

ЭКОНОМИКА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
И ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

УДК: 622.3:338.27

**РИСКИ ЗОЛОДОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ:
КЛАССИФИКАЦИЯ, СПОСОБЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ**

В.М. ЗАЕРНЮК, Н.О. СНИТКО

*Российский государственный геологоразведочный университет
117997, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23; e-mail: zvm4651@mail.ru*

Предложена классификация рисков экономической деятельности предприятий золотодобывающей сферы, позволяющая структурированно описать совокупность возможных рисков в данной отрасли и сгруппировать факторы риска функционирования золотодобывающих предприятий в условиях неопределенности внутренней и внешней среды, являющаяся основой для дальнейшей идентификации и оценки рисков. В качестве классификационных признаков рисков, относящихся к золотодобывающей отрасли, авторами выделены восемь признаков: источники возникновения; масштаб проявления; виды экономической деятельности; размер ущерба; объективность; длительность воздействия; характер расходов и природа ущерба. Обоснована необходимость использования не только экономико-статистических методов оценивания рисков, но и эвристических и имитационных методов для адекватного при природе характерных для золотодобывающего производства экономических процессов его описания, что позволит учесть при оценке и прогнозировании рисков неопределенность исходной информации, высокий динамизм социально-экономических процессов, субъективный характер принимаемых решений.

Ключевые слова: риск, неопределенность, золотодобывающая отрасль, классификация и идентификация рисков.

**THE RISKS IN THE GOLD MINING INDUSTRY:
CLASSIFICATION, METHODS OF IDENTIFICATION**

V.M. ZAERNYUK, N.O. SNITKO

*Russian State Geological Prospecting University
117997, Russia, Moscow, Miklouho-Maklay's street, 23; e-mail: zvm4651@mail.ru*

The paper proposes the risk classification of the economic activity for the enterprises in the gold mining industry, which allows to perform the structured description of a set of the possible risks in this industry and group the risk factors of the gold mining enterprises functioning in conditions of the uncertainty of the internal and external environments. This classification may serve as a basis for the further risk identification and assessment. As the classification criteria of the risks related to the gold mining industry the authors have identified eight features: sources of the origin; extent of the development; types of the economic activity; extent of the damage; objectivity; duration of exposure; nature of the costs and nature of the damage. The paper substantiates the necessity of using not only the economical and statistical methods of the risk evaluation, but also heuristic and simulation methods for the proper characteristic of the gold production and economic processes. This would allow taking into account the uncertainty of the initial information, as well as the high dynamism of social and economic processes and the subjective nature of the decisions for the risks assessing and prediction.

Key words: risk; uncertainty; the gold mining industry; risks classification and identification.

Реализацию проектов золотодобывающей отрасли следует осуществлять лишь в условиях достаточно глубокой проработки вопросов, связанных с надёжностью и достоверностью исходной горно-геологической информации, полной уверенности в работоспособности принимаемых технологических решений. При этом принятие решений в сфере производства и переработки золота как в начале реализации проектов по расширению и освоению новых золоторудных месторождений, так и в случае отказа приходится принимать, находясь, как правило, в условиях рискованной неопределённости. В случае, когда требуется выбирать оптимальный вариант действий из имеющегося числа возможных альтернативных вариантов, осуществление которых предсказать полностью достаточно сложно. Деятельность предприятий золотодобычи связана с различными рисками, которые могут повлиять на результаты операционной, финансовой и инвестиционной деятельности.

Рассмотрим само понятие риска как экономической категории. Общеизвестно, что буквально каждой сфере человеческой деятельности, связанной с производством, оказанием услуг и даже в творческой, свойственны риски, что обусловлено значительным числом условий, с одной стороны, и факторов — с другой, которые приводят как к положительному, так и отрицательному исходу принимаемого решения.

Основателями экономических учений — А. Смитом, Д. Рикардо, Л. Вальрасом, А. Маршаллом и Д. Кейнсом категория «риск» рассматривается как одно из ключевых условий любой производственно-экономической деятельности.

Интерес к теме анализа экономического риска возник с 80-х гг. прошлого века [8], а к 1990 г. в теории управления определилось новое направление, связанное с управлением рисками (risk management) [9, 11].

