависимости от конъюнктуры рынка соответствующих металлов и технического прогресса; D''_t — денежный поток, полученный в t -ом году при повторной разработке месторождения; k''_t — дисконт по t -му году при повторной разработке (определяется по специальным методикам в зависимости от конъюнктуры рынка соответствующих металлов и технического прогресса).

ЛИТЕРАТУРА

1. Брюховецкий О.С. Научное обоснование и разработка гидро-транспортной технологии при подземной добыче руд. Дис. ... д-ра техн. наук: 05.15.02, 05.15.11. М., 1991. 95 с.
2. Крайнов С.Р., Шевцов В.М. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1992. 462 с.
3. Секисов А.Г. Повышение эффективности разработки рудных месторождений с учетом взаимосвязи геозкологических и технологических процессов. Дис. ... д-ра техн. наук: 25.00.36. М., 2004. 258 с.
4. Патент 2251582, Россия, МПК С 22 В 11/00, С 22 В 3/02 Способ извлечения благородных металлов из растворов и пульпы и реактор для его осуществления / А.Г. Секисов, С.А. Мазуркевич. Приоритет 07.10.2003.
5. Юматов Б.П. и др. Нормирование и планирование полноты и качества выемки руды на карьерах. М.: Недра, 1987. 183 с.

Российский государственный геологоразведочный университет
Рецензент — Л.П. Рыжова

УДК 550.8:33

В.В. ЧАЙНИКОВ, Д.Г. ЛАПИН

КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ В МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОМ КОМПЛЕКСЕ

Обобщены и проанализированы классификации рисков в различных отраслях экономики, приведены основные принципы. Предложена новая классификация рисков с учетом особенностей предприятий минерально-сырьевого комплекса.

Деятельность любого предприятия сопряжена с риском, поэтому успех их функционирования зависит от возможности управления риском. Важнейший этап в таком процессе — выявление и отнесение риска к одному из видов с целью дальнейшего применения механизма управления, направленного на ликвидацию или снижение уровня риска. Под классификацией понимают систему соподчиненных понятий какой-либо области знания или деятельности человека, используемую как средство для установления связей между такими понятиями [1, 7]. Таким образом, классификация рисков означает систематизацию множества рисков на основании определенных признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в общие группы. Научно обоснованная классификация содействует четкому определению места каждого риска в общей системе и создает потенциальные возможности для эффективного применения соответствующих методов его снижения.

Существует множество классификаций рисков в различных отраслях экономики. В последнее время появи-

лись работы по финансовым рискам в минерально-сырьевом комплексе, методам оценки рисков горных проектов, а также по проблеме классификации рисков [2, 3, 6, 8].

Нами предлагается на основе общих классификаций рисков, связанных с экономической деятельностью предприятий, создать классификацию, наиболее полно отражающую отраслевые риски предприятий минерально-сырьевого комплекса. На основе разработанной классификации будет возможно выделять наиболее значимые виды рисков и разрабатывать методологию их учета.

Первоначально риски в горнодобывающих отраслях систематизировались на основе обычной классификации экономических и производственных рисков. Часто горно-геологические проекты рассматриваются лишь со стороны возникновения финансовых рисков возврата инвестиций.

Первая наиболее полная классификация рисков в недропользовании в России сделана Б.В. Гузманом [6].

Он выделил пять групп рисков: юридическо-правовые; геолого-экономические; финансовые; организационно-производственные; политические.

В этой классификации приведены основные виды рисков геологических и горных проектов золотодобычи, рассматриваемые в основном по источникам возникновения и последствиям рисков событий. Впервые заострен вопрос на политических правовых рисках, влияние которых начинает преобладать над возможными последствиями горно-геологических рисков.

Авторы [2] рассматривают риски нефтегазовых проектов по методике определения банковских рисков путем статистической оценки частоты наступления конкретных рисков событий в прошедшем времени. Однако применению этого способа препятствует ограниченность информации.

В работах ряда российских ученых оценка рисков горных проектов осуществляется путем сравнения вариантов проектных решений с переменными величинами отдельных экономических показателей. При этом определяются чувствительность горных проектов к воздействию определенных факторов и относительная величина последствий рисков событий.

