

А.А. Гилярова

О ПОДХОДАХ К ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ*

Рассмотрены подходы к технико-экономической оценке перспективности освоения месторождений полезных ископаемых. На основании анализа российских и зарубежных методических подходов сделан вывод о необходимости их доработки в части учета арктических условий, слабо развитой инфраструктуры, удаленности и низкой энерго-, материально-технологической и кадровой обеспеченности и с учетом различных рисков. Предложены методические подходы для обоснования и отбора качественных и количественных критериев, которые могут быть использованы при технико-экономической оценке перспективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых Арктики.

Ключевые слова: Арктика, месторождения твердых полезных ископаемых, технико-экономическая оценка, критерии, перспективность, освоение.

DOI: 10.25018/0236-1493-2017-7-0-211-215

В настоящее время отмечается повышенный государственный и инвестиционный интерес к освоению месторождений полезных ископаемых Арктики. Целый ряд законодательных и концептуальных документов направлен на освоение и экономическое развитие Арктики, среди которых можно выделить:

- Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (утверждены Президентом РФ 18 сентября 2008 г., № Пр-1969);

- Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (утверждена Президентом Российской Федерации 8 февраля 2013 г., № Пр-232);

- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена Распоряжением Правительства РФ 17 ноября 2008, № 1662-р);

- Морская доктрина Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена Президентом Российской Федерации 27 июля 2001 г., № 1387).

В дополнение к перечисленным можно также отнести Программу Российской академии наук о проведении научных исследований в интересах развития Арктической зоны РФ на период 2016–2020 гг. и на перспективу до 2025 г.

Согласно работам [1, 2], потенциал Арктики по минеральному сырью для будущего России огромен. Наряду с огромными запасами углеводородного сырья,

* Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 17-77-20055.

в арктических регионах России находится около 10% мировых запасов никеля, 19% металлов платиновой группы, 10% титана, более 3% цинка, кобальта, серебра, а также редкоземельных металлов. По некоторым оценкам ценность твердых полезных ископаемых в Арктической зоне России достигает половины ценности углеводородного сырья Севера. Уже сегодня стоимость добываемого сырья Российского Севера составляет более 14,5 млрд долл. США [2].

В западной части российского сектора Арктики сосредоточено большое число месторождений полезных ископаемых, имеющих перспективную промышленную значимость [1, 2]. Наиболее крупные из них: апатитовые, железорудные, медно-никелевые, слюдяные и др., разрабатываются уже в течение десятков лет. Вместе с тем целый ряд месторождений благородных, редких и стратегических металлов, имеющих инвестиционную привлекательность, не освоены и перспективы их освоения не определены вследствие затруднения проведения технико-экономической оценки перспективности и рентабельности их освоения. Поэтому целью данной работы является рассмотрение подходов к технико-экономической оценке перспективности освоения месторождений полезных ископаемых, и предварительный отбор критериев, которые могут быть использованы для этих целей применительно к месторождениям твердых полезных ископаемых Арктики.

Согласно современным методическим проработкам [3–10], экономическая оценка перспективности освоения минерально-сырьевых ресурсов представляет собой определение в стоимостном выражении их ценности в сложившихся социально-экономических условиях, налоговых и экологических ограничениях. Отмечается, что наряду с государственными и национальными целями, оценка

перспективности освоения минерально-сырьевых ресурсов направлена на решение всего комплекса вопросов, связанных с рентабельной добычей и переработкой полезного ископаемого использованием природных ресурсов.

Из работ вышеперечисленных исследователей следует, что до настоящего времени наиболее широкое применение имели следующие подходы [4, 9, 10]:

- затратный — основан на определении затрат, необходимых для восстановления или замещения объекта оценки с учетом износа;
- сравнительный — основан на сравнении объекта оценки с аналогичными объектами, по которым имеется информация об их стоимости;
- опционный — основан на предположении существования экономической среды, воспроизводящей будущие доходы покупателя объекта недропользования с помощью хеджированного портфеля акций и облигаций;
- доходный — основан на определении ожидаемых доходов от использования объекта оценки.

Доходный подход, при котором критерием экономической эффективности является чистый дисконтированный доход (ЧДД), получил в последние годы наибольшее признание.

Анализ зарубежного опыта показывает, что в мире весьма широко используются экономические оценки перспективности освоения минерально-сырьевых ресурсов, в которых учитываются формы собственности на полезные ископаемые, землю, уровень развития экономики, фактор времени [3–10]. Используются наиболее распространенные критерии оценки инвестиционных проектов:

- срок окупаемости (Paybackperiod) — характеризует период времени, в течение которого доходы от деятельности организации (cashinflows) сравниваются с инвестициями в проект;

- простая норма прибыли (Simple rate of return) — показывает часть инвестиций, которые возместятся в течение интервала планирования, при этом целесообразность инвестиций определяется исходя из сравнения расчетной величины с минимальным или средним уровнем доходности;