В условиях командно-административной экономики вопросы риска сводились в основном к обеспечению необходимого уровня надёжности (безотказной работы) инженерных систем, в частности, инженерно-геологических. Вопрос анализа и управления рисками в экономической сфере никогда не рассматривался и сам термин «риск» вообще не использовался. Даже в традиционных областях управления рисками — страховании природных рисков и индивидуального социального страхования — риск, как объективная категория оценки факторов появления страховых событий в эпоху планового хозяйствования, не упоминается [1].

Переход России к рыночной экономике и начавшиеся в тот период институциональные преобразования обусловили научный и практический интерес к изучению проблематики, связанной с экономическими рисками. Появилось множество научных работ по данному направлению в области

предпринимательства, экономики, финансов, страхования, права и др. Определилось в теории управления новое направление, называемое в некоторых источниках «рискологией» (управление рисками или риск-менеджмент).

Понятие «риск» (risk) оказывает значительное влияние на окружающий нас мир, а также на происходящие в нём экономические отношения. Это понятие используется в теории игр, в имитационном и эконометрическом моделировании, в динамическом программировании. Понятие «риск» нашло широкое применение в таких областях, как управление и менеджмент, экономика, политика, право, страхование.

В теории и практике риск-менеджмента широко используется также термин «неопределённость», который следует рассматривать в виде условия, не позволяющего дать оценку вероятности потенциального результата. Чаще всего такая ситуация возникает, когда по воздействующим на ситуацию факторам нельзя получить достоверную информацию. Поэтому последствия принятия решения в таких случаях трудно предусмотреть, особенно в быстроменяющихся условиях.

Понятие риска имеет несколько значений. В словаре русского писателя, этнографа и лексикографа В.И. Даля [4] термин рисковать — это «пускаться наудачу, в неверное дело, идти на авось, подвергаться случайности», но и «действовать смело, предприимчиво, надеясь на счастье».

Математическое определение, относительно проявления неопределённости, результатом действия которой является предложение всевозможных альтернатив с неизвестной вероятностью, даёт возможность определять понятие риска, вытекающего из неопределённости в том случае, когда действие может предложить набор всевозможных альтернатив, вероятность осуществления каждой из которых заранее известна.

Экономический аспект риска по результатам его последствий предполагает следующие два основных варианта:

1. Возникновение ущерба и потерь, вероятность которых обусловлена наличием неопределённости, например, недостаточной информацией, недостоверностью и др.

2. Получение прибыли, либо выгоды, возможных только в условиях осуществления действий, обременённых риском.

Исследователь М.А. Рогов [7] перечисляет следующие определения риска как экономической категории, принятых в научных источниках: вероятность убытка; величина возможного убытка; функция, которая определяется чаще всего результатом вероятности, а также величиной убытка; эквивалентная вариация распределения вероятностей, относящихся ко всем возможным последствиям рискованного хода дела; полувариация распределения

всех исходов, взятых только для негативных последствий по отношению к некоей, определённой ранее базовой величине; взвешенная линейная комбинация вариации и математического ожидания распределения возможных исходов.

В [6] приводятся следующие три постулата, свойственные любому риску, смысл которых сводится к тому, что 1) «риск» связан с оценками (ожиданиями) и решениями субъекта и не существует безотносительно к ним; 2) «риск» отражает решения, которые связываются временем, несмотря на то, что будущее не может быть известно в достаточной степени; 3) свободного от риска поведения не существует.

Преобладающее значение термина «риск» можно охарактеризовать как степень опасности быть подвергнутым воздействию тому или иному отрицательному событию и его возможному последствию. В соответствии с данным определением риск характеризуется тремя параметрами, так называемыми факторами риска, а именно:

рисковое событие, которое может привести к потерям;

вероятность наступления рискового события;

размер ущерба (потерь) в связи с наступлением рискового события.

Заметим, что одно и то же рисковое событие может содержать один или несколько различных видов риска, образуя тем самым простые и сложные рисковые ситуации. Не вся производственная и коммерческая деятельность сопровождается рисками: существуют безрисковые секторы и области с низкой их вероятностью.