В [8] приведена оценка рисков нефтегазовых проектов с позиции анализа инвестиционных рисков с помощью экспертной оценки динамики отдельных рисков в течение всего жизненного цикла этих проектов. Авторы [8] выделяют следующие группы рисков: страновые (политические); технико-технологические (производственные, горно-геологические); экономические (финансовые); управленческие; юридические; экологические; форс-мажорные.

При рассмотрении нефтегазовых проектов с глобальной позиции международных инвестиций [8] на первое место выведены политические риски (что правомочно для иностранных инвесторов, но менее актуально для инвесторов-резидентов). Предложения по управлению рисками ориентированы на снижение страновых рисков путем вовлечения государства в проект его финансовыми активами (будущими доходами от доли СРП, налогов), обуславливающими заинтересованность государственных органов в снижении политических рисков.

Проведенные обобщения и анализ работ по классификации и управлению рисками проектов в горно-добывающих отраслях РФ свидетельствует о том, что задача классификации рисков в минерально-сырьевом комплексе находится на стадии становления, а управление проектами осуществляется с позиций предупреждения и учета общеизвестных рисков ситуаций.

При создании классификации рисков в минерально-сырьевом комплексе следует руководствоваться следующими принципами [9]:

1. Соответствие конкретным целям. Признаки, по которым осуществляется группировка рисков, должны удовлетворять критериям, связанным с целями классификации: формирование номенклатуры страховых услуг; построение дерева методов защиты от рисков для адекватного менеджмента на предприятии; анализ спекулятивных возможностей; изучение природы рисков; юридическая защита от последствий и др.

2. Создание с позиции системного подхода (это направление методологии, в основе которого лежит исследование объектов, классифицируемых рисков, как систем,

т. е. они рассматриваются как множество взаимосвязанных элементов). Иерархическая структура классифицируемых рисков должна отражать системные взаимосвязи наблюдаемых явлений, в частности, в одну группу не следует объединять риски разных структурных уровней.

3. Ситуации рисков одной группы должны иметь детализацию одного порядка и отвечать целям классификации. Уточнение признаков необходимо ограничить пределами одной группы рисков.

4. Следует различать ситуации неопределенности и риски, заложенные в них, так как одна и та же рисковая ситуация может содержать различные риски. Например, покупка предприятием ценной бумаги (валютной облигации) на заемные средства может нести одновременно ценовой (курсовой), валютный (трансляционный), процентный риски, риск упущенной выгоды, неликвидности, разорения и т. д.

5. При рассмотрении вопроса таксономии риска необходимо выделять такие характерные признаки, как источник риска; объект, несущий риск; субъект, воспринимающий риск.

При создании классификации следует четко различать такие понятия, как принципы классификации и классификационные признаки.

Принципы классификации — основные правила ее построения.

Классификационные признаки — определенные критерии отбора, отнесения конкретного вида риска к той или иной группе рисков.

При создании классификации нами использовались следующие классификационные признаки: по характеру последствий (чистые и спекулятивные риски); по источнику возникновения (внешние и внутренние риски); по масштабам проявления (общегосударственные, отраслевые и риски предприятия).

Следует отметить, что классификация рисков нами проводится с позиции хозяйствующего субъекта, т. е. предприятия.

Предлагаемая нами классификация рисков предприятий в минерально-сырьевом комплексе представлена на рисунке.

Все риски подразделены на чистые и спекулятивные, среди которых выделены внешние и внутренние.

По мнению ряда специалистов [5, 10], особенность чистых рисков (их иногда называют статистическими или простыми) заключается в том, что они практически всегда несут в себе потери для предпринимательской деятельности. Причинами рисков могут быть стихийные бедствия, несчастные случаи, недееспособность руководителей фирм и др.

Спекулятивные риски, которые называют также динамическими или коммерческими, несут в себе либо потери, либо дополнительную прибыль для предприятия (предпринимателя). Причинами рисков могут быть изменения курсов валют, конъюнктуры рынка, условий инвестирования и др.