- чистая текущая стоимость (Net Present Value) — аналог критерию чистый дисконтированный доход. Критерий, в котором важным фактором при расчете показателя является масштаб организации, реализующей инвестиционный проект;

- индекс прибыльности (profitability index, PI) — показывает дисконтированную величину денежных поступлений от проекта или относительную прибыльность проекта в расчете на единицу инвестиций;

- отношение выгоды/затраты (Benefit to Costs Ratio) — рассчитывается как частное от деления дисконтированного потока прибыли на дисконтированный поток издержек. При этом, если отношение больше единицы, то проект считается выгодным. То есть с использованием этого критерия возможно оценить предельный уровень роста затрат, при котором проект остается привлекательным;

- внутренняя норма рентабельности (Internal Rate of Return) показывает дисконтированную «точку безубыточности», при которой дисконтированный поток издержек равен дисконтированному потоку прибыли.

Также, в работах [9—12] предлагает учитывать следующие виды рисков:

- геологические — связанные с вероятностью неподтверждения запасов месторождения и гидрогеологических условий;

- маркетинговые — связаны с ошибками при оценке рынка минерально-сырьевых ресурсов, изменением уровня цен;

- инжиниринговые — связаны с ошибками при проектировании, определении производственных характеристик про-

цесса добычи, выбором неоптимальных технологий;

- строительные — заключаются в вероятности задержки срока ввода объектов в промышленную эксплуатацию, невыполнении своих обязательств строителями, поставщиками или подрядчиками;

- эксплуатационные — связаны с вероятностью поставки оборудования низкого качества, технологической совместимостью оборудования, нарушением технологий;

- экологические — связаны с вероятностью наступления ответственности в связи с причинением вреда жизни и здоровью окружающих людей, а также за нанесение ущерба окружающей среде;

- финансовые — связаны с возможными потерями в условиях неопределенности рынка и социально-экономической ситуации в стране и в мире.

Вместе с тем выполненный анализ литературных данных показал, что как отечественные, так и зарубежные подходы не могут быть напрямую применимы для проведения технико-экономической оценки перспективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых Арктики, в силу того, что в них в недостаточной степени учитываются арктические условия, слабо развитая инфраструктура (включая транспортную), удаленность и низкая энерго, материально-технологическая и кадровая обеспеченность. Кроме того, нет единых методических подходов к обоснованию и параметрическому наполнению, критериев, используемых в подходах к ТЭО перспективности освоения минерально-сырьевых ресурсов, с учетом различных рисков.

Поэтому, на наш взгляд, на данном этапе концептуальные подходы к проведению технико-экономической оценки перспективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых применительно к западной части российского сектора Арктики должны бази-

роваться на методах оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом конкретных критериев и возможных рисков. Представляется целесообразным и возможным предложить следующие группы критериев:

- инженерно-геологические и технологические: геологические и природно-географические условия, необходимые технологии, обеспеченность энергией, транспортной инфраструктурой, профессиональными кадрами;
- затраты и ограничения: капитальные, государственные, региональные, экологические, рыночные;
- инвестиционные: срок окупаемости, простая норма прибыли, чистая текущая стоимость, индекс прибыльности, отношение выгоды/затраты, внутренняя норма рентабельности;
- рисковые: геологические, маркетинговые, технологические, строительные, экологические, финансовые.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельников Н. Н. Роль Арктики в инновационном развитии Экономики России // Известия вузов. Горный Журнал. — 2015. — № 7. — С. 23–27.
2. Бортников Н. С., Лобанов К. В., Волков А. В., Галямов А. Л., Мурашов К. Ю. Арктические ресурсы цветных и благородных металлов в глобальной перспективе // Арктика: экология и экономика. — 2015. — № 1(17). — С. 38–46.
3. Galli A., Armstrong M. Comparing three methods for evaluating oil projects: option pricing, decision trees, and Monte Carlo simulations // Society of petroleum engineers. — 1999. — 20–23 March. — pp. 107–119.
4. Grainger C. A., Costello C. J. Capitalizing property rights insecurity in natural resource assets // Journal of Environmental Economics and Management. — 2014. — Vol. 67. no 2. March. — pp. 224–240.
5. Hodler R., Bhattacharyya S. Do Natural Resource Revenues Hinder Financial Development // The Role of Political Institutions, World Development. — 2014. — Vol. 57. May. — pp. 101–113.
6. Hotelling, H. The economics of exhaustible resources // Journal of Political Economy. — 1931. — Vol. 39. — pp. 137–142.
7. Hubbert M. K. A Report to the Committee on Natural Resources, National Academy of Sciences. Government Printing Office // Energy Resources. — 1962. — No. 1000-D. — pp. 62.
8. Hyman E. L. Natural resource economics: Relevance in planning and management // Resources Policy. — Vol. 10. — No. 3, September. — 1984. — pp. 163–176.
9. Филимонова И. В. Развитие теоретико-методических основ геолого-экономической оценки ресурсов углеводородов на примере Восточной Сибири и Дальнего Востока: Диссертация на соискание ученой степени доктора наук. — Новосибирск, 2015. — 269 с.
10. Ампилов Ю. П. Стоимостная оценка недр. — М.: Геоинформмарк, 2011. — 416 с.
11. Мельников Н. Н., Калашник А. И. Шельфовые нефтегазовые разработки западного сектора российской Арктики: геодинамические риски и безопасность // Газовая промышленность. — 2011. — Спецвыпуск 661. — С. 46–53.
12. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. — М.: Деловой экспресс, 2004. — 352 с. **ПИАБ**