Также в процессе исследования установлено, что уровень риска изменяется в зависимости от прохождении проекта по разным фазам жизненного цикла. На это обстоятельство обратил внимание Том Вильямс [11], который доказал, что риск и неопределенность характеризуются большой численной величиной на начальной стадии реализации проекта и снижаются к его завершению, а сумма полученных знаний и определенность увеличиваются. Следовательно, основные усилия по управлению риском должны быть сконцентрированы на первых фазах проекта, что позволит избежать наступления значительного числа рисковых событий в ходе реализации проекта. При этом основные усилия должны быть направлены на предотвращение причин возникновения рисков, а не на снижение последствий наступивших рисковых событий.

В результате проведенного анализа определений риска можно сделать вывод о том, что категория «риск» является определённого рода интегральным показателем, объединяющим в себе как рисковое событие, вероятность наступления этого события, степень негативного влияния на проект, так и сумму потерь от действия всевозможных факторов риска.

Другими словами, «риск» можно представить как функцию вероятности наступления рискового события, показывающей степень его негативного влияния, оказываемого на субъект.

Важнейшей задачей управления риском является его качественное и количественное определение. Величина риска может быть рассчитана путём оценки величины предполагаемых потерь, обусловленных изменениями входящей информации, а также в случаях действия неблагоприятных факторов.

Входящую информацию оценивают по степени её достоверности, а также надёжности исходных данных, применяя так называемый вариационный или дисперсионный анализ, который позволяет определить точность оцениваемых параметров. Применительно к геолого-разведочным рискам горнодобывающих предприятий — это задача оценки точности параметров, определяющих имеющиеся запасы и ресурсы минерального сырья. В целях повышения объективности оценок количества и качества перспективных и разрабатываемых месторождений с 2000-х гг. нашли широкое применение:

экспертный анализ данных с использованием логического и статистического подходов;

метод аналогии, по которому сравниваются вид, размер и причины возникновения либо изменения анализируемого риска с аналогичными параметрами, относящимися к другой ситуации;

метод Дельфи — независимой экспертизы нескольких экспертов;

метод корректировки нормы дисконта с учетом риска;

метод критических значений риск-переменных, по которым оценивается эффективность проекта;

метод дерева принятия решений (decision tree) — определение вероятности реализации некоторого числа возможных сценариев с выявлением качественных и количественных параметров риска для каждого сценария;

метод достоверных эквивалентов [3].

Как показало исследование, в качестве методологической основы и прикладного инструментария в целях анализа и прогнозирования рисковых ситуаций золотодобывающих предприятий используются экономико-математические методы и модели, такие как вероятностно-статистические методы, методы теории нечётких множеств, методы теории игр, методы имитационного и эконометрического моделирования [4, 6, 7].

Для оценки воздействия неблагоприятных факторов получили широкое применение следующие методики оценки рисков на основе моделирования:

методы анализа чувствительности проекта на факторы риска, как способ трёх значений (базовый, оптимистический и пессимистический варианты развития событий), способ финансового и

производственно-финансового леввериджа, анализ сценариев проекта в результате изменения спектра рисков факторов;

метод формализованного описания неопределённости Монте-Карло, основанный на применении имитационных моделей, позволяющих исследователю выбрать несколько сценариев в пределах заданных ограничений исходных переменных;

методы анализа специализированных рисков (анализ индивидуальных (альфа) и систематических (бета) рисков капитальных активов, дельта-анализ риска финансовых деривативов (акций, фьючерсных и форвардных контрактов), метод стоимости под риском (value at risk или VaR) — оценка максимальных потерь за обусловленный период с заданной вероятностью риска).

Статистические методы оценки возможной величины ущерба, связанного с риском предполагают использование функции распределения исследуемых показателей с изучением её компонентов — математического ожидания, среднеквадратического отклонения, а также других статистических характеристик, таких как коэффициент вариации, квантили, комбинация математического ожидания и среднеквадратическое отклонение, среднее значение функции потерь. При таких методах задача оценки ущерба понимается как оценка одной или нескольких из числа перечисленных статистических характеристик. Для получения оценки значения этой характеристики используется накопленная информация об ущербах, соответствующих происшедшим ранее рискованным ситуациям. При отсутствии эмпирических данных для оценки величины ущерба следует прибегать к экспертным оценкам авторитетных специалистов.