Внешние риски непосредственно не связаны с деятельностью хозяйствующего субъекта и обусловлены внешними макроэкономическими и форс-мажорными условиями, воздействием внешнего источника. Предприятие способно лишь до определенного уровня снизить, но не ликвидировать риски.

Внутренние риски обусловлены деятельностью самого предприятия — хозяйствующего субъекта. На их уровень влияют такие факторы, как деловая активность руководителей предприятия, маркетинговая стратегия, политика и тактика, производственный потенциал фирмы, техническое и технологическое обеспечение, уровень специализации, производительности труда, техника безопасности. Внутренние риски предприятие способно не только снизить, но и ликвидировать.

По масштабу проявления нами рассматриваются лишь риски предприятий минерально-сырьевого комплекса, отражающие специфику деятельности и особенности проявления рисков в ситуации.

В группу чистых внешних рисков вошли следующие риски: природно-естественные, связанные с проявлением стихийных сил природы; политические, зависящие от возможности возникновения убытков или сокращения размеров прибыли вследствие государственной политики; транспортные, связанные с перевозками грузов различными видами транспорта; торговые, вызванные убытками по причине задержки платежей, непоставки товара, отказа от платежа и т. п.; информационные, связанные со степенью закрытости информации и недостаточности информации о горных проектах; кредитные, вследствие опасности невыплаты по долговым обязательствам дебиторов.

В группу чистых внутренних рисков включены экологические, связанные с наступлением гражданской ответственности за нанесение ущерба окружающей среде; производственные, вызванные невыполнением предприятием своих планов и обязательств по производству продукции, товаров и другим видам производственной деятельности в результате воздействия внутренних факторов; геологические, из-за недостаточности или недостоверности геологической информации; горно-технические, возникающие при появлении невыявленных ранее негативных горно-технических, инженерно-геологических условий эксплуатации; технологические (из-за недостатка информации о технологических свойствах минерального сырья); организационные, вследствие низких уровней организации производства, квалификации персонала.

К спекулятивным внешним рискам отнесены инфляционно-дефляционные, обусловленные обесцениванием реальной покупательной способности денег, при этом предприниматель несет реальные потери; валютные, связанные с изменением котировок валютных курсов; ценовые, вызванные потерями или дополнительной прибылью при реализации товаров в результате изменения конъюнктуры рынка данного товара; биржевые, которые представляют опасность потерь или дополнительной прибыли от биржевых сделок.

Внутренние спекулятивные риски включают в себя риски: банкротства (связанный с полной потерей предпринимателем собственного капитала); процентный (в результате превышения процентных ставок, выплачиваемых по привлеченным средствам, над ставками по предоставленным кредитам); селективный (из-за неправильного формирования видов вложения капиталов, в том числе вида ценных бумаг для инвестирования).

Представленная классификация включает также риски, характерные для предприятий минерально-сырьевого сектора: геологический; технологический; горно-технический.

Таким рискам отводится важная роль в структуре классификации. Геологические, технологические и горно-технические риски — результат расхождения полученных при изучении недр геолого-разведочных данных (на основе которых составляются горные проекты) с фактически достигнутыми геологическими, технологическими и горно-техническими характеристиками при реализации проекта. Собственно вся система геологического изучения недр направлена на сокращение таких расхождений с использованием метода последовательных приближений. С каждой последующей стадией геолого-разведочных работ увеличивается их детализация, а вероятность ошибки уменьшается. Прекращение геолого-разведочных работ связано с принципом максимальной эффективности и наименьших затрат ресурсов, в том числе времени.

Геологические риски появляются на ранних стадиях геологического изучения недр. На стадии поисков возникает неопределенность геологических предпосылок обнаружения конкретных рудопоявлений или месторождений полезных ископаемых. Возможны риски постановки поисковых работ на малоперспективных площадях (результат ошибки первого рода — ложная тревога); завышения перспектив поисковых объектов в результате неоправданно оптимистичной их прогнозной оценки; пропуска месторождений вследствие несовершенства методик прогнозной оценки территорий (результат ошибки второго рода — пропуск событий).