Заключение

На основании выполненного анализа литературных данных представляется, что выполнение технико-экономической оценки перспективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых западной части российского сектора Арктики должно базироваться на следующих положениях:

- Необходима доработка имеющихся подходов к ТЭО перспективности промышленного освоения месторождений полезных ископаемых в части учета арктических условий, слабо развитой инфраструктуры, удаленности и низкой энерго, материально-технологической и кадровой обеспеченности. При этом возможно синтезирование отечественных и зарубежных методов.
- Необходимо выполнить обоснование, а также уточнение количественного и качественного наполнения, критериев, используемых в подходах к ТЭО перспективности освоения минерально-сырьевых ресурсов, с учетом различных рисков.

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Гилярова Ася Анатольевна — ведущий инженер, e-mail: gilyarova@goi.kolasc.net.ru, Горный институт Кольского научного центра РАН.

ISSN 0236-1493. Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2017. No. 7, pp. 211–215.

UDC 662.013 (985)

A.A. Gilyarova

APPROACHES TO TECHNICAL-AND-ECONOMIC ASSESSMENT OF EXPLOITABILITY OF MINERAL DEPOSITS

Modern approaches to technical and economic assessment of prospects of development on mineral deposits are considered. The analysis of both the Russian, and foreign methodical approaches is made on the basis of what the conclusion is drawn on need of their completion regarding the accounting of the Arctic conditions, poorly developed infrastructure, remoteness and low power, material and technological and personnel supply, and also taking into account various risks. Methodical approaches for justification and selection of qualitative and quantitative criteria which can be used at technical and economic assessment of prospects of development of fields of solid minerals of the Arctic are offered.

Key words: Arctic, solid mineral deposits, technical and economic assessment, criteria, prospects, development.

DOI: 10.25018/0236-1493-2017-7-0-211-215

AUTHOR

Gilyarova A.A., Leading Engineer, e-mail: gilyarova@goi.kolasc.net.ru, Mining Institute of Kola Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 184209, Apatity, Russia.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study has been supported by the Russian Science Foundation, Project No. 17-77-20055.

REFERENCES

1. Mel'nikov N. N. *Izvestiya vuzov. Gornyy Zhurnal*. 2015, no 7, pp. 23–27.
2. Bortnikov N. S., Lobanov K. V., Volkov A. V., Galyamov A. L., Murashov K. Yu. *Arktika: ekologiya i ekonomika*. 2015, no 1(17), pp. 38–46.
3. Galli A., Armstrong M. Comparing three methods for evaluating oil projects: option pricing, decision trees, and Monte Carlo simulations. *Society of petroleum engineers*. 1999. 20–23 March, pp. 107–119.
4. Graingera C. A., Costello C. J. Capitalizing property rights insecurity in natural resource assets. *Journal of Environmental Economics and Management*. 2014. Vol. 67, no 2. March, pp. 224–240.
5. Hodler R., Bhattacharyya S. Do Natural Resource Revenues Hinder Financial Development. *The Role of Political Institutions, World Development*. 2014. Vol. 57, May, pp. 101–113.
6. Hotelling H. The economics of exhaustible resources. *Journal of Political Economy*. 1931. Vol. 39, pp. 137–142.
7. Hubbert M. K. A Report to the Committee on Natural Resources, National Academy of Sciences. Government Printing Office. *Energy Resources*. 1962. No. 1000-D, pp. 62.
8. Hyman E. L. Natural resource economics: Relevance in planning and management. *Resources Policy*. Vol. 10, No. 3, September. 1984, pp. 163–176.
9. Filimonova I. V. *Razvitie teoretiko-metodicheskikh osnov geologo-ekonomicheskoy otsenki resursov uglevodorodov na primere Vostochnoy Sibiri i Dal'nego Vostoka* (Development of theoretic-methodical bases of geological economic assessment of resources of hydrocarbons on the example of Eastern Siberia and the Far East), Doctor's thesis, Novosibirsk, 2015, 269 p.
10. Ampilov Yu. P. *Stoimostnaya otsenka nedr* (Cost assessment of minerals), Moscow, Geoinformark, 2011, 416 p.
11. Mel'nikov N. N., Kalashnik A. I. *Gazovaya promyshlennost'*. 2011. Special edition 661, pp. 46–53.
12. Akimov V. A., Lesnykh V. V., Radaev N. N. *Riski v prirode, tekhnosfere, obshchestve i ekonomike* (Risks in the nature, a techno sphere, society and economy), Moscow, Delovoy ekspress, 2004, 352 p.