На основе качественной и количественной оценки рисков становится возможным процедура управление риском, которая является многошаговым, итерационным процессом, пронизывающим весь жизненный цикл проекта [8]. В качестве основных этапов управления риском могут быть выделены следующие операции: идентификация риска; оценка риска; отклик или реакция на риск.

Идентификация рисков — процесс обнаружения и установления пространственных, временных и других характеристик, необходимых для разработки мероприятий, направленных на обеспечение управления выявленных рисков.

Для эффективного осуществления идентификации и оценки риска важную роль играет исходная информация. На её основе осуществляется классификация рисков.

Для правильной оценки риска необходимо сначала привести типологию возможных рисков экономической деятельности, присущих золотодобывающему производству.

Существует множество классификаций риска, связанных с причинами возникновения, после-

дствиями, способами снижения и т. д. [3, 6, 7]. В частности, в исследовании Г.Ю. Боярко [3] предложено в качестве основы классификации рисков использовать следующие четыре принципа: 1) классификация рисков должна соответствовать конкретным целям; 2) классификация должна проводиться с позиций системного подхода; 3) ситуации рисков одной группы должна иметь детализацию одного порядка, отвечая при этом целям классификации, 4) любая ситуация, являющаяся по определению рискованной, может содержать различного рода риски.

Анализ показал, что в плане иерархической организации, относящейся к классификации риска, можно выделить характерные признаки, относящиеся к риску: а) источник риска, б) объект, несущий риск, в) субъект, воспринимающий риск.

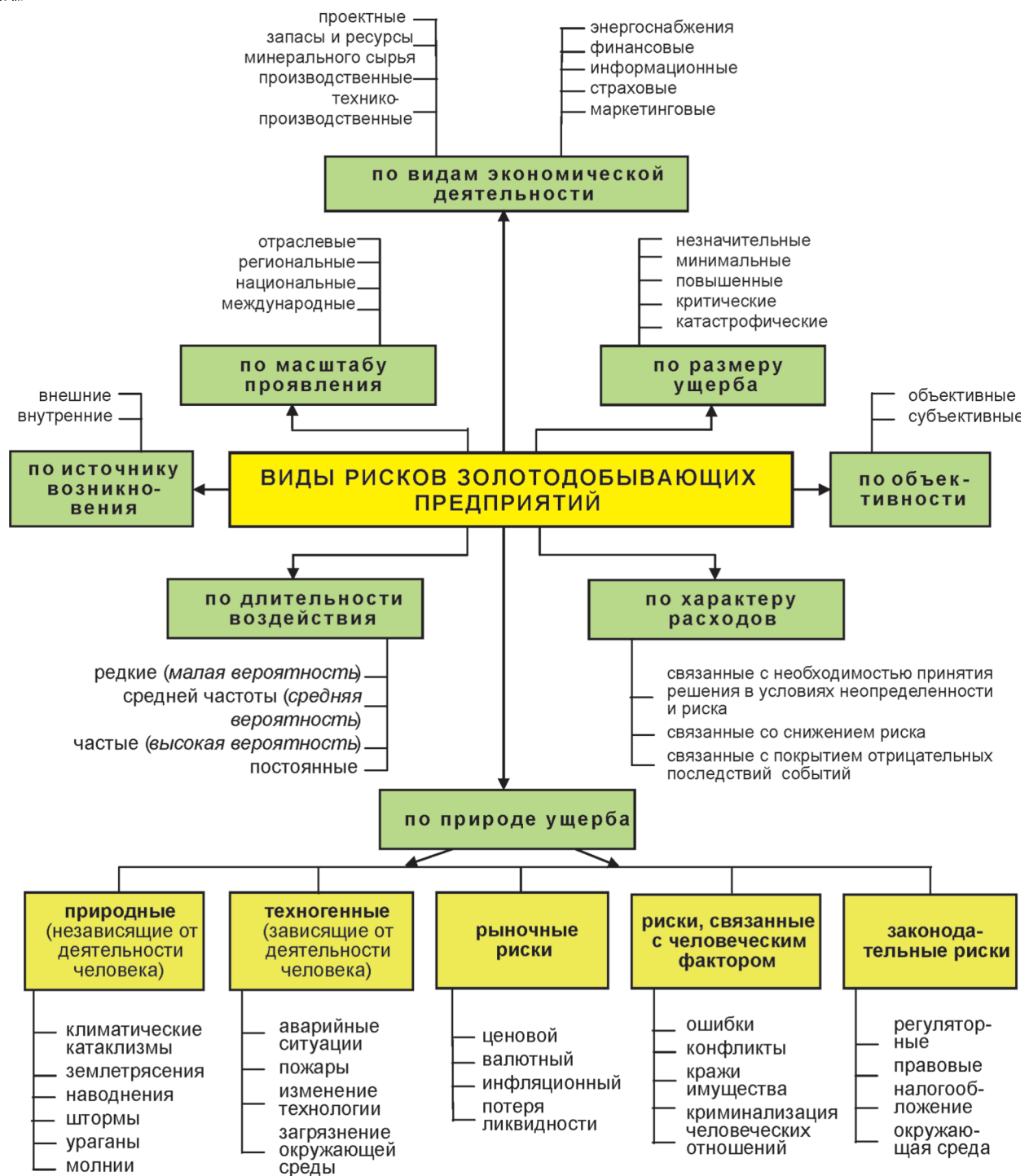
Изучение работ российских учёных относительно классификаций рисков в горнодобывающей отрасли, а также документов по управлению рисками, применяемых в настоящее время ведущими золотодобывающими компаниями России (Полюс Золото, Полиметалл, Чукотская ГГК и др.) позволило авторам предложить в качестве основы для идентификации, оценки и прогнозирования экономических рисков, а также разработки методов управления ими обобщённую схему классификации рисков золотодобывающих предприятий (рисунк).