При проведении прогнозной оценки месторождений возможны следующие риски: неподтверждения прогнозных ресурсов полезных ископаемых; ошибки при определении укрупненных технико-экономических показателей месторождений ввиду ограниченности информации на этой стадии работ.

При переходе к стадии разведки роль рисков осуществления горно-геологических проектов повышается, причем на фоне снижения неопределенности увеличивающихся объемов геологической информации и снижения риска ошибок первого рода (ложных тревог) возрастает риск принятия неправильных решения в результате ошибок второго рода (пропуск событий). Месторождения полезных ископаемых скрыты в недрах, и их особенности, количественные и качественные характеристики, являющиеся исходными данными при проектировании горных предприятий, могут быть определены на основе предшествующих геологических исследований и только приближенно. Степень подобного приближения влияет на сходимость проектной и реально достигаемой величин прибыли от эксплуатации, что и определяет появление геологических рисков предприятий горнодобывающей промышленности [4].

При несоответствии фактических объемов добычи минерального сырья разведанным запасам возможны следующие исходы:

1. При несоответствии (меньше расчетного) качества сырья и количества разведанных запасов возникает минимальный, повышенный, критический и катастрофический риски реализации проекта.

2. При значительном превышении фактических запасов над разведанными появляется риск упущенной выгоды из-за недостатка построенных мощностей для реализации более крупного производства.

Наиболее опасен риск завышения содержания полезных компонентов в извлекаемой горной массе. При этом