В качестве классификационных признаков рисков золотодобывающей отрасли использованы: *источники возникновения; масштаб проявления; виды экономической деятельности; размер ущерба; объективность; длительность воздействия; характер расходов; природа ущерба.*

На рисунке показана принципиальная схема классификации рисков золотодобывающих предприятий. В рамках настоящей работы авторы не ставили перед собой задачи описания причин и воздействия на операционную деятельность всех отмеченных в схеме рисков. Остановимся лишь на некоторых из них.

Определяющее воздействие на объёмы добычи золота, как показал анализ, оказывают *природные и техногенные риски*: затопление; обрушение бортов и уступов карьеров; прорывы дамб хвостохранилищ; инциденты при использовании горной техники и производстве взрывных работ; перерывы в производстве, вызванные прекращением подачи электроэнергии и поломкой оборудования. Кроме того, в условиях отдалённости мест осуществления основного производства создаются трудности осуществления перевозки оборудования, материалов, запасных частей, что оказывает влияние, связанное с увеличением затрат при производстве готовой продукции.

Анализ показал, что в деятельности золотодобывающих компаний большую роль играют *имею-*



Обобщенная схема классификации рисков золотодобывающих предприятий

щиеся запасы и ресурсы. Оценка запасов минерального сырья рассматриваемой отрасли по своей природе сопряжена с возможной неточностью и во многом зависит от субъективных выводов, основанных на статистике, полученной в условиях ограниченного объема бурения, которые в ряде случаев могут оказаться некорректными. В случаях, когда количество и качество разведанных запасов вновь осваиваемых месторождений не подтверждается, можно ожидать вероятного снижения эф-

фективности производственной деятельности золотодобывающих предприятий в виду удорожания горных работ, изменения технологии обогащения, сокращения сроков отработки месторождений.

В ходе анализа установлено, что практически все золотодобывающие предприятия испытывают трудности с набором квалифицированного персонала, которые вызваны существующей демографической проблемой регионов Сибири и Дальнего Востока, снижающимся уровнем подготовки спе-

циалистов в учебных заведениях, недостаточной мотивацией персонала, низким уровнем социально-бытовых условий. Реализация *рисков персонала* может вызвать такие негативные события, как невыполнение производственных планов, производственный травматизм, выход из строя оборудования, производственный брак, снижение качества выполнения работ.

В процессе исследования рассмотрена также проблема разрешения рисков. Это важнейшее для риск-менеджмента направление изучено многими зарубежными и отечественными учеными [1, 2, 3, 6, 9, 10]. Одними из возможных средств разрешения рисков, по мнению Девида Хилсона [10], являются следующие действия:

отказ от риска (избежание риска) — простое уклонение от действий, связанных с риском;

согласие с риском (удержание риска) — оставление риска при осуществлении проекта, т. е. принятие риска в полной мере на себя;

передача риска — передача ответственности за риск кому-либо другому, в частности, страховой компании;

снижение риска — уменьшение вероятности появления рисков событий и их последствий.

Если отказ от рисков и согласие с ними являются пассивными реакциями, то операции передачи и снижения рисков представляют собой активные действия субъектов риска. Передача рисков может осуществляться разными способами. Как показал анализ, большинство из них сводится к следующему:

1. *Страхование рисков событий.* Наиболее эффективна практика страхования транспортных и природных рисков, индивидуального социального риска, риска отдельных производственных операций (строительно-монтажных и др.).

2. *Разделение (диссипация) риска.* Осуществляется путём кооперации с другими предприятиями при реализации рискованных проектов.

3. *Передача исполнения.* Этот способ состоит в передаче исполнения действий, сопровождаемых риском, другим организациям в виде субподряда.

4. *Хеджирование* — способ защиты от колебания цен с передачей ценового риска при заключении

форвардных и фьючерсных контрактов поставки товара в будущем периоде.

5. *Диверсификация производства.* Осуществляется как в виде горизонтальной интеграции (увеличения числа объектов с одинаковыми видами рисков), так и в виде портфельного подхода — формирования портфелей проектов с различными видами риска.

Снижение рисков возможно в случае приобретения дополнительной информации о возможных рисков событиях. Сокращение вероятности появления рисков событий (вплоть до полного устранения риска) достигается также с помощью профилактических предупреждающих действий.

Как было отмечено выше, оценка риска экономической деятельности осуществляется сегодня с применением статистических методов, использующих эмпирический материал. Наряду с этим используются также экспертные и эвристические методы, опирающиеся на опыт и интуицию экспертов соответствующей предметной области. При этом применение классических статистических методов для анализа и оценки рисков ситуаций затрудняется рядом обстоятельств, связанных с оценкой возможных последствий от наступления рисков событий, когда важна форма взаимодействия рисков факторов [6].

Выявленные трудности в использовании экономико-статистических методов при оценке и прогнозировании рисков приводят к необходимости применения других, более адекватных природе происходящих социально-экономических процессов, методов. Одними из таких методов оценивания рисков являются эвристические и имитационные методы типичных для золотодобывающей отрасли процессов. Применение этих методов, на наш взгляд, позволит учитывать при оценке и прогнозировании рисков такие свойства и особенности как неопределенность, стохастичность, неполноту и нечёткость исходной информации о функционировании золотодобывающей отрасли и её внешней среды; нестационарный характер и высокий динамизм развития золотодобывающей отрасли; субъективность принимаемых управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альгин А.П. Грани экономического риска. М.: Знание, 1991. 428 с.
2. Борисович В.Т. Инструменты для управления рисками на рынке драгоценных металлов // Известия вузов. Геология и разведка. 2013. № 1. С. 57–60.
3. Боярко Г.Ю. Стратегические отраслевые риски горнодобывающей промышленности // Отечественная геология. 2003. № 4–5. С. 28–32.
4. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. М.: Цитадель. 1988. 4472 с.
5. Лускатова О.В. Оценка риска и экономической устойчивости горных предприятий на основе нечеткой логики. Норильск, 2004. 221 с.
6. Орлова Е.В. Идентификация и прогнозирование рисков экономической системы на основе имитационного моделирования // Проблемы анализа риска. 2014. № 1. С. 40–49.
7. Рогов М.А. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2001. 120 с.
8. Albino V. Risk analysis and decision-making in engineering processes. A conceptual review of the state of the art // Conception to Completion, Proceedings of the 9th World Congress on Project Management. Glasgow. 1988. Vol. 1. PP. 27–41.
9. Dworatschek S. Topics of risk management, // International Expert Seminar in Connection with the internet Joint Symposium. Atlanta. October 12–13. 1989. P. 3–6.
10. Hillson D. Developing Effective Risk Responses. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.risk-doctor.com/pdf-files/rsp1099.pdf>. Дата обращения — 01.08.2016.
11. Williams T.M. Risk management infrastructures // International journal of project management. 1993. Vol. 11. No 1. P. 5–10.