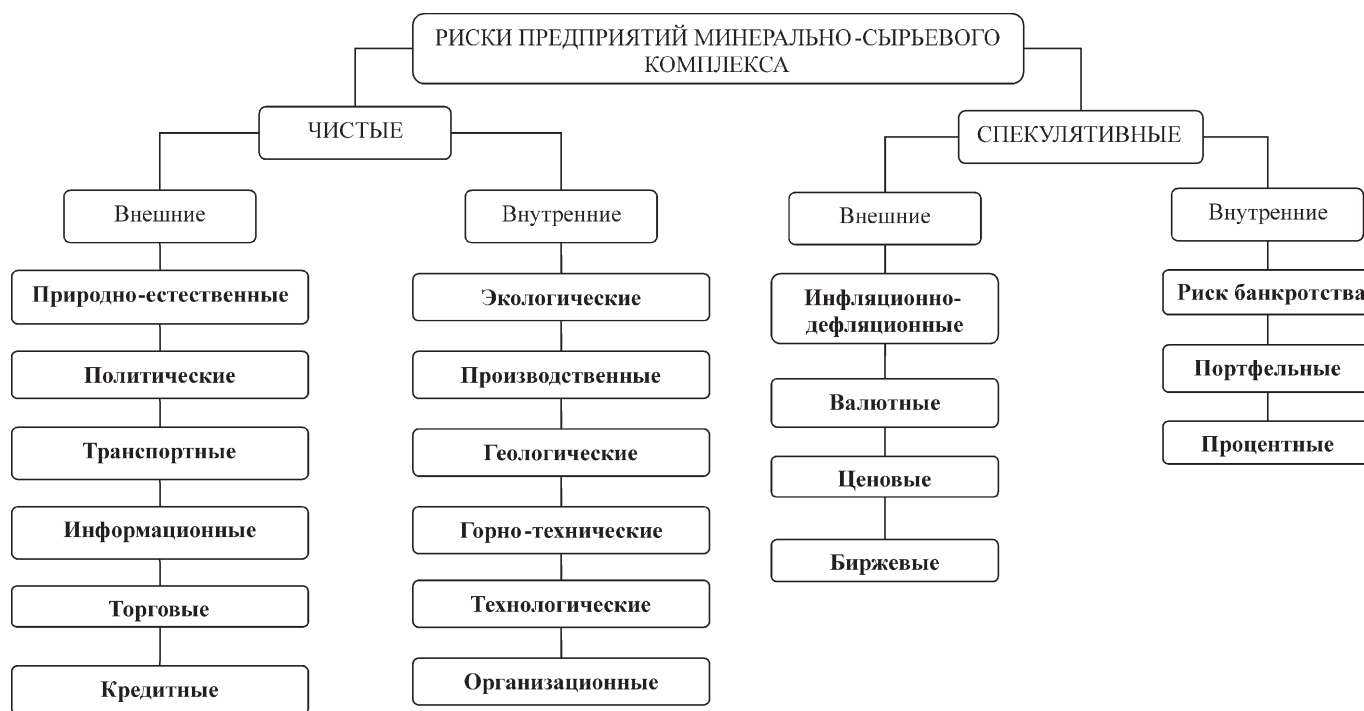


Схема классификации рисков минерально-сырьевого комплекса

резко увеличиваются удельные издержки в пересчете на единицу реализуемого сырья. Как правило, возможности маневра мощностями и резервами производства при уменьшении фактического содержания неэффективны.

Риск неправильной геометризации рудных тел наиболее опасен в случае отработки мелких месторождений и месторождений III — IV групп сложности. Неправильное применение выемки рудной массы в результате ошибки геометризации приводит к разубоживанию с соответствующим увеличением удельных издержек на извлечение полезных компонентов.

Риск неподтверждения запасов менее опасен, так как здесь возможен маневр мощностями и резервами производства с целью добора необходимой для переработки рудной или горной массы на смежных участках месторождения или на других объектах. В принципе неподтверждение разведанных запасов может привести к уменьшению сроков эксплуатации месторождения, следовательно, к недостижению проектных показателей прибыли.

В случае занижения содержаний, объемов руды и запасов полезного ископаемого реальные убытки не образуются, а возможный риск упущенной выгоды можно ликвидировать путем реконструкции производства или новых проектов эксплуатации месторождений.

Технологические риски возникают в результате недостатка информации о технологических свойствах минерального сырья на стадиях геологического изучения. Из-за неполного соответствия проектных технологических схем обогащения минерального сырья возможно отклонение от проектных показателей обогащения (низкий выход в концентрат, высокие технологические потери) или получение товарного продукта более низкого качества.

Горно-технические риски появляются вследствие ограниченности информации, получаемой на стадиях геологических исследований. Горно-технический риск связан с вероятностью появления невыявленных ранее нега-

тивных горно-технических и инженерно-геологических условий эксплуатации — недостаточная устойчивость бортов карьера, необходимость дополнительного крепления подземных горных выработок, повышенная крепость вскрышных пород, избыточный водоприток, высокие эксплуатационные потери минерального сырья в недрах, избыточное разубоживание и т. д.

Ввиду высокой опасности горного производства, весьма жестких требований по сбору и проверке входящей горно-технической информации, высоких требований к безопасности горных работ, сам горно-технический риск обычно не выходит за пределы допуска стабильности (устойчивости) инженерных систем и находится на уровне 1% [3].

Горно-технические риски также возникают в случае встречи нетипичных или экзотических горно-технических факторов, которые на стадии геологического изучения пропускаются или игнорируются. В качестве примера можно привести факторы повышенной льдистости пород вскрыши, закарстованности рудной массы, склонности к самовозгоранию угле- и сульфидсодержащих пород и т. д.

Все эти факторы можно выявить путем горного аудита проекта, не доводя дело до форс-мажорных обстоятельств, а влияние учесть путем коррекции проектов в рамках требований стабильности (устойчивости) инженерных систем.

В данную классификацию могут быть включены и другие виды рисков, имеющих определяющее значение для отдельных геологических и горных проектов. Например, при разведке и отработке Молодежного асбестового месторождения (Республика Бурятия) непрерывным рисковым фактором проектов будет стратегический форс-мажорный риск селевой опасности, имевший место (снесший временный поселок геологоразведчиков). При отработке Горевского свинцово-цинкового месторождения (Красноярский край) возможен форс-мажорный риск за-

топления карьера Ангарой при экстремальном паводке, вероятность которого мала, но не исключена [3].

Анализ проведенных исследований свидетельствует, что общим и наиболее важным в представленной классификации является ценовой риск. Он связан с неопределенностью изменения рыночной конъюнктуры минерального сырья, которая подвержена влиянию многих факторов. В рыночных условиях формирование объемов потребления и установление цены на минеральное сырье происходит не только под влиянием спроса и предложения, а и вследствие влияния целого ряда внешних факторов контроля рынка минерального сырья, среди которых наиболее важные:

1. Общая тенденция увеличения потребления минерального сырья при экономическом росте общества.
2. Истощение дешевых легкодоступных источников минерального сырья и вовлечение в производство более дорогих ресурсов.
3. Другие неценовые факторы воздействия на рынки минерального сырья, в том числе геополитическая ситуация в мировом хозяйстве и отдельных его регионах.

К факторам определяющим уровень спроса и предложения, относят следующие:

1. Цены на сопряженные товары (многие виды минерального сырья являются взаимозаменяемыми и в этом случае будет развиваться рынок более дешевых товарных продуктов).
2. Ожидания по спросу (выражаются в прогнозе увеличения или уменьшения объемов потребления или изменения цен на отдельные виды сырья).
3. Складские и стратегические запасы (не только запасы предприятия, но и стран в целях обеспечения национальной безопасности).
4. Потребительские вкусы (ряд полезных ископаемых используется в ювелирной промышленности и спрос на них определяются современными тенденциями моды).

5. Уровень доходов населения (увеличение благосостояния страны приводит к увеличению потребления товаров и услуг населением, что влечет рост потребления ресурсов, сырьевую основу которых составляют полезные ископаемые).

6. Политические решения.
7. Экологические требования к минеральному сырью и защите окружающей среды.
8. Использование вторичных ресурсов.
9. Энергосбережение и снижение материалоемкости.
10. Технологии добычи минерального сырья и его переработки.
11. Цены на потребляемые ресурсы и услуги.
12. Налоги и дотации.
13. Ожидания по предложению.
14. Соглашения производителей.
15. Монополия производителя.
16. Форс-мажорные обстоятельства.

Наряду с указанными факторами могут существовать и другие прямые или косвенные причины, которые способны привести к серьезному изменению объемов спроса и предложения минерального сырья, а также цен на него.

Идентификация, классификация и оценка воздействия максимального числа факторов контроля рынка минерального сырья позволяет осуществлять более достоверный прогноз будущей конъюнктуры полезного ископаемого, тем самым снизить возможные риски.

Представленная с учетом системного подхода классификация рисков в минерально-сырьевом комплексе наиболее полно отражает все многообразие их видов с учетом характера последствий, источников возникновения, масштаба проявления. Разработка и внедрение данной классификации рисков в минерально-сырьевом комплексе позволит более четко структурировать проблемы, провести анализ ситуаций и правильно выбрать эффективный метод управления рисками на предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. А л ь г и н А.П. Риск и его роль в общественной жизни. М.: Мысль, 2000. 128 с.
2. А н д р е е в А.Ф., Б р и л о н А.В., К о м з о л о в А.А. Статистический метод оценки риска инвестиционных проектов в нефтяной и газовой отрасли // Экономика и управление нефтегазовой промышленности. 1997. № 11–12. С. 14–17.
3. Б о я р к о Г.Ю. Стратегические отраслевые риски горнодобывающей промышленности. Томск, 2002. 325 с.
4. Б о я р к о Г.Ю. Экономика минерального сырья. Томск: Аудит-Информ, 2000. 365 с.
5. Г р а ч е в а М.В. Риск-анализ инвестиционного проекта. М.: Юнити, 2001. 351 с.
6. Г у з м а н Б.В. Систем рисков при заключении сделок с недропользователем // Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1997. №5. С. 28 — 37.
7. К л е й н е р Г.Б., Т а м б о в ц е в В.Л., К а ч а л о в Р.М. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность. М.: Финансы и статистика, 2000. 286 с.
8. К о н о п л я н и к А.А., Л е б е д е в С.В. О рисках финансирования нефтегазовых проектов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2001. № 4. С. 38–45.
9. Р о г о в М.А. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2001. 120 с.
10. Ш а п к и н А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. М.: Дашков и К°, 2004. 544 с.

Российский государственный
геологоразведочный университет
Рецензент — Е.В. Акумова